



# Impacto del ajuste cambiario sobre las exportaciones mexicanas hacia a los Estados Unidos

## *Impact of the exchange rate adjustment on Mexican exports to the United States*

José Gerardo Covarrubias López\*, Xuedong Liu Sun,  
Héctor Iván Sánchez Mendoza

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Recibido el 22 de julio de 2021; aceptado el 2 de agosto de 2023

Disponible en Internet el: 13 de septiembre de 2023

### Resumen

Los vínculos comerciales de México con Estados Unidos y China han propiciado una relación trilateral interesante e incluso única a nivel mundial tanto por la escala como por la conexión que se han registrado entre las importaciones procedentes del país asiático y las exportaciones mexicanas hacia el mercado norteamericano. Por ello, mediante la estimación de diversos modelos de vectores autorregresivos (VAR) se cuantificó el impacto del ajuste cambiario y de los bienes importados procedentes de China sobre las exportaciones hacia Estados Unidos.

De acuerdo con los resultados, se encontró que, por un lado, la relación entre el tipo de cambio y las ventas mexicanas al mercado estadounidense es positiva en todo el periodo a pesar de que la conclusión no es definitiva para distintos lapsos; y, por otro lado, se reveló que las importaciones procedentes de China incentivan las exportaciones aztecas al mercado de su vecino del norte.

Código JEL: F13, F59, C32, C51, C52

Palabras clave: tipo de cambio; importaciones procedentes de China; exportaciones hacia Estados Unidos

---

\* Autor para correspondencia

Correo electrónico: gerardo\_covarrubias\_lopez@hotmail.com (J. G. Covarrubias López).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2024.3427>

0186- 1042/© 2019 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

## **Abstract**

Mexico's trade links with the United States and China have fostered an interesting and even unique trilateral relationship worldwide, both due to the scale and the connection that have been registered between imports from the Asian country and Mexican exports to the North American market. Thus, by estimating various vector autoregressive (VAR) models, the impact of the exchange rate adjustment and imported goods from China on exports to the United States was quantified.

According to the results obtained, it was found that, on the one hand, the relationship between the exchange rate and said exports is positive throughout the period; although the conclusion is not definitive for different periods; and on the other hand, a positive impact of imports from China was found as empirical support in the reality of Mexican trade.

*JEL Code:* F13, F59, C32, C51, C52

*Keywords:* exchange rate; imports of Chinese origin; exports to the United States

---

## **Introducción**

Desde mediados de la década de 1990, ante la instrumentación masiva de medidas de apertura comercial, la economía mexicana ha construido relaciones considerablemente importantes con EUA y China, dos economías que además de ser las más fuertes a nivel mundial en la actualidad, son los dos principales socios comerciales de nuestro país y sostienen un conflicto comercial desde 2018.

A partir de la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) EUA ha sido el principal destino de nuestras exportaciones, con cifras que superan el 80% del total; mientras que los productos procedentes de China han cobrado cada vez mayor relevancia en el mercado mexicano, particularmente después de 2001, cuando se adhirió en la Organización Mundial del Comercio (OMC)<sup>1</sup>. Por su parte, con la finalidad de evitar las posibles distorsiones de las preferencias arancelarias acordadas en el marco TLCAN, México ha implementado diversos programas de promoción sectorial.

Independientemente de las opiniones diversas y controvertidas en las discusiones sobre las consecuencias de la participación cada vez más activa de China en los intercambios comerciales con México y EUA (Ley, 2012; Embajada de México en China, 2015; Limas, 2019; Liu y Covarrubias, 2023), el fortalecimiento cada vez mayor de los vínculos entre los tres países ha sido evidente. En gran medida, las importaciones originarias del país asiático se destinan no solamente para consumo final sino también en su mayoría para incorporarse a los distintos eslabonamientos de las plantas productivas instaladas en México, para posteriormente exportar los productos finales hacia los mercados internacionales.

---

<sup>1</sup> Un análisis detallado sobre los efectos en el comercio mexicano ante la adhesión de China a la OMC se encuentra en Liu (2022) y Covarrubias (2023)

Ahora bien, ante un análisis de tal relevancia dentro del ámbito del comercio intencional, resulta imprescindible incluir el tipo de cambio, ya que dentro de las principales vertientes derivadas de la teoría económica convencional, desempeña un papel primordial, pues es reconocido comúnmente que una devaluación del tipo de cambio implica un incentivo en el crecimiento de las exportaciones debido al abaratamiento de los bienes nacionales con respecto a los similares extranjeros.

Bajo este contexto, la estimación cuantitativa de la influencia del ajuste cambiario sobre las exportaciones es un factor que no se debe excluir de esta relación trilateral en términos de los intercambios comerciales que se realizan entre las tres naciones, mucho menos de subestimar su importancia. Por ello, en este trabajo se plantea una hipótesis en la que, por un lado las importaciones provenientes de la economía china, en particular bienes manufacturados y de alto contenido tecnológico<sup>2</sup>, impactan en forma positiva al crecimiento de las exportaciones mexicanas dirigidas hacia el mercado de EUA como parte fundamental en el eslabonamiento de las cadenas globales de valor en una participación cada vez más importante de la economía asiática en las exportaciones de nuestro país; y por otra parte, en contraposición con lo establecido en la teoría convencional, que el ajuste cambiario tiene un impacto negativo sobre estas exportaciones en determinados periodos de poca estabilidad cambiaria. En general, un movimiento inesperado del tipo de cambio está ampliamente vinculado con el riesgo derivado del incremento de los costos de transporte, y como consecuencia, las ganancias obtenidas por el comercio bilateral se ven reducidas en términos de la disminución de las exportaciones.

Ante estos elementos, el objetivo de la investigación radica en mostrar evidencia empírica acerca del impacto tanto del ajuste cambiario en México, como de la importación de bienes de origen chino en las exportaciones que se dirigen hacia EUA. Con base en estas consideraciones, se estimaron diversos modelos VAR de cointegración para distintos lapsos.

Los resultados obtenidos en las regresiones ratificaron las principales aportaciones del presente estudio, a saber, que las importaciones provenientes del país asiático conforman una parte importante en la dinámica productiva y exportadora de nuestro país hacia el mercado estadounidense haciendo cada vez más relevante la importancia de la expansión de la economía china; además, que el tipo de cambio es una variable relevante que se relaciona con los mismos flujos de mercancías en forma negativa en periodos de alta volatilidad.

La explicación de lo anterior consiste en que, la volatilidad cambiaria tiene implicaciones negativas sobre el comercio internacional debido a la aversión al riesgo que presentan los agentes económicos, lo que propicia una reducción en el volumen de las exportaciones de las economías en desarrollo. Aunado a ello, se suma la dolarización de pasivos de las empresas mexicanas exportadoras con

---

<sup>2</sup> Este tipo de bienes se concentran principalmente en los capítulos 84, 85 y 87 del Sistema Armonizado.

dificultades para financiarse dentro del país y la inclusión de costos ocultos en las exportaciones de dichas empresas (Mántey, 2013), dos factores que no son mutuamente excluyentes y constituyen un entorno incierto.

