



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN
CIENCIAS Y HUMANIDADES, CICH

El Salvador:

Traspaso Cambiario, Inflación, Comercio y Crecimiento

Mauricio González Orellana

Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades, CICH



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN
CIENCIAS Y HUMANIDADES, CICH

El Salvador: Traspaso Cambiario, Inflación, Comercio y Crecimiento

Mauricio González Orellana

Autoridades

Dr. David Escobar Galindo
Rector Emérito

Dr. Enrique Sorto Campbell
Rector

Dr. Oscar Picardo Joao
*Director Centro de Investigaciones
en Ciencias y Humanidades, CICH*

Consejo editorial

Lic. Ana Lilian Ramírez C.
Coordinación editorial

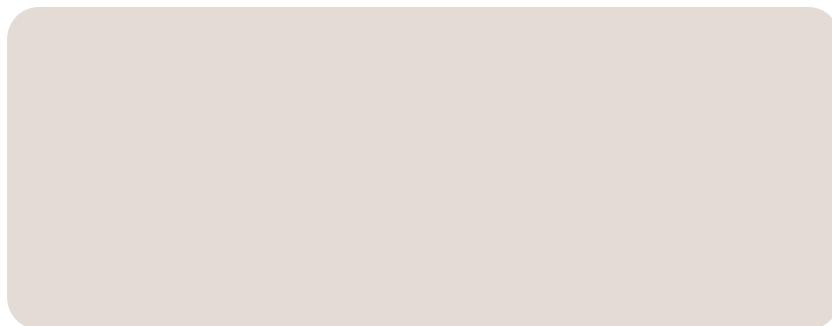
Lic. Carlos Alberto Saz
*Corrector gramatical, Investigador
CICH*

Lic. Mauricio González Orellana
Corrección final del libro

Morena Esmeralda Menjívar
Diseño y diagramación

© Copy Right
San Salvador
1.ª Edición Febrero 2023

Archivo digital
Plataforma: InDesign CS5
Tipografía: Times New Roman



Misión CICH

Generar la investigación científica en sus distintos campos, apoyar e impulsar aquella que se realice en las distintas unidades académicas de nuestra Universidad. Integrar y canalizar los esfuerzos institucionales vinculados con la investigación interdisciplinaria, la capacitación del personal académico y la difusión de los resultados obtenidos.

Visión CICH

Proyectar y consolidar al Centro de Investigaciones mediante productos de alta calidad científica y académica, que logren ser reconocidos en los ámbitos nacional e internacional, por sus aportes al desarrollo científico y social.

© 2023 Centro de Investigaciones
en Ciencias y Humanidades, CICH.
Universidad Dr. José Matías Delgado, Campus I,
Km. 8 1/2 carretera a Santa Tecla. Antiguo Cuscatlán,
Dpto. de La Libertad, El Salvador, C.A.
Tel.: (503) 2278-1011 ext.: 168. Fax: (503) 2289-5314
Correo electrónico: centrodeinvestigacion@ujmd.edu.sv

Distribución
Editorial Delgado, Universidad Dr. José Matías Delgado
Tel.: (503) 2212-9415. Fax: (503) 2289-5314.
Correo electrónico: editorialdelgado@ujmd.edu.sv

ÍNDICE

Página

I. Introducción	7
II. Sobre el ERPT en la inflación en El Salvador	11
II.1. Antecedentes	11
II.2. Resumen de aspectos teóricos y prácticos del ERPT a la inflación	14
II.2.1. El marco de análisis	14
II.2.2. Evidencia empírica	18
II.3. Método de estimación	19
II.3.1. El modelo de referencia LARDL	20
II.3.2. El modelo NARDL	23
II.4. Los datos	24
II.5. Resultados y su interpretación	27
III. Sobre las elasticidades en exportaciones e importaciones	33
III.1. Sobre el Paradigma de la Moneda Dominante	33
III.2. Repaso de la literatura y la evidencia	41
Recuadro: Supuestos teóricos en las elasticidades del comercio	43
III.3. Marco analítico y estimación	46
III.3.1. Marco de análisis	46
III.3.2. Las estimaciones y metodología	50
III.4. Resultados y su interpretación	54
III.4.1. Precios de exportación	55
III.4.2. Volumen de exportaciones	58
III.4.3. Precios de importaciones	60
III.4.4. Volumen de importaciones	63
IV. Los impactos de una depreciación cambiaria	67
IV.1. ¿Se cumple la condición de Marshall Lerner?	67
IV.2. Impacto de las depreciaciones en la balanza comercial	68
IV.3. Impacto en los términos de intercambio	71
IV.4. En resumen	73
V. Conclusiones	75
Apéndice: La condición Marshall-Lerner	79
Referencias	81
Reseña	87

Índice de cuadros

Cuadro 1: Estadísticas descriptivas	25
Cuadro 2: ERPT en precios del consumo, raíces unitarias.	26
Cuadro 3: Precios del consumidor.. ..	27
Cuadro 4: Estadísticas descriptivas	52
Cuadro 5: Elasticidades del comercio internacional, raíces unitarias	53
Cuadro 6: Precios de exportaciones	56
Cuadro 7: Volumen de exportaciones	59
Cuadro 8: Precios de importaciones.. ..	62
Cuadro 9: Volumen de importaciones	64
Cuadro 10: Elasticidades del comercio 1991 – 2019	68
Cuadro 11: Comparación de elasticidades.. ..	69
Cuadro 12: Impacto en la balanza comercial	70
Cuadro 13: Impacto en términos de intercambio	72

Índice de gráficos

Gráfico 1	26
Gráfico 2	54

Resumen

El problema de la economía salvadoreña es que no crece. Además, la pandemia ha revertido los logros impresionantes en pobreza y desigualdad en un contexto de lento crecimiento. Urge el diseño de una política de crecimiento inclusivo y sostenible. El propósito de esta investigación es entregar una serie de aspectos novedosos para la formulación de una política de crecimiento económico que se halla ausente del debate económico ya por décadas.

Después de señalar la incompatibilidad entre un régimen cambiario súper fijo y las necesidades de ajuste y corrección del desequilibrio externo como prerrequisitos del crecimiento, se recurre al marco analítico de la restricción externa al crecimiento para evaluar el grado al que una política cambiaria activa por la que se establecen niveles competitivos del tipo de cambio real es capaz de aliviar la restricción que impone la balanza de pagos, en los temas de la condición de Marshall–Lerner, el impacto de los traspasos cambiarios (ERPT) en los precios del consumo, en los precios y volúmenes de exportaciones e importaciones, y el impacto en los términos de intercambio.

La estrategia de estimación recurre al empleo del modelo ARDL en sus versiones lineal y no lineal (Pesaran *et al* (2001) y Shin *et al* (2013)). La no lineal permite calcular los impactos en el IPC, en los precios y volúmenes de exportaciones e importaciones, de los cambios cambiarios, distinguiendo las apreciaciones de las depreciaciones. Para el IPC se encuentra que el ERPT no lineal es mayor que el lineal; igualmente que en los precios y volúmenes del comercio. La condición de Marshall-Lerner se cumple y las exportaciones netas aumentan significativamente como resultado de las depreciaciones. A partir de esta evidencia la conclusión principal es que una política cambiaria por la que se mantiene un tipo de cambio real competitivo es un instrumento efectivo para el crecimiento.

Palabras clave: *traspaso cambiario, restricción externa, ARDL asimétrico, condición de Marshall-Lerner.*

Abstract

This paper evaluates the Marshall-Lerner condition in the salvadoran economy, and, in the process, looks for indications of whether this condition is satisfied or not. This research is novel as it uses the non-linear ARDL Bounds methodology to estimate the exchange rate pass-through in prices of consumption, exports and imports, as well as exchange rate elasticities for real exports and imports, distinguishing between shocks of depreciations and appreciations. Our findings supports the validity of the Marshall-Lerner condition and the effectiveness of an active exchange rate policy for economic growth.

Key words: *exchange rate pass-through, balance of payments restriction, asymmetric ARDL, Marshall-Lerner condition.*

I. Introducción

En la era del Covid 19, la economía mundial pasa por una crisis única en la historia. Las proporciones de esta son sencillamente desbordantes en comparación incluso con las guerras mundiales y la Gran Depresión; la paralización de la actividad económica fue mundial a diferencia de aquellos referentes. Y las consecuencias han sido graves.

Los problemas de pobreza, desigualdad y crecimiento, ya agudos en muchos ámbitos del tercer mundo, solo se han recrudecido, y El Salvador no se ha sustraído a esa tendencia. Estos problemas han experimentado un retroceso de varios años y su reversión y mejora parecen por ahora una quimera.

En el primer mundo la respuesta de los gobiernos a la crisis ha sido mucho mejor, cosa que, desde luego, no sorprende a nadie. Lo que sí sorprende es la naturaleza de la respuesta: un impulso a la recuperación a partir de choques descomunales de demanda, proporcionales en todo caso a las magnitudes de la crisis en las economías; consistentes en aumentos de gasto público –y por tanto endeudamiento– en montos inimaginables hace pocos años, incluso superiores a los que se aplicaron durante la Gran Recesión de 2008/09, ya de por sí desorbitados para la época.

Además, se trata de acciones que han chocado frontalmente con el pensamiento macroeconómico convencional, que tiene a la tasa de interés como su principal instrumento en la política monetaria, para contraer y expandir la actividad económica según se considere necesario, y controlar la inflación. Pero esta estrategia, incluso antes de la pandemia y la Gran Recesión, había demostrado su impotencia para dinamizar las economías, porque las tasas llegaron hasta valores negativos y el estancamiento continuó.

Por esto, entre otras razones, y contra todo paradigma de política, se llegó a exhortar a los gobiernos por parte de entes como el FMI el abandono –al menos de forma temporal– de cualquier política de austeridad en el gasto, aun a países como El Salvador con elevados niveles de déficit fiscal y endeudamiento, para afrontar las necesidades de las familias de trabajadores que habían quedado cesantes a raíz de los confinamientos, y, en suma, a “hacer lo que sea necesario” para compensar por las pérdidas en empleo y consumo.

¿Qué ha pasado mientras tanto con el tema de la inflación? Claro que con el gasto llevado fuera de todo límite se alzaron muchas voces advirtiendo contra una inflación que podría no solo deshacer cualquier logro derivado del mayor gasto, sino también complicar la recuperación. Estas voces sencillamente fueron desoídas ante la urgencia impuesta por la magnitud de la crisis y la necesidad de poner efectivo en manos de las familias y miles de empresas pequeñas.

Para el propósito de este estudio cabe destacar, dentro de la complejidad provocada por la pandemia, el abandono de la política macroeconómica convencional en favor de una estrategia basada casi exclusivamente en la gestión de la demanda agregada, pensando en sus dos com-

ponentes principales, el consumo y las exportaciones. Es decir, ante la urgencia de estimular la demanda las autoridades pueden impulsar el consumo –público y privado– y las exportaciones.