Asimismo, es importante recalcar que esta investigación es un primer intento por incorporar el factor del comercio trilateral entre las tres economías para evaluar los impactos del ajuste cambiario sobre las exportaciones mexicanas hacia el mercado estadounidense.

De tal manera, su pertinencia gira en torno a la consideración de las autoridades encargadas de la política económica para analizar la dinámica que sigue el comercio de nuestro país con sus principales socios, con la finalidad de coadyuvar al incremento de la efectividad del comercio bilateral en un entorno de apertura comercial, al mismo tiempo que se busque una política monetaria más estable en lo concerniente a la volatilidad del tipo de cambio.

El trabajo se segmenta en tres secciones además de esta introducción: en la primera sección se analiza la evolución del tipo de cambio como instrumento de política monetaria; además, se revisan los debates sobre la volatilidad cambiaria y su efecto en el comercio internacional. En la segunda sección se realiza la estimación econométrica por medio de distintos modelos VAR de cointegración para describir, el comportamiento de largo plazo en todo el periodo; y posteriormente, para los lapsos específicos con características distintas en términos de volatilidad cambiaria. Finalmente, se presentan las conclusiones.

## **El ajuste cambiario y su impacto sobre el comercio exterior**

La economía mexicana confronta un doble dilema en cuanto a la formulación de política monetaria y al manejo del tipo de cambio. Por un lado, se afirma que hay un conflicto de objetivos entre el control de la inflación y el crecimiento económico debido a que se requiere una apreciación cambiaria para alcanzar la meta de inflación, lo cual contradeciría a un tipo de cambio competitivo para estimular el incremento de las exportaciones (García y Perrotini, 2014); por otro lado, dentro del enfoque adoptado de metas de inflación en la política monetaria, estos autores sostienen que el tipo de cambio es competitivamente más eficiente para controlar el nivel de precios que la tasa de interés, pues la inflación es más sensible al ajuste cambiario que a la variación de la tasa de interés.

### *La utilización del tipo de cambio en el marco de la política económica de México*

La política monetaria que se ha implementado en México se ha concentrado en el objetivo prioritario de la estabilización precios y se tomó el tipo de cambio como ancla nominal; no obstante, ante el colapso financiero de 1994 la estrategia se encontró inviable, por lo que se adoptó el régimen de tipo de cambio

flotante para iniciar un proceso de transición basado en el Nuevo Consenso Macroeconómico (NCM) encaminado hacia una política monetaria de metas de inflación, que se formalizó en 2001 acompañado de una estrategia de crecimiento exportador y que supone mercados competitivos y eficientes, donde además, la tasa de interés estabiliza el producto y reduce la inflación (Mántey, 2009; Heath y Acosta, 2019; Cerezo, et. al., 2020).

Recientemente, el Banco de México (2021), ratificó su proceder en torno a su conducción por medio del régimen de objetivos de inflación para procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional, lo que implica tener una inflación dentro del rango establecido y estable mediante la definición de un objetivo para la tasa de interés interbancaria y así, influir en la oferta y demanda agregadas, y a su vez en la inflación por medio de distintos canales de transmisión, tales como el tipo de cambio.

Teóricamente, el marco de la política monetaria dentro del NCM está circunscrito dentro de un régimen de tipo de cambio flexible y el modelo de metas de inflación, con la utilización de la tasa de interés como instrumento de corto plazo.

En este respecto, Mántey (2009) mostró que en México no es permisible la libre flotación debido a que se tiene la prioridad de alcanzar las metas de inflación establecidas y se utiliza de manera coordinada con la tasa de interés y la intervención esterilizada en el mercado cambiario, de modo que no se cumplen los postulados del modelo teórico de metas de inflación del NCM. La razón la atribuyó a las diferencias institucionales y los mecanismos de transmisión entre economías desarrolladas y en desarrollo, además de que el tipo de cambio constituye el canal de transmisión más rápido de la política monetaria mediante la variación de los costos de insumos de origen importado y los cambios en la demanda externa para alcanzar las metas de inflación.

En este respecto, el modelo de metas de inflación presenta una incapacidad para explicar la transferencia del tipo de cambio hacia la inflación de manera que existe opacidad en la que, por razones estratégicas el banco central no revela que alcanza las metas de inflación por medio de canales no convencionales como la intervención esterilizada en el mercado cambiario (Archer, 2005)<sup>3</sup>.

En términos generales, en México se optimiza una combinación de instrumentos para dirigir su política: por un lado, las operaciones de mercado abierto que son utilizadas para regular el comportamiento de la tasa de interés; y por otro, las intervenciones esterilizadas para estabilizar el tipo de cambio, de modo que hay una contradicción con respecto del modelo de crecimiento exportador debido a que el control de la inflación depende crucialmente de la apreciación del tipo de cambio como mecanismo de transmisión.

---

<sup>3</sup> La utilización de este elemento ha sido sujeto de debates por diversos autores entre los que destacan Rosas (2011), Mántey (2009, 2011), Mántey y Rosas (2014), Girón (2015) y Rodríguez (2015).

## *Debates sobre la volatilidad cambiaria y su efecto sobre las exportaciones*

Algunas investigaciones giran en torno a la existencia de un efecto negativo cuantitativo mínimo de la volatilidad cambiaria en el comercio (FMI, 2004). Otros muestran efectos cambiantes diversos: no significativos, poco significativos, nulos, limitados y de relación débil (Ozturk, 2006). En general, hay opiniones heterogéneas con respecto a la existencia de una relación entre la inestabilidad cambiaria y el comercio, donde se hace notoria la imposibilidad de señalamientos generalizados, pues la evidencia empírica sugiere principalmente resultados asociados con la elección del periodo de estudio, la especificación del modelo empírico y los países considerados en el estudio ya sean desarrollados o en desarrollo (Ibidem, Coric y Pugh, 2010).

Teóricamente, una devaluación del tipo de cambio nominal tiene efectos favorables en la demanda agregada y el crecimiento económico específicamente por la vía del incremento de la competitividad, debido a que tal movimiento cambiario implicaría una restricción en las importaciones y un incentivo para incrementar las exportaciones. Numerosos son los estudios en favor de la flexibilización del tipo de cambio nominal, principalmente de corte estructuralista donde se propone un tipo de cambio real competitivo y estable como son Bresser-Pereyra (2006), Frenkel (2008), y Galindo y Ros (2008).

En contraposición, en los trabajos empíricos de Berman y Berthou (2009) y Mántey (2013) se brindan los elementos para aseverar que una devaluación tiene efectos negativos en las exportaciones de economías emergentes como es el caso de México, debido a las imperfecciones en los mercados financieros que afectan con mayor intensidad a las empresas exportadoras de las economías emergentes; y también a la estructura oligopólica del comercio internacional, donde las ventajas competitivas no dependen solo de los costos laborales relativos, sino en mayor grado del avance tecnológico y las externalidades positivas que las empresas reciben de sus gobiernos.

Investigaciones realizadas convergen en que la razón por la que se presenta esta relación negativa radica en la dolarización de los pasivos de las empresas exportadoras mexicanas con dificultades para financiarse dentro del país y en la inclusión de costos ocultos en las exportaciones de dichas empresas (Mántey, 2013; Lane y Shambaugh, 2010).

En este respecto, Lobo y Mosquera (2021) muestran una relación negativa entre la volatilidad cambiaria y las exportaciones para el caso de Colombia con once de sus socios comerciales mediante un modelo de panel y un modelo gravitacional. Ellos afirman de tal manera que, ante la previsión frente al riesgo, un incremento en la volatilidad sugeriría una utilidad marginal esperada por exportaciones y por lo tanto un incremento de ellas; sin embargo, esto no ocurre siempre. En situaciones de incertidumbre, los agentes económicos eligen la opción que les representa un riesgo menor. Por lo tanto, al haber volatilidad,

esta crea incertidumbre en el mercado internacional de modo que los productores eligen colocar sus bienes en el mercado interno.

Además de lo anterior, si la variación del tipo de cambio se vuelve impredecible, se podría crear mayor incertidumbre todavía en términos de beneficios y costos, y se generaría una reducción en el comercio internacional.

Relaciones similares se encontraron en (Xie y Baek, 2020) a pesar de que ellos concluyen que no es posible determinar del todo si la volatilidad cambiaria tiene un efecto positivo o negativo sobre las exportaciones.

Finalmente, Crookes et al, (2022) también concuerdan, al realizar un estudio de caso del Reino Unido, que hay conclusiones diversas sobre la volatilidad del tipo de cambio; no obstante, consideran que, entre el ajuste cambiario y las exportaciones, tiene que ver con la sensibilidad reducida que propician los encadenamientos globales y la capacidad de las grandes empresas para absorber en sus márgenes los movimientos cambiarios.

## **Estimación empírica de los efectos del tipo de cambio sobre la dinámica exportadora de México con su principal socio comercial**

Como se ha estipulado hipotéticamente, gran parte de las mercancías provenientes de China está vinculada con la dinámica productiva y exportadora mexicana; en particular, la que se dirige hacia el mercado estadounidense; además el tipo de cambio tiene diversos efectos sobre esta dinámica, por esta razón ambas variables se toman en consideración en la estimación que aquí se presenta.

En este respecto, se realizaron estimaciones que siguen una lógica deductiva; es decir, la primera estimación fue la de un modelo VAR de cointegración que incluye las importaciones provenientes de China y las exportaciones hacia EUA, así como el tipo de cambio nominal en el periodo de estudio que comprende desde enero de 1995 hasta febrero de 2020, donde se encontró el comportamiento de cointegración en el largo plazo y se comprobó que existe una dependencia entre las relaciones bilaterales que México tiene con sus dos principales socios, y que las fluctuaciones del tipo de cambio tienen un efecto positivo en las exportaciones dirigidas hacia EUA, a pesar de que la conclusión no es definitiva y que las relaciones se modifican en los distintos periodos de estimación.

En el caso de una relación negativa de las exportaciones mexicanas hacia EUA con el tipo de cambio, esta no se contempla en lo estipulado por la teoría convencional, por lo que, con base en la asociación descrita, se estimó un modelo para tres lapsos seleccionados en función de la volatilidad del tipo de cambio para un análisis de mayor profundidad.

### *Metodología: los modelos VAR de cointegración como herramienta en el análisis*

Para el caso particular de esta investigación, se trata de caracterizar las interacciones simultáneas entre las exportaciones hacia EUA, las importaciones de origen chino y el tipo de cambio nominal, todas ellas en el periodo 1995-2020<sup>4</sup> con datos mensuales.

Esto se logró mediante la estimación de un modelo VAR de cointegración aplicando la metodología propuesta por Johansen (1988). En este respecto, se definió un sistema de ecuaciones simultáneas, donde cada variable se expresa en su forma reducida; es decir, en forma de ecuaciones de rezagos distribuidos. Dicho de otra manera, los valores en el tiempo t de cada variable no representan variables explicativas, sino sus respectivos rezagos de cada una de las involucradas en el modelo.

Cabe destacar que, al tratarse de modelos no restringidos, la principal ventaja es que no habrá errores de especificación en la estimación empírica, además de que la solución de cointegración en el largo plazo se exime del problema de espuriedad o de regresiones sin sentido, como lo definen Granger y Newbold (1974) con la idea inicial de Yule (1926).

Por su parte, los modelos VAR brindan una mejor estimación de pronósticos frente a modelos estáticos, de manera que, en este caso, los resultados se analizan de manera dinámica y estructural donde se pone de manifiesto la importancia de un shock de una variable en las demás.

### *Un modelo VAR de cointegración para todo el periodo de estudio*

En los últimos años, los flujos de intercambio comercial entre China, México y EUA se han intensificado en forma significativa, de manera que las importaciones mexicanas provenientes de la economía asiática forman parte del eslabonamiento de las cadenas globales de valor en la producción, debido a que la expansión china ha sido un factor decisivo en el análisis. Por este motivo, se puso especial énfasis en la estimación cuantitativa de la relación trilateral, pues en la actualidad son pocos los trabajos que se enfocan en ello de forma cuantitativa.

Para la estimación de este modelo, se tomaron los logaritmos naturales de las exportaciones que México realiza hacia EUA (LXEU), del tipo de cambio nominal (LTC) y las importaciones provenientes de China (LMCH), estos últimos, como componentes explicativos. El modelo se estimó con una periodicidad mensual y abarca desde enero de 1995 hasta febrero de 2020.

---

<sup>4</sup> Los datos disponibles se encuentran en los sitios correspondientes a la Secretaría de Economía, para el caso de las importaciones e importaciones y del Banco de México para el caso del tipo de cambio nominal.



Para aplicar en forma adecuada la metodología, es necesario que las series involucradas en el modelo sean integradas del mismo orden, por lo que se estimaron las pruebas de Dickey-Fuller Aumentada y Phillips-Perron para corroborar la estacionariedad de las series al 95% de confianza (Tablas 3 y 4 en el Anexo).

Como se observa en la Figura 1, las series resultaron ser estacionarias de primer orden.

De acuerdo con los criterios establecidos en el software E-views, se determinó utilizar once rezagos para el primer modelo, el cual mostró estabilidad dentro del círculo unitario.

Es importante destacar que Liu et. al. (2020) estimaron un modelo de características similares y mostraron los efectos medidos por medio de las elasticidades del tipo de cambio y las importaciones con ambos parámetros positivos. No obstante, en este trabajo se profundiza sobre el efecto que tiene el tipo de cambio en las exportaciones dirigidas hacia EUA. Por este motivo, se estimó la causalidad de Granger dentro del modelo VAR (Tabla 5 en el Anexo). Donde principalmente nos concentramos en el conjunto de las variables explicativas que tiene efecto sobre las exportaciones mexicanas hacia EUA, lo que se confirma con la estimación del modelo.