Las posibilidades que caben al consumo suelen ser escasas en países endeudados y con elevados déficits fiscales, y con trabajadores que en su mayoría son poco calificados en una economía que no crece. La otra opción es el aumento de las exportaciones, aunque esto significa una dependencia de la demanda extranjera por los productos del país. Esta situación se ha dado en muchos países; Brasil, por ejemplo. Oreiro *et al* (2012) describían la siguiente situación: “Dado que la actual crisis fiscal elimina la posibilidad de expansión fiscal, la única opción para el Brasil es adoptar un modelo de crecimiento impulsado por las exportaciones”.

En El Salvador, la crisis fiscal nunca había sido tan grave como ahora, en parte por las necesidades planteadas por el Covid19. La deuda pública es de cerca del 100% del PIB, lo que elimina las posibilidades de una expansión fiscal para dinamizar la demanda, de modo que debe explorarse la opción del crecimiento liderado por las exportaciones, lo que a su vez se dificulta porque, como mencionan aquellos autores, “el mantenimiento de un tipo de cambio real (TCR) devaluado es un factor importante para el incremento de las exportaciones en países en desarrollo como Brasil”, y también para El Salvador. Pero El Salvador tiene un tipo de cambio apreciado ya por décadas y, por si eso fuera poco, no puede devaluar porque su régimen cambiario es uno de dolarización total, es decir, un régimen de tipo de cambio súper fijo. Por esto, si de devaluar se trata, es necesario antes desdolarizar.

Por eso, en este estudio se supone que el país modifica su régimen monetario a uno de tipo de cambio flexible, con una política cambiaria activa, por medio de la cual se practica una serie de depreciaciones ordenadas, de modo que el proceso se lleva a cabo vigilando que el resto del sistema económico no se desestabilice.

Desde luego, en el país el tema de devaluación y desdolarización nunca se ha discutido detenidamente, y siempre se ha despachado del debate mencionando que la desdolarización traería un caos que comenzaría con una corrida bancaria que conduciría a un empobrecimiento masivo. En repetidas ocasiones hemos señalado que este no sería el primer país que sale de un régimen cambiario fijo para practicar uno flexible sin padecer los descalabros mencionados.

De hecho, las medidas cambiarias para encarar choques exógenos, problemas de balanza de pagos, y para impulsar el crecimiento, son solo algunas de las tareas más frecuentes de muchos formuladores de política, particularmente en el mundo subdesarrollado. Más todavía, los manuales de macroeconomía y de finanzas internacionales dedican porciones considerables de sus contenidos a explicar el papel fundamental del tipo de cambio en una economía abierta y que se globaliza, y el grado al que su apropiado manejo permite a una economía doméstica disponer de suficiente protección y aislamiento contra los vaivenes de la economía internacional.

Todavía más, es imposible explicar los reajustes que las economías han llevado a cabo en los últimos 150 años sin destacar el papel de los ajustes cambiarios en estos procesos, como

los relativos a la solución a los problemas de la Gran Depresión, las trayectorias de crecimiento de los tigres asiáticos, y, en general, a la solución de los grandes desequilibrios financieros y comerciales en el mundo. Por esto, puede decirse que en una época de globalización, El Salvador aplica una política económica del siglo pasado, semejante a la que se practicaba por los países del centro antes de la Gran Depresión, cuando los tipos de cambio fijos eran la norma y el comercio internacional se desplomó como resultado de una avalancha de acciones proteccionistas que se tomaron de forma desesperada con el efecto de cerrar el acceso a los mercados internacionales.

El caos así generado —con una amplia aceptación de los tipos fijos como su causa principal— solo comenzó a desaparecer cuando los países abandonaron los tipos fijos y acompañaron esta acción con otras acciones y reformas de un talante solo comparable a un paquete propio de una economía de guerra.

El Salvador tiene (todavía) una deuda pública de algo menos del 100% del PIB, el riesgo país se disparó, tiene algunos de los peores índices de delincuencia del mundo, y elevados niveles de subempleo y migración. Además, pasa por una de las tasas más exiguas de crecimiento en el continente. Aunque el país no se halla en medio de una confrontación militar, la situación mencionada no parece alejarse mucho de la que suele aparecer a raíz de una guerra.

Entre la maraña de causas que explican esta situación debemos destacar la ausencia de una política monetaria/cambiaria activa y congruente con el equilibrio externo y la vigencia de un crecimiento inclusivo sostenido. Lo que hay es exactamente lo contrario de lo que se necesita; es un régimen cambiario fijo como el que se estiló en gran parte del mundo desarrollado y que para muchos se halla en el centro de la complejidad que explica el surgimiento de la Gran Depresión del siglo pasado.

Sin ir más lejos, para diseñar una política monetaria/cambiaria activa con las características deseables, es importante contar con una medida del impacto que en la inflación (los precios del consumo) y en la balanza de pagos (precios y volúmenes de exportaciones e importaciones) serán ejercidos por movimientos en el tipo de cambio, específicamente, por depreciaciones que doten de competitividad a las exportaciones. Su expansión habrá de impulsar el empleo doméstico y los ingresos de la población.

Este impacto se conoce como el traspaso cambiario, ERPT,¹ a los precios, sean los del consumo o los del comercio internacional. Pero también se necesita conocer las elasticidades de las demandas de exportaciones e importaciones a sus precios respectivos, así como una consideración de la condición Marshall–Lerner para analizar la efectividad de la política cambiaria para la reducción del déficit de la balanza de pagos y para impulsar el crecimiento económico. Este conjunto de efectos de una depreciación cambiaria en ocasiones se ha denominado *expenditure switching*.

^{1/} De las siglas en inglés, por *exchange rate pass through*.

En este estudio se presentan algunas estimaciones del ERPT, tanto para la inflación doméstica como para los precios y volúmenes de exportaciones e importaciones, para el período 1991.1 hasta 2019.12. Se utiliza para ello una metodología relativamente nueva, una de cuyas características es que permite distinguir entre un ERPT para las depreciaciones cambiarias de otro para las apreciaciones, lo que enriquece la información necesaria para la prescripción acertada de política monetaria y de balanza de pagos. A lo mejor de nuestro conocimiento, no existe para el país esta clase de estimaciones del ERPT.

Entre nuestros resultados puede destacarse i) la aplicación de una metodología novedosa para la estimación de los ERPT a los precios del consumo y a los precios de exportación e importación, así como a la estimación de sus elasticidades precio, ii) la obtención de tres conjuntos de elasticidades de comercio que permiten efectuar una comparación con algunos resultados de la literatura, iii) la verificación del cumplimiento de la condición de Marshall-Lerner, iv) el aumento en las exportaciones netas como resultado de una depreciación en el tipo de cambio real, y v) contra lo que predice la teoría, una mejora en los términos de intercambio ante una depreciación.

En todo caso, tratándose de una metodología y conceptualización novedosas, debemos destacar que nuestros resultados tienen un carácter preliminar, y que se trata de un campo muy amplio que amerita más exploración, al menos en cuanto a investigar las mismas interrogantes con diferentes tamaños de muestra y metodologías, y agregando otras temáticas relacionadas, como las de la curva J y la restricción externa que para el crecimiento puede constituir un déficit persistente en la balanza de pagos.

El orden de este estudio es como sigue. El siguiente capítulo II se concentra en el cálculo del ERPT en el IPC de El Salvador; el capítulo III hace lo mismo para el ERPT en los precios de exportaciones e importaciones, y estima las elasticidades precio de los volúmenes de exportaciones e importaciones. El capítulo IV recoge los resultados en relación con la condición de Marshall-Lerner, la cuenta comercial, y los términos de intercambio. El V concluye.

II. Sobre el ERPT en la inflación en El Salvador

Este capítulo entrega los cálculos del ERPT en el IPC de El Salvador, en sucesivos apartados, en el primero de los cuales se mencionan algunos antecedentes, para pasar después a la descripción de nuestro marco analítico, de algunos trabajos recientes en la literatura, y la estimación propiamente dicha.

II.1. Antecedentes

El tema del traspaso cambiario lo consideramos en 2009,² y ahora lo retomamos. ¿Por qué? Una razón es que para propósitos de política cambiaria siempre es conveniente tener una idea lo más reciente posible del efecto que un cambio cambiario ejercerá en otras variables macro como la inflación en los precios al consumidor y/o los precios de exportaciones e importaciones, y por ende en la balanza comercial. Como se verá, y como ha sostenido este autor por años, la economía salvadoreña urge una modificación radical de su régimen cambiario que sea consistente con sus necesidades de crecimiento a partir de un crecimiento sostenido de sus exportaciones, lo que no puede ocurrir a menos que aumenten su nivel de competitividad de manera sustancial; lo que tampoco puede ocurrir a menos que se ponga en marcha una política monetaria/cambiaria activa de la que ahora, por la dolarización, se carece.

Por otro lado, el ERPT siempre ha estado en las mentes de los formuladores de la política monetaria porque el tipo de cambio es uno de sus principales instrumentos, a la par de las tasas de interés de política, y hasta la oferta monetaria como se nota de las acciones contractivas o expansivas que se operaron durante la Gran Depresión y la Gran Recesión de 2008/09. Adicionalmente, la manipulación de los tipos de cambio se lleva a cabo por canales diferentes de los de la política monetaria, como sucede cuando es la política fiscal la que lleva la batuta en la reacción de las autoridades ante las emergencias que han surgido derivadas de la Gran Recesión, o las derivadas de la pandemia del C19, cuando la expansión monetaria sencillamente se ha disparado para mantener las economías funcionando a partir de estímulos fuertes por el canal de la demanda.

Estos han sido casos en los que la manipulación de las tasas de interés hacia abajo por parte de los bancos centrales no ha derivado en mayores niveles de inversión que apunten el empleo y el consumo de manera de mantener la actividad económica e impedir el desempleo y la deflación de precios. La experiencia europea en las últimas dos décadas ilustra nítidamente esta situación. El Banco Central Europeo, BCE, se ha visto obligado a recurrir a una política claramente expansiva para apuntalar la actividad económica porque la instauración de tasas de interés bajas, incluso negativas, no ha resultado en la anhelada recuperación económica. Algo parecido ha ocurrido en EE. UU.; el instrumento de las tasas de interés no ha dado los

^{2/} González (2009). Recuerde que el traspaso cambiario, ERPT, se refiere al cambio que registra un índice inflacionario como resultado de un cambio en un índice cambiario, ya sea, por ejemplo, el tipo de cambio nominal o el real. La inflación puede ser la de los precios del consumo o los precios del comercio internacional de exportaciones e importaciones.

resultados esperados y se ha recurrido a la expansión monetaria en volúmenes que han superado cualesquier montos en el pasado.

Las expansiones monetarias mencionadas han ejercido consecuencias claras en los tipos de cambio. Han dado lugar a depreciaciones en el euro y el dólar a un grado que para algunos observadores podía derivar en guerras de divisas. En otras palabras, sea de manera directa o indirecta, los tipos de cambio han sido manipulados, en este caso por los países ricos. Pero esto también ha sucedido con las economías emergentes y los países en desarrollo.

Por otro lado, los movimientos cambiarios en el mundo también han sido motivados por intervenciones directas, son cada vez más frecuentes, y entre sus motivos más comunes pueden mencionarse las dificultades de balanza de pagos, cuya solución pasa por aumentar las exportaciones. El tema es de una vigencia tal que el FMI dedica mucha de su labor investigativa al examen de las causas y consecuencias de estos movimientos. Después de todo el tema cambiario se halla en la razón de ser del ente. Dos de los documentos más recientes del FMI que abordan el tema cambiario *desde la óptica del ERPT*, son FMI (2015), el Capítulo 3, y FMI (2016), su Capítulo 4.³ El Banco Mundial lo hace en Ha *et al* (2019), el Capítulo 5.

Estos trabajos reconocen que los países industrializados y en desarrollo han empleado con mucha frecuencia el instrumento cambiario con varios propósitos. Uno de estos es el de poner coto a una inflación o la amenaza de esta, a partir de una apreciación cambiaria. Otro es el de dotar de mayor competitividad a las exportaciones para corregir problemas de balanza de pagos y/o impulsar el crecimiento y el empleo, a partir de depreciaciones cambiarias. Es como se explica en FMI (2015)

Los movimientos recientes de los tipos de cambio han sido especialmente fuertes. El dólar de EE. UU. se ha apreciado más del 10%, en términos efectivos reales, desde mediados de 2014. El euro se ha depreciado más del 10% desde comienzos de 2014, y el yen en más del 30% desde mediados de 2012 ... Estos movimientos, si bien no es la primera vez que se producen, están lejos de su intervalo de fluctuación normal. Incluso en las economías de mercados emergentes y en desarrollo, cuyas monedas suelen fluctuar más que las de las economías avanzadas, los movimientos recientes han sido inusitadamente fuertes. (Pg. 117)

Claro, cuando se utiliza la política cambiaria habrá un impacto en los precios al consumidor, y es necesario tener una idea de este impacto antes de llevar a cabo la intervención. En el pasado esta posibilidad ha generado mucha inquietud, particularmente en América Latina, cuando se vinculó una devaluación con alzas considerables en los precios domésticos. Conviene repasar los siguientes comentarios de FMI (2016) al respecto:

^{3/} La economista jefe del FMI, Gita Gopinath, incluye el ERPT entre sus temas de interés. Puede verse Burnstein y Gopinath (2013), Casas *et al* (2017), Gopinath *et al* (2007), Gopinath (2015) y Gopinath *et al* (2019).

Se prevé que las recientes depreciaciones de las monedas creen presiones inflacionarias en toda América Latina, aunque más moderadas que en el pasado. Las mejoras de los regímenes monetarios durante las últimas dos décadas han reducido, de forma sustancial y generalizada, el traspaso del tipo de cambio al nivel de precios al consumidor. ...

Mientras que los anteriores episodios de fuertes depreciaciones en la región fueron a menudo provocados por una corrección súbita de desequilibrios acumulados, el reciente episodio refleja en gran medida la existencia de regímenes de política económica que permiten a los tipos de cambio responder a un entorno externo cambiante. Las depreciaciones están facilitando el ajuste de la región a una nueva realidad de precios más bajos de las materias primas, condiciones mundiales de financiamiento más restrictivas y un menor crecimiento mundial. Pero, si recordamos la inestabilidad que acompañó las grandes depreciaciones registradas en la región durante los años ochenta y noventa, ¿deberíamos preocuparnos ante la posibilidad de que los episodios actuales despierten el viejo fantasma de inflación alta?

Resulta tranquilizador que la inflación promedio se haya mantenido estable en la región ... (Pgs. 73 y 74)

Después de todo, el traspaso cambiario en el mundo se ha reducido con el tiempo. En El Salvador, la inflación medida por el IPC ha sido baja en general en las últimas décadas, y en 2020 incluso se experimentó una deflación explicada por la sustancial reducción de la demanda agregada consecuencia de los confinamientos de la población por la pandemia.

De la misma manera, el empleo de la política cambiaria con el objetivo del crecimiento y ajuste de balanza de pagos, no se halla exento de preocupaciones en cuanto al grado al que una depreciación cambiaria puede efectivamente impulsar las exportaciones y dar lugar a un crecimiento liderado por las exportaciones.⁴ Hubo una época en la que se discutió mucho la noción del “pesimismo de las exportaciones”, relacionado precisamente con las posibilidades asociadas al crecimiento exportador derivado de una política cambiaria activa. Otra noción relacionada es la de la “desconexión cambiaria” entre exportaciones y tipo de cambio. Se vuelve a esto adelante.

El propósito de este estudio es el de ofrecer algunas estimaciones del impacto de una depreciación cambiaria que procura el crecimiento económico en dos direcciones: i) en los precios domésticos, y ii) en los precios del comercio internacional, los precios de las exportaciones y los de las importaciones; pero también se estiman las elasticidades precio del comercio, *i. e.*, las elasticidades precio de las demandas de exportaciones e importaciones. En este capítulo nos concentramos en el impacto en los precios del consumo.

^{4/} Una exploración preliminar para el caso salvadoreño de las posibilidades que caben a un crecimiento liderado por las exportaciones, y otros aspectos como la curva J y la condición de Marshall-Lerner en la balanza de pagos pueden verse en González (2015) y (2017), respectivamente.

II.2. Resumen de aspectos teóricos y prácticos del ERPT a la inflación

Los aspectos principales aquí son dos, el marco analítico del trabajo y la evidencia que proporcionan otros estudios.

II.2.1. El marco de análisis

El marco analítico es el de de Brouwer (1995), Goldberg y Knetter (1996) y el de Campa y Goldberg (2002), seguido también por otros como Burstein y Gopinath (2014) y Gopinath (2015). Para propósitos de exposición, aquí se sigue la presentación de Carrera y Binici (2006), quienes, al considerar las decisiones de los exportadores en la fijación de sus precios, toman como punto de partida la expresión

$$(1) \quad P_t^m = E_t P_t^x,$$

siendo

P_t^m = precio de importación,
 P_t^x = precio de exportación, y
 E_t = tipo de cambio entre los países x y j .

Como se nota, esta relación se expresa en la moneda del importador y se supone que los costos de transporte y otros servicios no son significativos. Si ahora se establece que el exportador solo produce para el exterior, el problema de maximizar sus beneficios netos π^x se escribe como

$$\text{máx } \pi^x = P^x Q^x - C^x(Q^x)$$

con

Q^x = producción del bien exportado, y
 $C^x(Q^x)$ = la función de costos del exportador.

Como se sabe, si hay competencia perfecta en el mercado internacional, y si los costos de transporte, seguros, etc., son reducidos, de modo que no hay problemas importantes en la agregación de precios, la condición de primer orden es

$$P^x = MC^x,$$

con MC^x = función de costo marginal del exportador.

No obstante, en un mercado de competencia monopolística el precio se determina como la relación entre el margen de beneficios (*markup*), μ^x , y el costo marginal, *i. e.*

$$(2) \quad P^x = \mu^x MC^x,$$

de manera que, al tomar logaritmos, (1) se puede poner como

$$(3) \quad p_t^m = e_t + \mu_t^x + mc_t^x.$$

En esta expresión, los precios del bien importado se determinan como función del tipo de cambio e_t , el margen de beneficios μ_t^x , y el costo marginal mc_t^x .

Ahora bien, para efectos de estimación empírica, (3) se puede escribir como

$$(4) \quad p_t^m = \phi_1 e_t + \phi_2 \mu_t^x + \phi_3 mc_t^x + \varepsilon_t,$$

con ε_t siendo un término de error.

Ahora considérense las siguientes relaciones:

$$(5) \quad \mu_t^x = v + v_1 e_t, \text{ y}$$

$$(6) \quad mc_t^x = \alpha_1 y_t + \alpha_2 w_t^x + \alpha_3 e_t.$$

Aquí, (5) es una relación entre el margen de beneficios y el tipo de cambio específico de las empresas dentro de una industria, y (6) dice que la función de costo marginal depende de factores como los salarios, los precios de los bienes exportados, el tipo de cambio y las condiciones de demanda del país importador; más específicamente, se entenderá que y_t comprende dichas condiciones de demanda –que pueden aproximarse, por ejemplo, por el PIB real–, y que w_t^x incluye las variables relativas a los costos de producción, como los salarios.

De manera que al poner (5) y (6) en (4) queda

$$(7) \quad p_t^m = \alpha + \theta e_t + \lambda w_t^x + \psi y_t + \varepsilon_t^*,$$

donde $\theta = f(v, v_1, \phi_2, \phi_3, \alpha_3)$ es un estimador implícito de las diferentes relaciones entre el tipo de cambio con variables que afectan a la empresa, y ε_t^* es un nuevo término de error.

Esta relación, denominada en ocasiones como *ecuación o regresión del traspaso*, con ligeras variantes, ha sido el punto de partida para la estimación del traspaso cambiario en diferentes contextos, tratándose de una ecuación genérica en la que el coeficiente θ del tipo de cambio e_t es precisamente dicho traspaso, midiendo el cambio porcentual en los precios de importación que resulta de un cambio de un uno por ciento en el tipo de cambio entre el país que importa y el que exporta.

Como se nota, de (7) se puede obtener una estimación del traspaso en un contexto uniecuacional. Mientras se supone que (7) es una relación de largo plazo –estática, de estado estacionario–, una variante de corto plazo, dinámica y estimable, apropiada a los fines de este estudio es

$$(8) \quad p_t^m = \alpha + \sum_{i=0}^n \theta_i^{pm} e_{t-i} + \sum_{i=0}^n \lambda_i w_{t-i}^x + \sum_{i=0}^n \psi y_{t-1} + \varepsilon_t^*$$

Varios estudios, como los de Bailiu y Fuiji (2004), Carrera y Binici (2006), Nogueira (2007), y FMI (2016), entre otros, extienden y aplican este marco –con algunas variantes– a los precios al consumidor; es decir

$$(9) \quad p_t^{pc} = \alpha^{pc} + \sum_{i=0}^n \theta_i^{pc} e_{t-i} + \sum_{i=0}^n \lambda_i^{pc} w_{t-i}^x + \sum_{i=0}^n \psi_i^{pc} y_{t-i} + \varepsilon_t^{pc}$$

Esta especificación permite estimar los traspasos cambiarios de corto y de largo plazo, en precios de importaciones y del consumo. Los de corto plazo están dados por θ_0^{pm} y θ_0^{pc} , y los de largo plazo por $\sum_{i=0}^{12} \theta_i^{pm}$ y $\sum_{i=0}^{12} \theta_i^{pc}$, respectivamente. En este apartado el interés recae en los precios del consumidor. Los precios de importaciones se consideran adelante, aunque en un contexto diferente.