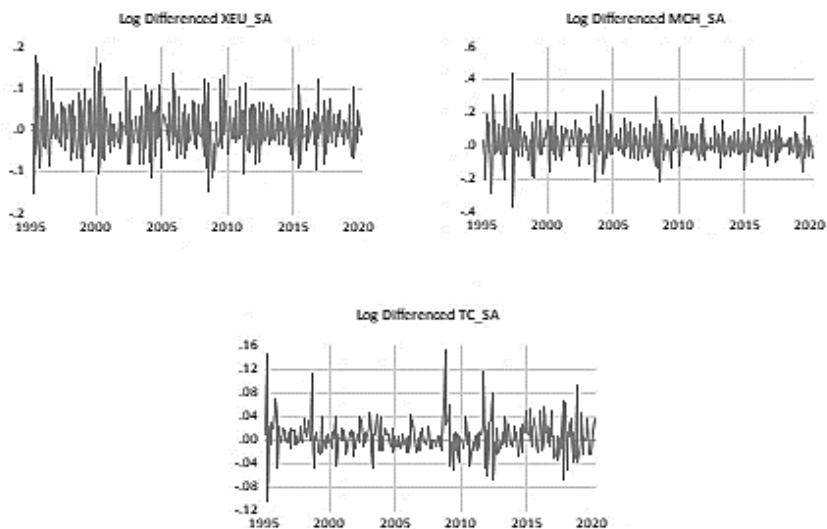


Figura 1. Exportaciones mexicanas hacia EUA, importaciones desde China y tipo de cambio nominal (variables diferenciadas en logaritmos naturales) con periodicidad mensual desde enero de 1995 a febrero de 2020.

Fuente: Elaboración propia con datos de BANXICO (2020) y SE (2021)

La relación cointegrante en el largo plazo mediante la cointegración de Johansen se observa en la ecuación 1 con los errores estándar entre paréntesis:

$$LXEU = 0.1575LMCH + 0.2788LTC$$

(0.0237)            (0.1353)

(1)

Donde se muestra que, en términos de elasticidades, las exportaciones mexicanas hacia EUA están relacionadas en el largo plazo de manera positiva con las importaciones provenientes de China, y con el tipo de cambio nominal en todo el periodo de estudio, dado que los coeficientes estimados son estadísticamente significativos.

En general, para todo el periodo, se puede observar que ante un impulso del tipo de cambio nominal se tiene un impacto negativo en las exportaciones hacia EUA, un impacto que se revierte después del tercer rezago. En contraste, el impacto que se obtiene ante un impulso en las importaciones de origen chino tiene una tendencia positiva para todo el periodo pero que cambia constantemente, como se muestra en la Figura 2.

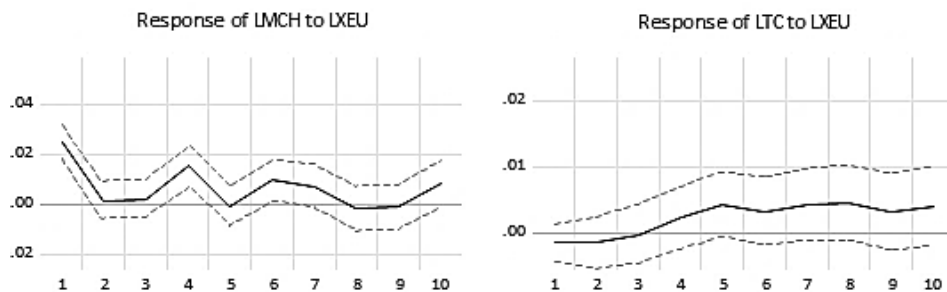


Figura 2. Impulso del tipo de cambio nominal y de las importaciones provenientes de China sobre las exportaciones mexicanas hacia EUA

Fuente: Elaboración propia en E-views.

Los errores del modelo acreditaron las pruebas de homocedasticidad y ausencia de autocorrelación de primer orden y de orden superior hasta el noveno rezago (Tablas 6 y 7 en el Anexo). Al ser un modelo con 291 observaciones, a pesar de no acreditar la prueba de normalidad de Cholesky (Tabla 8 en el Anexo), se asume la normalidad asintótica debido a la ley de los grandes números, como lo explica Wooldridge (2010). Cabe señalar que, en este tipo de modelos, al estimarse con datos mensuales, la muestra es muy grande, por lo que difícilmente los supuestos se cumplen, además de que existen muchos otros factores que determinan el comercio internacional. En este respecto, se hizo un esfuerzo por adecuar

el modelo mediante el uso de seis variables dummy: D97, en abril de 1997; D98, en agosto de 1998; D00, en febrero de 2000; D04, en marzo de 2004; D06, en enero de 2006 y D08 en el periodo que marca el inicio de la crisis financiera mundial de septiembre de 2008 hasta febrero de 2009.

### *Análisis de cointegración en distintos lapsos*

A lo largo de todo el periodo de estudio, el tipo de cambio se caracteriza por distintas etapas de acuerdo con su grado de volatilidad. En la Figura 3 se presenta el comportamiento de la tasa de crecimiento del tipo de cambio nominal segmentada en tres periodos y el comportamiento en niveles de la misma variable en los ejes 1 y 2 respectivamente.

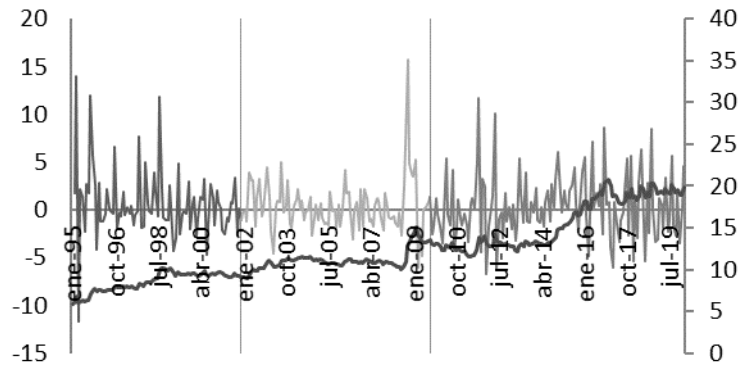


Figura 3. Eje principal: Tasa de crecimiento del tipo de cambio nominal, dividido en tres periodos. En el eje secundario: Tipo de cambio nominal en niveles.