Cuando es ERPT = 1, se dice que el traspaso es “completo”, es decir, que una depreciación del 1% en el tipo de cambio nominal se traduce en una variación de igual magnitud, del 1%. Sin embargo, se han dado razones para no esperar tal resultado, al menos en el corto plazo. La investigación empírica, dependiendo del índice de precios utilizado y la metodología empleada, arroja valores menores que la unidad –i. e., traspaso “incompleto”–, pero también mayores que la unidad.

Uno de los aspectos que más ha llamado la atención en relación con el traspaso cambiario es que aun en el caso de grandes depreciaciones en países en desarrollo, el impacto en los precios al consumidor con mucha frecuencia es muy limitado. Este resultado se ha explicado de varias formas.

Una de las explicaciones más conocidas es la de Krugman (1987), denominada *pricing to market*, PTM. Es el caso de una empresa extranjera que, en competencia imperfecta puede fijar precios en el mercado exterior, y decide no cargar completamente el aumento de precio resultante de una devaluación a sus consumidores, para que no se reduzca su participación de mercado. Hay más de esto adelante.

Otra situación muy conocida es aquella en la que existe una asimetría importante en las decisiones de entrada y salida por parte de las empresas extranjeras en cierto mercado ante variaciones importantes del tipo de cambio. Pueden darse dos condiciones. Primero, que los beneficios de la empresa en moneda doméstica se relacionen negativamente con el tipo de cambio y que sufra costos fijos de entrada al mercado pero que no tenga costos de salida. Segundo, que el precio interno sea una función inversa del número de oferentes en el mercado.

Si en estas condiciones existiera un rango de beneficios para el que la empresa decide entrar o no al mercado, entonces existe un rango para variaciones en el tipo de cambio para el cual la empresa se mantiene y por tanto un rango de valores del traspaso cambiario para el que no se modificarán los precios.

También, cuando el traspaso es reducido, Obstfeld y Rogoff (2000) han indicado que la causa puede ser las diferencias existentes entre los precios que enfrentan los importadores y los precios que cargan a los consumidores, y la rigidez nominal de los mismos, por lo que el traspaso en los precios que afectan a los importadores será mayor que el traspaso a los precios que pagan los consumidores.

Las rigideces nominales son con frecuencia un obstáculo formidable a los aumentos de precios, así como la persistencia de una baja inflación. Taylor (2000), por ejemplo, señala que, en una economía con baja inflación, los productores no modifican sus precios inmediatamente al presentarse un shock en el tipo de cambio nominal, porque este pudiera ser percibido como solo transitorio.

Todavía pueden mencionarse tres factores adicionales que a nivel teórico son determinantes para explicar el que el *pass-through* ocurra en mayor o menor medida. El primero de ellos hace referencia al grado de credibilidad en la meta de inflación del Banco Central (e implícitamente confianza en su política monetaria), pues entre más creíble sea la meta de inflación, menos dispuestos estarán los productores a incorporar a sus precios los aumentos que se puedan dar por cambios positivos en el tipo de cambio, aunque esta explicación no parece relevante para El Salvador.

El segundo factor está relacionado a la producción, en el sentido de que cuando se atraviesa una situación recesiva, es más probable que los empresarios perciban como un riesgo el que tras aumentar los precios de los bienes motivados por aumentos en el nivel del tipo de cambio nominal, disminuya su participación en el mercado.

El tercer factor se refiere a la apertura comercial, el que puede incidir de dos maneras. Puede incidir negativamente en el grado en el que se manifiesta el traspaso, porque la mayor competencia interna de bienes transables hace que una devaluación que teóricamente debería provocar un aumento en los precios internos, no lo hace porque los empresarios absorben el aumento de sus costos. Por otra parte, incide positivamente porque en una economía más abierta aumenta tanto la proporción importada de bienes intermedios, como de materias primas y de bienes de consumo final, en las cantidades totales.⁵

Uno de los cálculos más recientes del ERPT en el IPC para El Salvador se menciona en FMI (2016), aunque solo en términos comparativos, de algo más de 70%. Se indica que el proceso de traspaso del tipo de cambio a los precios al consumidor ocurre en dos etapas, siendo la primera cuando las variaciones del tipo de cambio afectan a los precios en frontera y en mo-

^{5/} Una amplia variedad de los aspectos teóricos del ERPT pueden verse en Égertz *et al* (2005), como sus vínculos con la Paridad del Poder Adquisitivo y la Curva de Phillips.

neda local de los bienes importados, y la segunda, cuando las variaciones de los precios de las importaciones se reflejan en los precios al consumidor, medidos por el IPC.

Entonces, si se supone que el traspaso del tipo de cambio a los precios de importación es completo, del 100%, el componente importado del consumo final de los hogares ofrece un *valor de referencia* para los efectos de primera ronda que una depreciación ejerce en los precios al consumidor. En el Gráfico 4 de FMI (2016), pg. 77, se puede ver que dicho componente importado para El Salvador es de algo más de 15%, para Ecuador es de algo menos de 15%, y que el traspaso de Ecuador es cerca de 70%, para señalar después que las diferencias respecto de los valores de referencia son particularmente grandes en Guatemala, Honduras y El Salvador, lo que permite suponer que el ERPT calculado para el país ronda el 70%. Como se verá, nuestra estimación “vaselina” es de 75%.

Por otro lado, en este estudio se aplica la metodología de retardos distribuidos autorregresivos no lineales, NARDL, para la estimación del ERPT en los precios del consumo y los del comercio exterior, que permite desglosar la serie del tipo de cambio nominal en dos componentes, las depreciaciones y las apreciaciones, que a su vez permite la estimación del ERPT en cada caso, uno para las depreciaciones y otro para las apreciaciones.

Tradicionalmente, las estimaciones del ERPT se han llevado a cabo a partir de ecuaciones como (8) y (9), donde la variable del tipo de cambio es e_t y el ERPT viene dado por los parámetros θ_i ; en este caso se dice que se ha estimado un ERPT simétrico, porque el impacto de la variación cambiaria es de la misma magnitud para una depreciación y una apreciación, excepto por el signo: el primero será negativo y el segundo será positivo. En cambio, al aplicar la metodología NARDL se obtienen dos ERPT, uno para las depreciaciones y otro para las apreciaciones –i. e., habrá dos variables para el tipo de cambio– permitiendo, en el proceso, plantear una prueba de hipótesis sobre la simetría de estas estimaciones. Si la prueba de hipótesis se rechaza se dirá que los ERPT calculados son asimétricos. La descripción del marco analítico en relación con el NARDL se muestra adelante en el apartado sobre la metodología de las estimaciones.

II.2.2. Evidencia empírica

Las estimaciones tradicionales del ERPT, de tipo simétrico y lineal, parecen aplicarse cada vez menos, para ceder su lugar a las asimétricas y no lineales. Nuestras estimaciones en González (2009) son de esta clase, y aunque en este estudio también se llevan a cabo como parte de la estrategia de estimación, los resultados no son comparables, principalmente porque las muestras (en tamaño) son diferentes y los procedimientos de estimación son también diferentes.

El capítulo 4 (pg. 73) de FMI (2016) presenta una serie de resultados para traspasos simétricos de que ya hemos comentado en su relevancia para El Salvador. Por eso, en lo que sigue se comentan trabajos enfocados en traspasos cambiarios asimétricos. En Aisen *et al* (2021) se examina la asimetría del ERPT en la inflación doméstica en Mozambique con datos mensuales para el período 2001 a 2019, empleando para ello el método ARDL no lineal. Encuentra

que el ERPT es asimétrico, grande y rápido, con un 50% de la variación en el tipo de cambio trasladándose a los precios en menos de seis meses.

A su vez, Delatte y López–Villavicencio (2011) destacan los problemas que un ERPT simétrico puede representar para la política monetaria, para lo cual emplean un método de estimación como el de Aisen *et al* (2021), descomponiendo la serie de variaciones del tipo de cambio nominal en sumas parciales positivas y negativas para identificar los episodios de depreciaciones y apreciaciones, y de ahí estimar los ERPT correspondientes (cosa que también hacemos adelante).

Ellas encuentran que en todos los países investigados (Alemania, Japón, EE. UU., y Reino Unido; de 1970 a 2009) el ERPT de las depreciaciones es trasladado en mayor proporción que el de las apreciaciones, y que estas estimaciones son significativas y mayores que las correspondientes en los modelos simétricos del traspaso. Señalan que “la omisión de los efectos asimétricos del tipo de cambio es irrealista y puede distorsionar seriamente los efectos de la política monetaria”. Mencionan que un resultado estándar de la literatura sobre el ERPT simétrico es su continua reducción en el tiempo, lo que ha influido significativamente en la formulación de la respuesta de la política monetaria a los cambios cambiarios en estos países. Pero estas respuestas no han sido las mejores en vista de la evidencia que establece ERPT asimétricos mayores que los simétricos.

Por otro lado, en Farina (2016) se estima el ERPT a la inflación en Ucrania atendiendo las no linealidades respecto de la magnitud y dirección de las variaciones cambiarias sobre grupos de precios del consumidor mediante la aplicación de un ARDL a datos de panel, con parámetros de umbral para las no linealidades del ERPT. Los datos se refieren al período de enero de 2007 a abril de 2016 para 258 índices de precios de consumo, tipo de cambio nominal, índices de precios de la energía, y cifras de la brecha de la producción industrial. Se incluyeron parámetros no lineales para distinguir entre períodos de depreciaciones y apreciaciones, cambios pequeños, medianos y grandes en el tipo de cambio, y bajas y alzas de inflación, recesiones y expansiones.

Entre sus resultados menciona que el efecto del traspaso a los precios del consumo es mayor en las depreciaciones que en las apreciaciones, y que los traspasos ante cambios pequeños, medianos y grandes es no lineal. Más todavía, entre estos, los cambios pequeños y grandes provocan traspasos mayores que en el caso de cambios moderados en entornos de estabilidad macroeconómica.

II.3. Método de estimación

El ERPT ha sido calculado con una gran variedad de metodologías.⁶ Entre las más utilizadas se encuentran la metodología de cointegración de dos etapas de Engle y Granger (1987), la

^{6/} Véase una reseña al respecto en Aron *et al* (2014).

de los modelos VAR y VECM de Johansen y Juselius (1990),⁷ y la de Pesaran *et al* (2001) en los modelos ARDL. En este estudio se aplica esta última metodología, en la versión no lineal y asimétrica, según la extensión que a esta proponen Shin *et al* (2014).

La metodología de análisis comprende dos etapas. La primera se refiere a una estimación “vaselina” o *de referencia*, en la que se estima el modelo ARDL suponiendo simetría en la respuesta de los precios a los cambios cambiarios, es decir, la magnitud de los cambios en los precios es la misma ante apreciaciones y depreciaciones, y la única diferencia está en el signo, que para la apreciación se espera sea negativo y para la depreciación se espera sea positivo. En general, la estimación del modelo ARDL es lineal en parámetros y variables, de modo que para diferenciarlo del ARDL de la siguiente etapa a este se le denominará LARDL.

En la segunda etapa se investiga una respuesta asimétrica de los precios a los cambios en el tipo de cambio nominal. Es decir, una respuesta de diferente magnitud y signo ante apreciaciones y depreciaciones. En este caso la metodología utilizada transforma la variable lineal del tipo de cambio nominal a una no lineal, por lo que conforme la literatura se notará este modelo como NARDL. Que sepamos, esta es la primera vez que se efectúan cálculos del ERPT asimétrico en el IPC de El Salvador. A continuación, se describen ambos modelos.

II.3.1. El modelo de referencia LARDL

La relación de largo plazo en la forma logarítmica y lineal, análoga a (7), es

$$(10) \quad pc_t = \pi_0 + \pi_1 tcn_t + \pi_2 cm_t + \pi_3 pibr_t + \varepsilon_t, \quad \text{con } \varepsilon_t \sim \text{n.i.i.d.}(0, \sigma^2)$$

Donde pc_t es el índice de precios al consumidor, tcn_t es el tipo de cambio efectivo nominal, cm_t es los costos marginales de los productores extranjeros de los países socios con los que comercia El Salvador, y $pibr_t$ es el PIB real. (10) es conocida como la “ecuación del ERPT” y detalles pueden verse en Campa y Goldberg (2005) y Bache (2007).

Esta ecuación permite estimar, en principio, los parámetros de largo plazo π_i , con $i = 1$ a 3. El inconveniente que encontramos es que las variables a la derecha de (10), además de los efectos de largo plazo en pc_t , también ejercen efectos de corto plazo, los cuales no se pueden calcular de dicha expresión. Por esto, se incorpora la dinámica de corto plazo al formular un modelo de corrección de error a partir de la metodología para verificar cointegración de Engle y Granger (1987); por ejemplo, si se fijan cuatro retardos en cada variable se escribe

$$(11) \quad \Delta pc_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta pc_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i \Delta tcn_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta cm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \varphi_i \Delta pibr_{t-1} + \lambda \varepsilon_{t-1} + \vartheta_t$$

En esta ecuación el parámetro λ mide la velocidad de ajuste y se espera que sea negativo y significativo para que haya cointegración entre los precios del consumo y sus determinantes.

^{7/} Más conocida simplemente como la metodología de Johansen.

Ahora bien, la cointegración en (11) requiere que todas las variables sean integradas del mismo orden, y si una de estas es I(1) y otra es I(0), el método no funciona. Es aquí donde la propuesta de Pesaran, Shin y Smith (2001) toma su lugar al proponer una prueba de cointegración a partir de la plataforma del modelo Auto Regresivo de Retardos Distribuidos, ARDL,⁸ un método por el que se puede establecer la cointegración independientemente del orden de integración de las variables con tal que no sean I(2) o de mayor orden.

En este caso, la representación del modelo se lleva a cabo a partir de (11) con solo sustituir el término ε_{t-1} por la combinación lineal de las variables en el modelo de largo plazo en (10),⁹ quedando entonces el denominado *modelo de corrección lineal irrestricto*

$$(12) \quad \Delta pc_t = \alpha_0 + \alpha_1 pc_{t-1} + \alpha_2 tcn_{t-1} + \alpha_3 cm_{t-1} + \alpha_4 pibr_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta pc_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i \Delta tcn_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta cm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \varphi_i \Delta pibr_{t-1} + \vartheta_t$$

Con α_0 un escalar desconocido correspondiente al intercepto y $\vartheta_t \sim$ n.i.i.d. $(0, \sigma^2)$. Una vez estimados, los α_i se notarán por $\hat{\alpha}_i$, y se puede escribir para las variables en niveles, desde (12) y recordando que en el largo plazo todos los elementos en diferencias se anulan cuando hay cointegración

$$\hat{\alpha}_1 pc_{t-1} + \hat{\alpha}_2 tcn_{t-1} + \hat{\alpha}_3 cm_{t-1} + \hat{\alpha}_4 pibr_{t-1} = 0$$

Lo que permite calcular los efectos de largo plazo resolviendo para pc_{t-1} , es decir, que los efectos de largo plazo serán los parámetros estimados normalizados por α_1 :

$$pc_{t-1} = - \left(\frac{\hat{\alpha}_2}{\hat{\alpha}_1} \right) tcn_{t-1} - \left(\frac{\hat{\alpha}_3}{\hat{\alpha}_1} \right) cm_{t-1} - \left(\frac{\hat{\alpha}_4}{\hat{\alpha}_1} \right) pibr_{t-1}$$

De donde se obtiene el denominado *término de corrección de error*, EC_{t-1} :

$$(13) \quad EC_{t-1} = pc_{t-1} + \left(\frac{\hat{\alpha}_2}{\hat{\alpha}_1} \right) tcn_{t-1} + \left(\frac{\hat{\alpha}_3}{\hat{\alpha}_1} \right) cm_{t-1} + \left(\frac{\hat{\alpha}_4}{\hat{\alpha}_1} \right) pibr_{t-1}$$

Que no es más que los residuos de la expresión anterior. Poniendo (13) en (11) queda

$$(14) \quad \Delta pc_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta pc_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i \Delta tcn_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta cm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \varphi_i \Delta pibr_{t-1} + \lambda EC_{t-1} + \vartheta_t$$

^{8/} Por Auto Regressive Distributive Lags.

^{9/} Es decir, $\varepsilon_{t-1} = pc_{t-1} - \alpha_0 - \alpha_1 tcn_{t-1} - \alpha_2 cm_{t-1} - \alpha_3 pibr_{t-1}$.

De (12) nótese que se trata de una expresión que estima los efectos de corto y largo plazo en un solo paso: los de corto plazo son los $\beta_i, \gamma_i, \delta_i, \varphi_i$; y los de largo plazo son los α_i , normalizados en α_1 , o sea que, a partir de (10) será

$$(15) \quad \widehat{\pi}_1 = -\left(\frac{\widehat{\alpha}_2}{\widehat{\alpha}_1}\right), \widehat{\pi}_2 = -\left(\frac{\widehat{\alpha}_3}{\widehat{\alpha}_1}\right), \widehat{\pi}_3 = -\left(\frac{\widehat{\alpha}_4}{\widehat{\alpha}_1}\right)$$

De (14), además, se obtiene la estimación del parámetro λ de EC_{t-1} .

La cointegración se establece después de obtener los resultados apropiados de dos estadísticos principales.¹⁰ El primero, notado por F_{PSS} , propuesto por Pesaran *et al* (2001), somete a prueba la significatividad conjunta de los efectos de largo plazo $\alpha_i, i = 1$ a 4. Pero la distribución del estadístico F_{PSS} no es estándar, y Pesaran *et al* (2001) entregan dos conjuntos de valores límite para efectuar la prueba; un límite inferior en el que se supone que todas las variables son I(0), y un límite superior en el que se supone que todas las variables son I(1). Si el valor F_{PSS} calculado es mayor que el límite superior, entonces se dirá que hay cointegración; si es menor que el límite inferior, se dice que no hay cointegración; y si se halla entre los dos límites, no se puede concluir.

El segundo de los estadísticos de prueba es t_{BDM} , con el que se prueba la significatividad y signo¹¹ del coeficiente de la variable dependiente (pc_t) en nivel, retardada un período, es decir, el parámetro α_1 en (12), que tampoco tiene una distribución estándar y para la que Banerjee *et al* (1998) proveen un conjunto de valores de prueba de dos límites, parecido a F_{PSS} , donde la cointegración requiere que el valor calculado de t_{BDM} supere el límite superior.

En realidad, hay un tercer estadístico todavía, el t_{EG} , de la metodología de Engle y Granger, que somete a prueba la significatividad y signo –debe ser negativo y menor que 1– del parámetro del término de corrección de error, EC_{t-1} en (14), que al igual que los otros estadísticos de prueba no tiene una distribución estándar, sino más bien una de dos límites, y la cointegración requiere un t_{EG} calculado mayor al límite superior de su distribución.

^{10/} En la búsqueda de mejoras en la aplicación del NARDL se ha planteado la construcción de otro estadístico para confirmar la cointegración, no incorporado en el software que utilizamos, EVIEWS 12. Véase, por ejemplo, McNown *et al* (2018).

^{11/} El estadístico t_{BDM} no es opcional para establecer la cointegración. También debe calcularse, porque si la hipótesis nula $H_0: \alpha_1 = 0$ se acepta –siendo la alternativa $H_1: \alpha_1 < 0$, es decir, que no solo debe ser diferente de cero, sino que debe tener signo negativo– entonces, la ecuación (3) se reduce a una regresión lineal con solo primeras diferencias, implicando que no hay una relación de cointegración entre las variables en niveles pc_t, tcn_t, cm_t y $pibr_t$. Por eso se dice que es una prueba de cointegración. El problema es que F_{PSS} y t_{BDM} pueden indicar resultados inconsistentes, es decir, que mientras uno señala la presencia de cointegración, el otro puede señalar lo contrario. Estos serían casos de cointegración sin sentido o degenerada. Cabe señalar que muchos estudios ignoran el estadístico t_{BDM} y solo examinan el F_{PSS} . Véase una explicación de este problema en McNown *et al* (2016).