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico (2020)

Se puede observar una alta volatilidad (medida por la varianza) en el primer periodo (enero de 1995-diciembre de 2001); en el segundo (enero de 2002-septiembre de 2009), una aparente estabilidad, donde la tendencia es casi horizontal; y en el tercer periodo (octubre de 2009-febrero de 2020), una volatilidad moderada, entre pequeños lapsos de estabilidad como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Varianza de la tasa de crecimiento del tipo de cambio nominal

Periodo 1	12.56
Periodo 2	7.56
Periodo 3	11.07

Fuente: Elaboración propia

En términos generales, el primer periodo se inició en enero de 1995, un año después de la entrada en vigor del TLCAN, y finalizó en diciembre de 2001 cuando China ingresó a la OMC, además de la formalización en México de la estrategia de crecimiento exportador, que suponía mercados competitivos y eficientes. El periodo se caracteriza por una alta volatilidad cambiaria con tendencia decreciente de forma sistemática y una muy baja participación de las importaciones de origen chino en el comercio mexicano. Para enero de 2002, se inició un segundo periodo con relativa estabilidad cambiaria que finalizó en septiembre de 2009 con una creciente participación de las importaciones provenientes de China como un factor trascendental. El tercer periodo se describe como el inicio de la crisis mundial, además de diferentes sucesos que afectaron temporalmente la estabilidad de la moneda, de modo que la volatilidad fue contenida por las autoridades monetarias correspondientes. El periodo de análisis finaliza justo antes del inicio de la crisis mundial por COVID-19.

Por lo tanto, se tienen tres periodos distintos, en los cuales, la relación entre el tipo de cambio real y las exportaciones hacia EUA tuvo diferentes matices, en concordancia con la aseveración de Ozturk (Op. Cit.) y Coric y Pugh (Op. Cit.), con respecto a que dicha relación puede tener resultados distintos que dependen, en este caso de las características de los periodos de estudio seleccionados.

### *Periodo 1: enero de 1995 a diciembre de 2001*

Para determinar el crecimiento de las exportaciones hacia EUA en función del tipo de cambio nominal y de las importaciones de origen chino, se estimó un modelo VAR para el periodo, asumiendo que las series son integradas de primer orden. En forma análoga, se estimaron los criterios para determinar la longitud del modelo.

A partir del modelo estimado con dos rezagos se obtuvo mediante la cointegración de Johansen la siguiente ecuación.

$$LXEU = 4.59LMCH - 29.11LTC$$

(0.6944)                      (6.0387)

(2)

Del mismo modo que en el modelo anterior, se estimaron las raíces inversas del polinomio característico autorregresivo para comprobar la estabilidad del modelo. Como se puede observar, y de

acuerdo con la hipótesis planteada, dentro de un entorno de alta volatilidad cambiaria, los coeficientes fueron estadísticamente significativos y se interpretan como la elasticidad de las exportaciones hacia EUA con respecto de las importaciones provenientes de China y el tipo de cambio nominal. De manera que una variación de estas últimas está asociada con un cambio en las exportaciones en 4.59 y -29.11 respectivamente.

Los errores del modelo cumplieron los supuestos de normalidad, homocedasticidad y ausencia de autocorrelación de primer orden y de orden superior. Las pruebas correspondientes se muestran en las tablas 9-11 del Anexo. Para ello, fue necesario incluir cuatro variables dummy: D95, en el mes de abril de 1995; D99, en los meses de enero, mayo y julio de 1999; D00, en el mes de febrero del año 2000 y D01 en el mes de julio de 2001.

### *Periodo 2: octubre de 2002 a septiembre de 2009*

Como se muestra en la Figura 3, el segundo periodo se caracteriza por un comportamiento estable y de baja volatilidad del tipo de cambio, en contraste con el primer periodo.

Un elemento clave como factor de este efecto es sin duda el comportamiento creciente de las exportaciones hacia EUA, a pesar de dos caídas en los niveles de exportación en el último trimestre del 2006 y el último trimestre de 2007. Las exportaciones totales hacia EUA tuvieron una tasa de crecimiento superior a la tasa del lapso de estudio anterior pese al lento crecimiento general asociado con la crisis financiera, que no logró llevar a terreno negativo el comercio exterior colocado en el mercado estadounidense, pues este mostró una tendencia creciente como en los años anteriores.

En un modelo acreditó la estabilidad dentro del círculo unitario, se aplicaron las pruebas de cointegración de Johansen de donde se obtuvo la ecuación:

$$LXEU = 0.3814LMCH - 1.10LTC$$

(0.0099)                      (0.0661)

(3)

Se puede observar que persistió la relación positiva de las exportaciones hacia EUA con las importaciones de origen chino con una disminución significativa. Asimismo, en contraste con el periodo anterior, dentro de un entorno de mayor estabilidad, la relación negativa con el tipo de cambio nominal se redujo considerablemente.

Los coeficientes obtenidos fueron estadísticamente significativos; en consecuencia, la elasticidad de las exportaciones hacia EUA con respecto de las importaciones de origen chino y del tipo de cambio nominal fue de 0.38 y -1.10 respectivamente.

De manera análoga, los errores del modelo acreditaron las pruebas de normalidad, homocedasticidad y ausencia de autocorrelación de primer orden y orden superior (Tablas 12-14 del Anexo). Cabe señalar que fue necesario incluir tres variables dummy; a saber, D02 en el mes de abril de 2002; D06, en el mes de marzo de 2006 y D08, en octubre de 2008.

### *Periodo 3: octubre de 2009 a febrero de 2020*

Bajo la presión de la crisis financiera de 2008 dentro del territorio estadounidense, las repercusiones en México se presentaron de manera más fuerte en el segundo semestre de 2009 donde, además, las exportaciones de bienes y servicios se redujeron de manera parcial debido a la baja en la demanda de EUA, así como una tendencia decreciente en los ingresos percibidos por concepto de remesas, y niveles de empleo con tasas de crecimiento anualizadas negativas (Banxico, 2009).

En este contexto y bajo el esquema de política monetaria mexicano guiado por la tasa de interés para buscar la estabilidad de precios, se dieron ajustes en el mercado cambiario por lo que diferentes investigaciones confirman que el tipo de cambio sirve aún como un instrumento secundario para el logro del objetivo inflacionario a través de las intervenciones de la autoridad monetaria en el mercado cambiario (Ampudia 2007; Mántey 2009), y por ello, es cuestionable su impacto en el comercio internacional.

El periodo de estudio se concluyó en febrero de 2020 debido a que, en marzo de ese año, se decretó la emergencia sanitaria por la pandemia del COVID-19. Como consecuencia, se inicia un fuerte cambio estructural fuera del periodo de análisis de este trabajo.

Sin pérdida de generalidad, en el modelo presentó estabilidad dentro del círculo unitario; y al aplicar la cointegración de Johansen, se obtuvo:

$$XEU = 0.7739MCH - 0.1690TC$$

(0.0376)                      (0.0458)

(4)

En virtud de lo anterior, se confirma el incremento altamente significativo tanto de las importaciones provenientes de China como de las exportaciones mexicanas dirigidas hacia EUA, lo que confirma la importancia en el desarrollo de las cadenas globales de valor en el proceso productivo para impulsar aún más la dinámica exportadora de nuestro país hacia el vecino del norte.

No obstante, es importante mencionar dos puntos relevantes en este último periodo: por un lado, la elasticidad de las exportaciones con respecto de las importaciones incrementó hasta 0.77 y del tipo de cambio disminuyó aunque el signo negativo prevaleció con un valor de 0.16, ambos coeficientes estadísticamente significativos; y por otro lado, a pesar de que se incluyeron tres variables dummy; a

saber, D11, en el mes de septiembre de 2011; D12, en abril de 2012, y D17 en agosto de 2017, se acreditaron las pruebas de normalidad y homocedasticidad (Tablas 15 y 16 del Anexo, respectivamente). Para el caso de la ausencia de autocorrelación, se acreditó sólo para los rezagos 2 y 4 (Tabla 17 en el Anexo).