II.3.2. El modelo NARDL

Aquí es necesario definir dos variables del tipo de cambio nominal que representen las apreciaciones y depreciaciones, para estimar las reacciones de los precios a estas. Se adopta la propuesta de Shin *et al* (2013) –una extensión de Pesaran *et al* (2001)– para definir estas variables, que en nuestro caso equivale a la descomposición de la serie de tiempo tcn_t en dos sumas parciales según las siguientes definiciones

$$tcnp_t = \sum_{i=1}^t \Delta tcnp_i = \sum_{i=1}^t \max(\Delta tcn_i, 0)$$

$$tcnn_t = \sum_{i=1}^t \Delta tcnn_i = \sum_{i=1}^t \min(\Delta tcn_i, 0)$$

Es decir, que $tcnp_t$ y $tcnn_t$ se refieren a sumas parciales –por lo que ambas variables son no lineales– de aumentos (depreciaciones) y reducciones (apreciaciones) cambiarias, respectivamente.¹² Con los ajustes convenientes las ecuaciones anteriores llegan a ser, en el caso de (10)

$$(16) \quad pc_t = \pi_0 + \pi_1^p tcnp_t + \pi_1^n tcnn_t + \pi_2 cm_t + \pi_3 pibr_t + \varepsilon_t$$

En el caso de (12):

$$(17) \quad \Delta pc_t = \alpha_0 + \alpha_1 pc_{t-1} + \alpha_2^p tcnp_{t-1} + \alpha_2^n tcnn_{t-1} + \alpha_3 cm_{t-1} + \alpha_4 pibr_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta pc_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^p \Delta tcnp_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^n \Delta tcnn_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta cm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \varphi_i \Delta pibr_{t-1} + \vartheta_t$$

En el caso de (14) la correspondencia es

$$(18) \quad \Delta pc_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta pc_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^p \Delta tcnp_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^n \Delta tcnn_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta cm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \varphi_i \Delta pibr_{t-1} + \lambda EC_{t-1} + \vartheta_t$$

En el caso de (15), a partir de la estimación de (17)

$$(19) \quad \widehat{\pi}_1^p = -\left(\frac{\widehat{\alpha}_2^p}{\widehat{\alpha}_1}\right), \widehat{\pi}_1^n = -\left(\frac{\widehat{\alpha}_2^n}{\widehat{\alpha}_1}\right), \widehat{\pi}_2 = -\left(\frac{\widehat{\alpha}_3}{\widehat{\alpha}_1}\right), \widehat{\pi}_3 = -\left(\frac{\widehat{\alpha}_4}{\widehat{\alpha}_1}\right)$$

La aplicación del modelo NARDL se lleva a cabo en tres pasos. El primero es la estimación de (8). El segundo es la verificación de la existencia de una relación de cointegración *asimétrica* entre los niveles de las variables pc_t , $tcnp_t$, $tcnn_t$, y $pibr_t$. La propuesta de Shin *et al* (2013) es la utili-

^{12/} Hay otros mecanismos para manejar la estimación no lineal y estimar los ERPT para depreciaciones y apreciaciones cambiarias por medio de definiciones apropiadas de *dummies*. Por ejemplo, Byrne *et al* (2010), Bussière (2007), Cueva (2018) y Pollard y Coughlin (2003). En cambio, Brunaguerre *et al* (2016) y Delatte y López-Villavicencio (2011), entre muchos otros, emplean un desglose del tcn_t como el de Shin *et al* (2013).

zación del estadístico F_{PSS} para probar la hipótesis nula $H_0: \alpha_1 = \alpha_2^p = \alpha_2^n = \alpha_3 = \alpha_4 = 0$. La hipótesis alternativa será $H_1: \alpha_1 \neq 0, \alpha_2^p \neq 0, \alpha_2^n \neq 0, \alpha_3 \neq 0, \alpha_4 \neq 0$. También *deben* utilizarse los estadísticos t_{BDM} de Banerjee *et al* (1998), con hipótesis nula $H_0: \alpha_1 = 0$, e hipótesis alternativa $H_1: \alpha_1 < 0$; y el estadístico t_{EG} , como se ha explicado.

El tercer paso es el de comprobar la simetría de largo plazo y de corto plazo. La hipótesis nula para el largo plazo es $H_0: \widehat{\pi}_1^p = \widehat{\pi}_1^n$, es decir, $H_0: -\left(\frac{\widehat{\alpha}_2^p}{\widehat{\alpha}_1}\right) = -\left(\frac{\widehat{\alpha}_2^n}{\widehat{\alpha}_1}\right)$, por (19). La hipótesis nula para la simetría de corto plazo puede ser de dos formas, la fuerte y la débil. La fuerte es por parejas, $H_0: \gamma_i^p = \gamma_i^n$, para $i = 0, \dots, 4$; la débil es aditiva, es decir, $H_0: \sum_{i=0}^4 \gamma_i^p = \sum_{i=0}^4 \gamma_i^n$. Siendo que la fuerte es de limitada aplicación práctica, este estudio se concentrará en la simetría de corto plazo débil. Estas pruebas se llevan a cabo por medio de una prueba estándar de Wald.

II.4. Los datos

Se ha construido una base de datos mensuales para el período 1991.1 a 2019.12. Aunque la información pudo haberse extendido a 2020, no se hizo porque 2020 es un año muy atípico por el impacto global de la pandemia. El tamaño de la muestra es de 348 observaciones para cada variable, aunque en ocasiones el tamaño de muestra se redujo al involucrar variables retardadas. Todas las variables fueron desestacionalizadas, y son logaritmos de índices con base en 2010. Las definiciones y fuentes son como sigue.

pc_t : logaritmo del índice de precios al consumidor. Cifras del Banco Central de Reserva, BCR, y DIGESTYC.

tcn_t : logaritmo del índice del tipo de cambio nominal efectivo, construido con información del Consejo Monetario Centroamericano. Un aumento significa una depreciación, y una reducción significa una apreciación.

$tcnpt_t$: suma acumulada al período t de los aumentos (depreciaciones) del tcn_t , obtenida tras la aplicación del modelo NARDL.

$tcnnt_t$: suma acumulada en el período t de las reducciones (apreciaciones) del tcn_t , obtenida tras la aplicación del modelo NARDL.

cm_t : logaritmo del índice de costos marginales de los productores extranjeros de los países socios con los que comercia El Salvador, definido como $cm_t = \log\{(pc_t)(tcer_t)/tcn_t\}$, según Campa y Goldberg (2005), con $tcer_t$ como el índice del tipo de cambio efectivo real.

$pibr_t$: logaritmo del índice del PIB real, obtenido del BCR en frecuencia trimestral y mensualizado para este estudio.

El siguiente cuadro contiene las características básicas de estas series.

Cuadro 1: Estadísticas descriptivas

	pc	tcn	tcnp	tcnn	cm	pibr
Mean	4.39	4.69	0.15	-0.51	4.35	4.49
Median	4.44	4.63	0.13	-0.55	4.39	4.54
Maximum	4.72	5.04	0.25	-0.02	4.79	4.81
Minimum	3.56	4.52	0.00	-0.78	3.62	3.97
Std. Dev.	0.30	0.14	0.06	0.19	0.34	0.21
Skewness	-0.91	0.99	-0.16	0.70	-0.40	-0.63
Kurtosis	3.11	2.85	2.91	2.63	1.94	2.53
J.-Bera	47.75	56.67	1.62	30.64	25.43	26.03
Probability	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00
Sum	1523.40	1626.50	50.34	-176.46	1510.91	1559.10
Sum Sq. Dev.	31.34	6.62	1.09	12.22	39.27	14.99
No. Obs.	347	347	347	347	347	347
Fuente: cálculos del autor.						

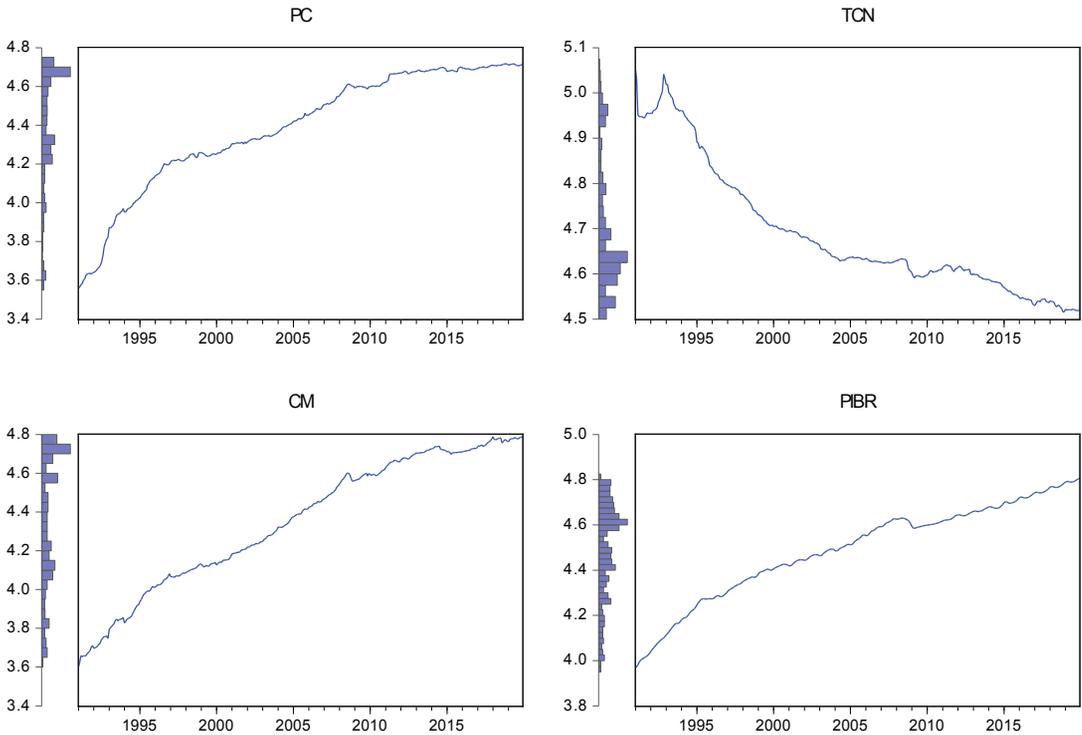
El siguiente gráfico muestra la conveniencia de agregar un intercepto y una tendencia al proceso de estimación.¹³ Aquí debe observarse la tendencia decreciente del tipo de cambio nominal tcn_t , lo que denota una clara tendencia hacia la apreciación cambiaria en la mayor parte del período muestral. Debe recordarse que $tcnp_t$ y $tcnn_t$ son sumas parciales al momento t de aumentos (depreciaciones) y reducciones (apreciaciones) en el tcn .

La caracterización de estos datos incluye la determinación de su orden de integración, así como la identificación de quiebres estructurales si los hubiera. El Cuadro 2 muestra los resultados de las pruebas ADF de Dickey–Fuller y las de quiebre estructural por las que se determina una fecha de quiebre, recordando que el no tener en cuenta los quiebres puede repercutir en resultados no confiables.

La influencia de los quiebres se toma en cuenta al definir variables ficticias (*dummy*) con unos en los meses de los años de quiebre y ceros en el resto de las observaciones. Entre los años que fueron detectados se seleccionaron los de 1993, 1995 y 2008, para la generación de las variables ficticias $d93$, $d95$, y $d08$, como las más relevantes para efectos de estimación.

^{13/} Este es el quinto de cinco casos que se disponen en EViews 12 para el proceso de generación de datos (DGP) en un modelo ARDL. De estos, el primero, el tercero y el quinto requieren el conocimiento del estadístico t_{BDM} para aceptar o rechazar la hipótesis nula H_0 : no hay cointegración. Los casos 2 y 4 no exigen conocerlo.

Gráfico 1



Fuente: elaborado por el autor.