En la tabla 2 se muestra un resumen de los resultados.

Tabla 2  
Resumen de resultados

Periodo	LXEU	LMCH	LTC
1995.01-2020.02	1.0000	0.1575	0.2788
1995.01-2001.12	1.0000	4.5944	-29.1155
2002.01-2009.09	1.0000	0.3814	-1.1000
2009.10-2020.02	1.0000	0.7739	-0.1690

Fuente: Elaboración propia

### *Algunas apreciaciones finales sobre la estimación de los modelos*

En un inicio, al estimar los modelos que aquí se presentan, el propósito fue mostrar cambios estructurales en lugar de pronósticos. Dicho de otra manera, para fines de pronóstico, es una condición necesaria que se cumplan los supuestos del modelo en lo que respecta a los errores: una distribución normal, varianza constante y ausencia de autocorrelación. En este sentido, se consideró que, para la estimación con datos mensuales en el largo plazo, resulta una gran cantidad de observaciones, y por ello es muy difícil que se cumplan los supuestos, ya que existen diversas fluctuaciones en los procesos estocásticos que imposibilitan un resultado favorable para el cumplimiento de los supuestos.

En este respecto, Covarrubias y Liu (2023) presentan una generalización de la resolución de los modelos VAR para  $i$  variables con  $j$  rezagos, donde la base del estudio radica en el análisis de tipo estructural; en términos generales, se asume una normalidad asintótica, dada la ley de los grandes números, debido al tamaño de la muestra y en cuanto a la homocedasticidad y autocorrelación los resultados obtenidos dejan de ser los mejores estimadores linealmente insesgados (MELI) con fines de pronóstico (Wooldridge, 2010; Gujarati, 2010) donde se confirma que los resultados son confiables en términos del análisis estructural.

Finalmente, se replantearon los modelos que aquí se presentan y se logró que los supuestos se cumplieran de manera satisfactoria mediante la inclusión de variables dummy, que se explican en las secciones respectivas. Un resumen completo de las pruebas realizadas se encuentra en el Anexo.

## **Conclusiones**

En las cuatro estimaciones, las importaciones provenientes de China resultaron ser una variable estadísticamente significativa para explicar las exportaciones, lo que pone de manifiesto la importancia de los productos procedentes del país asiático en el comercio de México con EUA.

Cabe señalar que en el primer periodo, a pesar de que la elasticidad es de 4.5944 y estadísticamente significativa, no debería considerarla como de importancia, pues la reducida participación de las importaciones de origen chino en el total que México realizaba y el incremento significativo de las exportaciones hacia el mercado de su vecino del norte como consecuencia de la instrumentación de TLCAN.

Posteriormente, después de 2002, la elasticidad pasó de 0.3714 a 0.7739 en el último periodo, lo que indica un crecimiento en la misma dirección de ambas.

En cuanto al tipo de cambio, a pesar de que a lo largo del periodo de estudio, la elasticidad de las exportaciones con respecto de esta importante variable fue positiva, de 0.2788, se ha comprobado que, en periodos específicos presenta un signo negativo, con magnitudes de 29.1155, 1.10 y 0.1690 respectivamente. De modo que la volatilidad cambiaria y el riesgo que conlleva propician incrementos en los costos de transacción, y en consecuencia se reducen las ganancias obtenidas del comercio internacional dado que existe una sensibilidad de los eslabones de las cadenas globales de valor y la capacidad de las grandes empresas para absorber en sus márgenes los movimientos cambiarios.

Los modelos estimados mostraron además evidencias del fuerte impacto que tiene la relación comercial sino-mexicana en la dinámica productiva y exportadora de México con su principal socio comercial; de modo que el impacto de las importaciones provenientes de China sobre las exportaciones hacia el mercado estadounidense no se debe subestimar. Por ello, se espera a través de este estudio enriquecer y contribuir a las investigaciones sobre el tema.

Finalmente, los resultados arrojados en esta investigación son particularmente relevantes si se busca evaluar el impacto de la volatilidad del tipo de cambio sobre el comercio internacional y comprender mejor tanto el patrón de comercio de México con sus dos principales socios comerciales, como los efectos cambiarios sobre las exportaciones en un entorno incierto y de alta volatilidad, para coadyuvar a la implementación de políticas monetarias más estables y hacer más eficiente el comercio internacional, dado que para nuestro país, es imperativo identificar las potencialidades y los escenarios futuros en la relación trilateral con China y EUA, de modo que las autoridades puedan crear los mecanismos capaces de replantear política comercial e incentivos que permitan incrementar la competitividad del país.



## **Agradecimientos**

Se agradece y reconoce ampliamente al Programa de Estancias Posdoctorales por México 2022 (3) del Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnologías, por su invaluable apoyo en la realización de esta investigación.

## **Referencias**

- Ampudia Márquez, N. (2007). Política monetaria, esterilización y restricción crediticia en México. En Mántey G., & Levy N. (Coords.), *Políticas macroeconómicas para países en desarrollo*. (pp. 105-142). México: Miguel Ángel Porrúa.
- Archer, D. (2005). Foreign exchange market intervention: methods and tactics. *Foreign Exchange Market Intervention in Emerging Markets: Motives, Techniques and Implications*, BIS Papers No. 24. Disponible en: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:bis:bisbpc:24-04> Consultado: 28/04/2020
- BANXICO. (2009). Informe Anual 2008. Banco de México. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anales/%7B27E0486F-9932-63AA-548C-7B325FF8C46E%7D.pdf> Consultado: 23/04/2021
- BANXICO. (2020). Sistema de Información Económica. Banco de México. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CR183&locale=es> Consultado: 23/04/2021
- BANXICO. (2021). Programa Monetario 2021. Banco de México. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/programas-de-politica-monetaria/%7BBFF7C020-AEDC-5164-C629-509DF9E1CDB6%7D.pdf> Consultado: 23/04/2021
- Berman, N. & Berthou, A. (2009). Financial market imperfections and the impact of exchange rate movements on exports. *Review of International Economics*, 17 (1), 103-120. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2008.00781.x>
- Bresser-Pereyra, L. C. (2006). Foreword. En Vernengo M. & Cheltenham E. E. (Eds.), *Monetary integration and dollarization: No panacea*. (pp. 13-19). Estados Unidos: MPG Books Ltd, Bodmin, Cornwall. Disponible en: <https://vdoc.pub/download/monetary-integration-and-dollarization-no-panacea-35upffrj2530> Consultado: 01/07/2021
- Cerezo García, V., López González, T. & López Herrera, F. (2020). Crecimiento económico e inflación en México, 1993-2018. *Investigación Económica*, 79 (311), 83-109. <http://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2020.311.72437>

- Coric, B. & Pugh, G. (2010). The effects of Exchange rate variability on international trade: A meta-regression analysis. *Applied Economics*, 42 (20), 2631-2644. <http://doi.org/10.1080/00036840801964500>
- Covarrubias López, G. & Liu Sun, X. (2023). Resolution of Systems of Simultaneous Difference Equations and Its Implications for the VAR Model. *Eng. Proc. MDPI*, 39. <https://doi.org/10.3390/engproc2023039056>
- Covarrubias López, G. (2023). El cambio estructural en la relación comercial México-Estados Unidos ante la adhesión de China a la OMC. En E. Dussel (Coord.), *Economía, comercio e inversión*. (pp. 289-309). México: América Latina y el Caribe – China.
- Crookes, A., Zhang, A., Kasm, K. & Stoddart, P. (2022). Exchange Rates and Trade. *Economic Insight, Final Report [En línea]* Semptiembre 2022, Londres. Disponible en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1101757/exchange-rates-and-trade.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1101757/exchange-rates-and-trade.pdf) Consultado: 28/04/2020
- Embajada de México en China (2015). Relación Económica. Disponible en: <https://embamex.sre.gob.mx/china/index.php/es/la-embajada/relacion-economica> Consultado: 22/06/2021
- FMI. (2004). Exchange Rate Volatility and Trade Flows - Some New Evidence, Fondo Monetario Internacional, Ocasional Paper No. 235. Washington D.C. <http://doi.org/10.5089/9781498330282.007>
- Frenkel, R. (2008). Tipo de cambio real competitivo, inflación y política monetaria. *Revista de la CEPAL*, diciembre (96), 189-199. <http://doi.org/10.18356/ab36a0de-es>
- Galindo Palisa, L. M. & Ros Bosch, J. (2008). Alternatives to inflation targeting in Mexico. *International Review of Applied Economics*, 22 (2), 201-214. <http://doi.org/10.1080/02692170701880718>
- García Lázaro, A. & Perrotini Hernández. I. (2014). Modus Operandi del Nuevo Consenso Macroeconómico en Brasil, Chile y México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía*, 45 (179), 35-63. [http://doi.org/10.1016/s0301-7036\(14\)70140-3](http://doi.org/10.1016/s0301-7036(14)70140-3)
- Girón González, A. (2015). Austeridad, inequidad y desigualdad. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía*, 46 (181), 3-10. <http://doi.org/10.1016/j.rpd.2015.03.011>
- Granger Clive, W. J. & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of econometrics*, 2, pp. 111-120. [http://doi.org/10.1016/0304-4076\(74\)90034-7](http://doi.org/10.1016/0304-4076(74)90034-7).
- Gujarati, D. N. y Porter, D. C. (2010). *Econometría. (5ta Ed.)*. México: Quinta Edición McGrawHill.
- Heath, J. & Acosta Margain, J. (2019). Reflexiones y perspectivas a 25 años de la autonomía del Banco de México. *Investigación Económica*, 78 (310), 11-39. <http://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2019.310.71545>

- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, junio-septiembre (12), 231-254. [http://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](http://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Lane, P. R. & Shambaugh, J. (2010). Financial exchange rates and international currency exposures. *American Economic Review*, 100 (1), 518-40. <http://doi.org/10.1257/aer.100.1.518>
- Ley López, S. (2012). Algunas reflexiones sobre el futuro de la relación México-China. En E. Dussel (Coord.), 40 años de la relación entre México y China, acuerdos, desencuentros y futuro. (pp. 59-64). México: UNAM. Disponible en: <http://ru.economia.unam.mx/46/1/AlgunasreflexionessobreelfuturodelarelacionMexico-China.pdf> Consultado: 01/07/2021
- Limas, A. (2019). Evolución y perspectiva de la relación económica México-China. En Vargas, A. & Girón A. et. al. (Coords.), *China y México: 45 años de relaciones diplomáticas y culturales*. (pp. 81-87). México: UNAM. Disponible en: [pueaa.unam.mx/publicaciones/china-y-mexico-relaciones-diplomaticas](http://pueaa.unam.mx/publicaciones/china-y-mexico-relaciones-diplomaticas) Consultado: 28/04/2020
- Lobo Bittencourt, M. V. & Mosquera Agudelo, P. (2021). The impacts of the exchange rate volatility on colombian trade with its main trade partners. *Econoquantum*, 18 (2), 57-81. <http://doi.org/10.18381/eq.v18i2.7209>
- Liu Sun, X. & Covarrubias López, G. (2023). Evolución de la relación comercial de México con Estados Unidos y China, 1993-2020. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía*, 54(212), 155-179. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2023.212.69896>
- Liu Sun, X., Guerrero de Lizardi, C. & Covarrubias López, G. (2020). Fricción comercial China-Estados Unidos y sus impactos sobre la relación trilateral entre México y sus dos principales socios. *The Quarterly of Latin American Economy and Trade*, 43 Chihlee University of Technology, Taiwán. <http://doi.org/10.29958/QLAET>
- Liu Sun, X. (2022) Adhesión de China a la Organización Mundial del Comercio. En Blancas, A. (Coord.) *Ensayos selectos sobre Macroeconomía de Economías Emergentes*. (pp. 363-375). México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- Mántey de Anguiano, G. (2009). Intervención esterilizada en el mercado de cambios en un régimen de metas de inflación: la experiencia de México. *Investigación económica*, 68 (Número especial), 47-78. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2009.0.16688>
- Mántey de Anguiano, G. (2011). La política de tasa de interés interbancaria y la inflación en México. *Investigación Económica*, 70 (277), 37-68. <http://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2011.277.37320>

- Mánthey de Anguiano, G. (2013). ¿Conviene flexibilizar el tipo de cambio para mejorar la competitividad? *Problemas del Desarrollo*, 44 (175), 9-32.  
[http://doi.org/10.1016/S0301-7036\(13\)71900-X](http://doi.org/10.1016/S0301-7036(13)71900-X)
- Mánthey de Anguiano, G. & Rosas Rojas, E. (2014). EMBI spreads: sentimiento del mercado y fundamentos económicos. *Investigación Económica*, 73 (290), 25-50.  
[http://doi.org/10.1016/s0185-1667\(15\)30007-2](http://doi.org/10.1016/s0185-1667(15)30007-2)
- Ozturk, I. (2006). Exchange rate volatility and trade: A literature survey. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, 3 (1), 85-102. Disponible en:  
<https://ssrn.com/abstract=1127299> Consultado: 01/07/2021
- Rodríguez del Villar, V. (2015). Límites de la estabilidad cambiaria en México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía*, 46 (181), 49-74.  
<http://doi.org/10.1016/j.rpd.2015.03.001>
- Rosas Rojas, E. (2011). Intervención esterilizada en los mercados de cambios de América Latina: Brasil, Chile y México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía*, 42 (167), 97-122. <http://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2011.167.27752>
- Secretaría de Economía (2021). Sistema de Consulta de Información Estadística por País. Disponible en:  
[http://www.economia-snci.gob.mx/sic\\_php/pages/estadisticas/](http://www.economia-snci.gob.mx/sic_php/pages/estadisticas/) Consultado: 10/03/2021
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la Econometría: Un enfoque moderno*. (4ta Ed.). Michigan: Michigan State University.
- Xie, Y. & Y. Baek. (2020). Impact of Exchange Rate and Firm Heterogeneity on Exports. *Journal of Southeast Asian Economies*, 37 (2), 199-223. <http://doi.org/10.1355/ae37-2e>
- Yule, G. (1926). Why do we Sometimes get Nonsense-Correlations between Time-Series? A Study in Sampling and the Nature of Time-Series. *Journal of the Royal Statistical Society*, 89 (1), 1-63.  
<http://doi.org/10.2307/2341482>.