Cuadro 2: ERPT en precios del consumo, raíces unitarias

Variable	Prueba en	Pruebas ADF de raíz unitaria			Pruebas con quiebre estructural		
		Intercepto	Int. y tend.	Ninguno	Intercepto	Int. y tend.	Fecha q. e.
pc	nivel	-3.59***	-1.46	4.83	-4.50**	-2.80	
	prim. dif.	-14.58***	-15.17***	-8.78***	-16.19***	-16.32***	d11
tcn	nivel	-2.80*	-2.13	-4.23***	-5.48***	-4.44	
	prim. dif.	-17.65***	-14.86***	-9.84***	-18.49***	-19.03***	d93/d95
tcnp	nivel	-2.02	-3.91**	1.49	-4.31*	-5.01**	
	prim. dif.	-9.38***	-9.45***	-5.35***	-30.88***	-31.32***	d92
tcnn	nivel	-3.75***	-1.88	5.11	-6.04***	-6.62***	
	prim. dif.	-12.42***	-13.04***	-5.00***	-32.26***	-6.62***	d94/d98
cm	nivel	-4.70***	-1.79	8.91	-5.14***	-3.97	
	prim. dif.	-16.55***	-17.29***	-4.66***	-17.75***	-17.91***	d08
pibr	nivel	-3.26**	-3.82**	2.24	-4.38*	-6.46***	
	prim. dif.	-3.01**	-3.32*	-2.14**	-4.97***	-4.92**	d95

Fuente: cálculos del autor.

Notas: (1) ***, **, y * indican niveles de significación al 1%, 5%, y 10%, respectivamente. (2) Fecha q. e. es fecha de quiebre estructural; d08, por ej., se refiere a una *dummy* para 2008.

II.5. Resultados y su interpretación

Los cuadros de resultados tienen un formato en el que se distingue entre las estimaciones del modelo LARDL y el NARDL, y en cada caso distinguiendo entre las estimaciones de corto plazo (panel A), las de largo plazo (panel B), y los estadísticos de diagnóstico (panel C). Se recuerda que por tratarse de índices de logaritmos estas estimaciones son elasticidades, y en el caso de las elasticidades respecto de las variables cambiarias, tcn_t , $tcnp_t$, y $tcnn_t$, estas reciben el nombre de traspaso cambiario, notado por ERPT, de interés especial para este trabajo, todas en las estimaciones de largo plazo en el panel B.

Cuadro 3: Precios del consumidor

Variable	LARDL		NARDL	
	Coficiente	Prob.	Coficiente	Prob.
A: Estimaciones de corto plazo				
$pc(-1)$	1.1293	0.0000	1.0642	0.0000
$pc(-2)$	-0.1757	0.0008	-0.1210	0.0947
$pc(-3)$			-0.1797	0.0102
$pc(-4)$			0.1330	0.0050
tcn	0.0350	0.0008		
$tcnp$			0.2268	0.0861
$tcnp(-1)$			0.0290	0.8810
$tcnp(-2)$			0.7946	0.0001
$tcnp(-3)$			-1.1344	0.0000
$tcnp(-4)$			0.2315	0.0861
$tcnn$			-0.0287	0.1410
cm	0.3565	0.0000	0.2547	0.0000
$cm(-1)$	-0.3995	0.0000	-0.1554	0.0028
$cm(-2)$	0.1928	0.0062		
$cm(-3)$	-0.1080	0.0251		
$pibr$	-0.1564	0.1820	-0.1334	0.2128
$pibr(-1)$	0.2058	0.0809	0.1817	0.0933
c	-0.3482	0.0006	-0.1805	0.0009
@trend	-0.0001	0.0054	-0.0003	0.0000

Variable	LARDL		NARDL	
	Coefficiente	Prob.	Coefficiente	Prob.
B: Estimaciones de largo plazo				
<i>tcn</i>	0.7534	0.0047		
<i>tcnp</i>			1.4255	0.0000
<i>tcnn</i>			-0.2769	0.0788
<i>cm</i>	0.8999	0.0000	0.9600	0.0000
<i>pibr</i>	1.0642	0.0002	0.4666	0.0031
<i>c</i>	-7.5053	0.0004	-1.7447	0.0016
@trend	-0.0017	0.0000	-0.0027	0.0000
C: Estadísticas del diagnóstico				
F_{PSS}	8.9948 ***		8.7404 ***	
t_{BDM}	-4.3342 **		-5.5400 ***	
t_{EC}	-6.0252 ***		-6.6511 ***	
ECM	-0.0464		-0.1035	
Adj-R2	0.9996		0.9997	
BGSC	0.5625		0.6911	
BPGHE	0.0000		0.0096	
WSR				
WLR			0.0000	

Fuente: elaborado por el autor.

Notas: i) F_{PSS} es el estadístico F de Pesaran *et al* (2001); ii) t_{BDM} es el estadístico t de Banerjee *et al* (1998); iii) t_{EC} es el estadístico t de Engle y Granger (1987); iv) ECM es el coeficiente del término de corrección de error; v) Adj-R2 es el coeficiente de determinación ajustado; vi) BGSC es el *p-value* del estadístico F de Breusch Godfrey para probar H_0 : no hay correlación serial; vii) BPGHE es el *p-value* del estadístico F de Breusch Pagan Godfrey para probar H_0 : hay homocedasticidad; viii) WSR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar H_0 : hay simetría en los coeficientes de corto plazo; ix) WLR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar H_0 : hay simetría en los coeficientes de largo plazo; y x) *, ** y *** son los *p-value* de menos de 10, 5 y 1%, respectivamente.

El Cuadro 3 contiene la estimación de (12) correspondiente al modelo LARDL, donde debe notarse que el ERPT en el caso de simetría de largo plazo es el coeficiente de tcn_t , que es 0.75, es decir, que si el tcn_t aumenta (disminuye) 1.0%, los precios del consumo aumentarán (disminuirán) 0.75%, una cantidad menor del 1.0%, por lo que puede decirse que en la primera etapa de nuestras estimaciones del ERPT en los precios del consumo –es decir, el caso de simetría en la respuesta de los precios a cambios en el tcn_t – es incompleto, de menos del 100% de la variación del tipo de cambio nominal.

La ecuación de cointegración o ecuación de largo plazo estimada es (10), cuyos coeficientes aparecen en el panel B, o sea,

$$pc_t = \pi_0 + \pi_1 tcn_t + \pi_2 cm_t + \pi_3 pibr_t + \varepsilon_t$$

Al poner los coeficientes estimados queda

$$pc_t = -7.505337 - 0.001686t + 0.753433tcn_t + 0.899913cm_t + 1.064179pibr_t$$

Y todos los coeficientes son significativos al nivel del 1%.¹⁴

En el panel C, siempre para el modelo simétrico ARDL, se incluyen los valores calculados de los estadísticos que avalan la presencia de cointegración. Estos son tres: F_{PSS} , con significatividad al 1%; t_{BDM} , con significatividad del 5%; y t_{EC} , con significatividad al 1%; según los respectivos rangos de sus distribuciones.

Además, en el panel C se muestran dos pruebas de diagnóstico; primero, la prueba de Breusch Godfrey sobre autocorrelación en los residuos, BGSC, y la prueba de Breusch Pagan y Godfrey sobre heterocedasticidad de estos, BPGHE, con hipótesis nulas de ausencia de autocorrelación y de heterocedasticidad. Se nota que se acepta la ausencia de autocorrelación porque su p -value (= 0.56) es mayor de 10%, y se rechaza la ausencia de heterocedasticidad porque su p -value es de menos del 5% (0.00).

Lo que sigue parece ser una característica de nuestros datos, la heterocedasticidad es una realidad y optamos por no corregirla, igual que con la prueba de normalidad de Jarque Bera, que siempre se rechazó en nuestros resultados. No obstante, aunque es deseable que las tres pruebas sean satisfactorias, solo el rechazo de la ausencia de la autocorrelación invalida los resultados en cuanto a la cointegración.

Se recuerda que en la primera etapa del proceso de estimación se trata de obtener un resultado de referencia, el de la simetría en los efectos del ERPT, tanto en el corto como en el largo plazo, lo que se ha hecho a partir de la ecuación (3), dando lugar al modelo LARDL. En la segunda etapa abordamos la posibilidad de una reacción asimétrica en los precios del consumidor ante cambios en el tcn_t , que pueden ser apreciaciones (o reducciones del tcn_t) o depreciaciones (*i. e.*, aumentos en el tcn_t).

Los signos esperados son uno positivo en los precios ante una depreciación, y uno negativo en los precios ante una apreciación cambiaria. Es entonces que se estima la ecuación (9), lo que da lugar al modelo aquí denominado como NARDL. Esto se muestra en las últimas dos columnas del Cuadro 3. Interesa, primero, los coeficientes de largo plazo en el panel B, en particular, los del tcn_t , que son dos, $tcnp_t$ para las depreciaciones (aumentos del tcn_t) y $tcnn_t$ para las apreciaciones (reducciones del tcn_t). Los signos esperados son el positivo para $tcnp_t$,

^{14/} Tratándose de los coeficientes de largo plazo, estamos hablando de parámetros poblacionales, y estos no necesitan un p -value, aun cuando a veces alguno de estos pudiera ser no significativo.

y el negativo para el $tcnn_t$, lo que efectivamente sucede, porque el coeficiente de $tcnp_t$ es de 1.43, y el de $tcnn_t$ es de -0.28 .

La reacción de pc_t es claramente asimétrica: ante una depreciación (aumento) de 1.0% en el tcn_t , es decir, en el $tcnp_t$, los precios crecen en 1.42%; este es un ERPT más que completo porque excede incluso el porcentaje de aumento en el tipo de cambio nominal. En cambio, ante una apreciación (reducción) cambiaria de 1.0% en $tcnn_t$, los precios del consumo pc_t caen en un -0.28% . Nótese, además, que el valor absoluto del ERPT de las depreciaciones (1.42%) quintuplica el de las apreciaciones (0.28%), y casi dobla el del modelo simétrico LARDL que solo es de 0.75%. Más todavía, mientras el ERPT simétrico es incompleto, el asimétrico, de las depreciaciones, es más que completo.

La ecuación de cointegración o largo plazo es como sigue

$$pc_t = -1.7447 - 0.0027t + 1.4255tcnp_t - 0.2769tcnn_t + 0.9600cm_t + 0.4666pibr_t$$

Todos los coeficientes son significativos al nivel del 1%, con la excepción del coeficiente de las apreciaciones $tcnn_t$, que lo es solo al nivel de 10%.

En el panel C encontramos que los valores de los estadísticos de prueba, F_{PSS} , t_{BDM} y t_{EC} , son todos significativos al 1%; es decir, que se rechaza la hipótesis nula de que no hay cointegración. A su vez, en el mismo panel, los p -value de BGSC y BPGHE indican la ausencia de autocorrelación y la presencia de heterocedasticidad.