## Anexo

Tabla 3  
 Prueba de Dickey-Fuller Aumentada

Estadístico t	Nivel 5%	Probabilidad
0.503943	-2.869750	0.9867
0.341902	-2.869775	0.9801
-1.377274	-2.869396	0.5938
-5.937203	-2.869750	0.0000
-4.465258	-2.869775	0.0003
-18.64024	-2.869419	0.0000

Fuente: Elaboración con datos de Banxico (2020) y SE (2021)

Tabla 4  
 Prueba de Phillips-Perron

Variable	Estadístico t	Nivel 5%	Probabilidad
XEU	-1.160195	-2.869396	0.6925
MCH	0.042322	-2.869396	0.9608
TC	-1.320335	-2.869396	0.6211
D(XEU)	-59.33358	-2.869419	0.0001
D(MCH)	-28.10031	-2.869419	0.0000
D(TC)	-18.93058	-2.869419	0.0000

Fuente: Elaboración con datos de Banxico (2020) y SE (2021)

Tabla 5  
 Causalidad de Granger

Variable Dependiente: XEU			
Excluidas	Chi-sq	df	Probabilidad
LMCH	44.13863	11	0.0000
LTC	14.22493	11	0.2208
Todas	58.67820	22	0.0000

Fuente: Elaboración propia en E-Views con datos de Banxico (2020) y SE (2021)

Tabla 6  
 Prueba Conjunta de Heterocedasticidad

Chi-sq	df	Probabilidad
478.1867	432	0.0617

Fuente: Elaboración Propia en E-views

Tabla 7  
 Prueba LM de correlación serial en los residuales VAR

Hipótesis nula: No existe correlación serial en el rezago h						
Rezago	LRE* stat	df	Probabilidad	Rao F-stat	df	Probabilidad
1	15.76871	9	0.0719	1.764899	(9, 598.8)	0.0719
2	15.02099	9	0.0904	1.680163	(9, 598.8)	0.0904
3	10.07416	9	0.3445	1.122205	(9, 598.8)	0.3445
4	11.23048	9	0.2602	1.252218	(9, 598.8)	0.2603
5	15.51901	9	0.0776	1.736590	(9, 598.8)	0.0776
6	5.979189	9	0.7420	0.663783	(9, 598.8)	0.7420
7	10.07491	9	0.3445	1.122290	(9, 598.8)	0.3445
8	3.867129	9	0.9199	0.428558	(9, 598.8)	0.9199
9	16.42326	9	0.0586	1.839162	(9, 598.8)	0.0586
10	17.35827	9	0.0434	1.945386	(9, 598.8)	0.0434
11	17.19892	9	0.0457	1.927271	(9, 598.8)	0.0457
12	18.98255	9	0.0253	2.130307	(9, 598.8)	0.0253

Fuente: Elaboración Propia en E-views

Tabla 8  
 Prueba de Normalidad de Cholesky

Componente	Jarque-Bera	df	Probabilidad
1	0.363961	2	0.8336
2	15.33550	2	0.0005
3	66.91535	2	0.0000
En Conjunto	82.61481	6	0.0000

Fuente: Elaboración propia con E-views

Tabla 9  
 Prueba de Normalidad de Cholesky

Componente	Jarque-Bera	df	Probabilidad
1	1.165728	2	0.5583
2	2.085204	2	0.3525
3	8.250565	2	0.0162
En Conjunto	11.50150	6	0.0741

Fuente: Elaboración propia en E-views

Tabla 10  
 Prueba conjunta de Heterocedasticidad

Chi-sq	df	Probabilidad
95.54163	96	0.494

Fuente: Elaboración Propia en E-views

Tabla 11  
 Prueba LM de correlación serial en los residuales VAR

Hipótesis nula: No existe correlación serial en el rezago h						
Rezago	LRE* stat	df	Probabilidad	Rao F-stat	df	Probabilidad
1	1.581559	9	0.9965	0.172815	(9, 160.8)	0.9965
2	11.55124	9	0.2398	1.301343	(9, 160.8)	0.2400
3	7.511782	9	0.5840	0.835824	(9, 160.8)	0.5841

Fuente: Elaboración Propia en E-views

Tabla 12  
 Prueba de Normalidad de Cholesky

Componente	Jarque-Bera	df	Probabilidad
1	0.471870	2	0.7898
2	0.194753	2	0.9072
3	0.351100	2	0.8390
En Conjunto	1.017723	6	0.9849

Fuente: Elaboración propia con E-views

Tabla 13  
 Prueba Conjunta de Heterocedasticidad

Chi-sq	df	Probabilidad
109.911	90	0.0755

Fuente: Elaboración Propia en E-views

Tabla 14

Prueba LM de correlación serial en los residuales VAR

Hipótesis nula: No existe correlación serial en el rezago h						
Rezago	LRE* stat	df	Probabilidad	Rao F-stat	df	Probabilidad
1	12.73131	9	0.1751	1.435724	(9, 190.0)	0.1753
2	27.34569	18	0.0727	1.558723	(18, 212.6)	0.0730
3	38.80555	27	0.0660	1.481794	(27, 210.9)	0.0667

Fuente: Elaboración Propia en E-views

Tabla 15

Prueba de Normalidad de Cholesky

Componente	Jarque-Bera	df	Probabilidad
1	0.510070	2	0.7749
2	2.087207	2	0.3522
3	3.440336	2	0.1790
En Conjunto	6.037612	6	0.4190

Fuente: Elaboración propia con E-views

Tabla 16

Prueba Conjunta de Heterocedasticidad

Chi-sq	df	Probabilidad
139.3253	132	0.3143

Fuente: Elaboración Propia en E-views

Tabla 17

Prueba LM de correlación serial en los residuales VAR

Hipótesis nula: No existe correlación serial en el rezago h						
Rezago	LRE* stat	df	Probabilidad	Rao F-stat	df	Probabilidad
1	28.07922	9	0.0009	3.249430	(9, 258.1)	0.0009
2	16.85856	9	0.0510	1.908958	(9, 258.1)	0.0510
3	40.96003	9	0.0000	4.860807	(9, 258.1)	0.0000
4	13.78375	9	0.1302	1.551552	(9, 258.1)	0.1303

Fuente: Elaboración Propia en E-views