Ahora bien, las asimetrías deben someterse a una prueba de Wald, tanto la de corto plazo como la de largo plazo. Comenzando por la segunda, se nota que la prueba de Wald para los coeficientes de largo plazo en $tcnp_t$ (1.43) y $tcnn_t$ (-0.28), resulta en rechazo para la hipótesis nula de que dichos coeficientes son simétricos. Este resultado indica claramente la importancia de trabajar con el modelo NARDL en vez del LARDL; en otras palabras, que el modelo NARDL es mucho más revelador e informativo que el LARDL.

En relación con la prueba de hipótesis del corto plazo, los resultados testeables no incluyeron coeficientes para los términos en diferencias de la variable $tcnn_t$, sólo aparecieron términos en diferencias para $tcnp_t$, lo que se interpreta en el sentido de que en el corto plazo solo los términos diferenciados de $tcnp_t$, las depreciaciones cambiarias, son relevantes. Por esto puede decirse que la respuesta dinámica, de corto plazo, de los precios, ante depreciaciones y apreciaciones, es asimétrica.

La conclusión principal en este capítulo es que el modelo LARDL, el que calcula un ERPT lineal y simétrico no es el apropiado para el análisis del ERPT a la inflación en el país. De hecho, la estimación del ERPT inflacionario por los métodos que suponen que es simétrico sencillamente puede llevar a conclusiones equivocadas en la formulación de la política monetaria.

Es cierto que el país no tiene una política monetaria propiamente dicha dado su régimen cambiario, pero la necesitará en caso de que se atiendan las recomendaciones de este estudio, en cuanto a la importancia de disponer de más y mejores instrumentos de política para la gestión del crecimiento. Un régimen cambiario flexible permite un grado de maniobrabilidad en el sistema económico que es imposible con un régimen fijo como el de la dolarización.

En particular, somete a una serie de restricciones el desempeño de la balanza de pagos que inhiben el logro de metas y estructuras de comercio que se encuentran en el centro de cualquier historia exitosa de crecimiento, excepción hecha del caso autárquico estadounidense, al menos en sus primeras etapas. De nuevo, el desarrollo exportador es clave para transitar a estadios superiores de desarrollo como lo muestra la experiencia de países en desarrollo que ahora son de primer mundo. Pero esa es la materia del siguiente capítulo.

III. Sobre las elasticidades en exportaciones e importaciones

En este capítulo se estudia principalmente las posibilidades que caben al país de mejorar su saldo comercial a partir de la manipulación cambiaria, con lo que se busca ir mucho más allá de solo obtener el equilibrio de la balanza de pagos. La idea es la de utilizar el instrumento cambiario como un instrumento para el crecimiento económico, (McMillan y Rodrick (2011), Ocampo (2005) y (2014), Rodrick (2008), Mehdi y Coskuner (2021)) al convertir al sector exportador en el más competitivo y más rentable; en su expansión sustrae mano de obra del resto de la economía, liderando un proceso por el cual se logran remuneraciones reales cada vez mayores durante un período prolongado en el que la pobreza registra una reducción sustancial.

Con este propósito se pretende calcular la condición de Marshall–Lerner para El Salvador, a partir del enfoque de FMI (2015) y Leigh *et al* (2017), aunque la metodología es diferente. Mientras en aquellos trabajos –en realidad son los mismos autores– se emplea un método de dos etapas, nosotros empleamos un método en el que de una vez estimamos efectos de corto y largo plazo, el ARDL, el que, además, emplearemos en la modalidad no lineal como se hizo antes con el ERPT en los precios del consumo.

Como en el capítulo anterior, se plantean algunos antecedentes sobre la obtención de los ERPT para precios de exportaciones e importaciones, se procede a los cálculos después y se plantean algunas conclusiones al final.

Antes, sin embargo, conviene plantear uno de los desarrollos más recientes en macroeconomía internacional, con una variedad de consecuencias en diferentes tópicos en los que se incluye el ERPT. Nos referimos al denominado Paradigma de la Moneda Dominante, PMD. Primero se explica en qué consiste, después sus consecuencias, y luego su relevancia para nuestro estudio. Posteriormente se elabora sobre el marco teórico de nuestras estimaciones de las elasticidades del comercio, incluyendo las dadas por el ERPT en los precios de exportación e importación.

III.1. Sobre el Paradigma de la Moneda Dominante

La fijación de precios del comercio internacional, con sus efectos en los volúmenes del intercambio, en el saldo de la balanza de pagos y en el crecimiento económico general, es un hervidero constante de investigación, y uno de sus hallazgos más recientes es conocido como el Paradigma de la Moneda Dominante, PMD, que en esencia se refiere al hecho de que una proporción abrumadora de las operaciones del comercio internacional se lleva a cabo a partir de precios de exportación e importación fijados en dólares estadounidenses, aun cuando las transacciones se efectúen entre países diferentes de EE. UU.¹⁵ Esto, desde luego tiene una cantidad de consecuencias.

^{15/} Algunos de los estudios relativos al PMD son, además de los mencionados en la llamada 3, Boz *et al* (2017), (2020) y Casas (2021).

La investigación alrededor del PMD lo asocia con el denominado Sistema Internacional de Precios, SIP, que Gopinath (2015) define por dos características. Primero, que se verifica el PMD, es decir, que una proporción enorme del comercio internacional se factura en dólares. Segundo, que, si los precios del comercio se fijan en dólares y son rígidos, entonces, reaccionan levemente ante cambios en los tipos de cambio en horizontes de hasta dos años.

Esto, porque una depreciación del tipo de cambio del exportador respecto del dólar no hará que los compradores extranjeros aumenten su demanda por los bienes exportados, porque el precio está fijado en dólares, y no se mueve porque sus competidores en los mercados de exportación no van a modificar sus precios. Es decir, que los volúmenes de exportación aumentarán solo levemente, aunque los beneficios del exportador aumentarán sustancialmente al medirlos en su moneda.

Esto compromete la realización del *expenditure switching* –mencionado adelante–, y, en definitiva, pone en duda que la política cambiaria pueda emplearse no solo para lograr el ajuste de la balanza de pagos, sino también para efectuar un crecimiento liderado por las exportaciones. Más todavía, se trata de resultados que cuestionan el que los tipos de cambio flexibles que practica la mayoría de los países, particularmente los emergentes y en desarrollo, sean de alguna utilidad para dotar de un grado de autonomía a estos países para la formulación de su política de crecimiento económico.

Esta última posibilidad, la de renegar de los tipos flexibles y por esto regresar a los fijos, a lo mejor de nuestro conocimiento, no ha sido propuesto –al menos todavía– por los seguidores del PMD. Y es difícil que lo hagan, por varias razones. La historia económica desde la Gran Depresión muestra claramente que el mundo no es una unión monetaria, y que por esto no es posible trabajar con tipos fijos, y que, aunque lejos de ser una panacea, debe trabajarse con tipos flexibles.

Se recuerda que la Gran Depresión solo se resolvió cuando aparecieron las depreciaciones cambiarias. Lo mismo sucedió con la Gran Recesión de 2008/9: se resolvió cuando aparecieron los relajamientos cuantitativos –depreciando el dólar y el euro– igual que con la pandemia en 2020 y los relajamientos cuantitativos de ese año.¹⁶

Es difícil explicar los desarrollos exportadores de Alemania, Japón, los tigres, los nuevos y los viejos, y China, sin mencionar el importante papel desempeñado por los tipos de cambio depreciados y competitivos. Todo esto significa que por desalentadores que puedan parecer los resultados de Gopinath y sus colaboradores para el ERPT en precios y volúmenes de comercio, hay que decir que el FMI no solamente no se ha pronunciado abiertamente a favor de un regreso a los tipos fijos, sino que en algunas de sus publicaciones ha resaltado el papel

^{16/} Para algunas anotaciones sobre la relación entre los tipos de cambio fijos y flexibles con la GD, la GR, y el Covid-19, en los contextos de Bretton Woods y la Unión Monetaria Europea, puede verse González (2021) y (2021a).

que como variable de ajuste de los desequilibrios externos cabe todavía a los tipos flexibles. Se vuelve a esto adelante.

Por otro lado, es importante revisar las preocupaciones que algunos han manifestado ante la posibilidad de que el PMD se tome como base para un alegato en contra de los tipos flexibles. Nótese los comentarios de Tenreyro (2019) sobre el PMD:

Los economistas han notado durante mucho tiempo la presencia de una o más ‘monedas globales’ en el sistema monetario internacional. Esto donde, en el proceso de una transferencia comercial o financiera, dos partes realizarán transacciones utilizando una tercera moneda (normalmente, el dólar estadounidense), en lugar de la suya propia. Originalmente, esto se centró más en el lado de las finanzas internacionales, comenzando con debates sobre privilegios exorbitantes y el ‘Dilema de Triffin’. Hoy en día, hay mucha investigación que se centra en la idea del “pecado original” en términos de elección de moneda para pedir prestado.

Más recientemente, los economistas han comenzado a prestar más atención al uso potencial y los efectos de las monedas globales en el comercio. Como han documentado Gopinath (2015) y otros, el dólar estadounidense tiene un papel sobredimensionado en la facturación comercial.

Una opinión común con la investigación existente es que esta facturación en dólares amortigua los efectos de libro de texto de un ‘cambio en el tipo de cambio’ en los volúmenes comerciales. La lógica es que, si un precio se fija en dólares, una depreciación en la moneda del exportador no cambia el precio final pagado por el importador. Entonces, cuanto mayor sea el uso de la facturación en dólares, menor será la elasticidad comercial. Pero en mi reciente conferencia de Flemming (Tenreyro 2019), adopto una visión diferente, destacando tres canales por los cuales las depreciaciones aún benefician a los exportadores.

Primero, el hecho de que observemos que un precio está establecido en dólares, no significa que el precio sea “rígido” en dólares estadounidenses. Puede simplemente reflejar la facilidad para publicar precios y/o liquidar transacciones en una moneda de uso generalizado. Los exportadores aún podrían “traspasar” la depreciación de su tipo de cambio al precio que cotizan en dólares.

En segundo lugar, incluso si los precios no se ajustan en términos de dólares, una depreciación de la moneda de los exportadores frente al dólar aún impulsaría los ingresos y las ganancias de los exportadores uno por uno cuando se mide en términos de moneda nacional. En, por ejemplo, un mundo ‘tipo Melitz’, donde las productividades de las empresas y las variedades de bienes difieren (Melitz 2003), esto induciría a algunas empresas a comenzar a exportar y a ofrecer variedades adicionales para la exportación.

En tercer lugar, si las empresas exportadoras “aceptan precios” en el mercado global y la producción está limitada por la oferta, entonces un aumento de los precios en moneda nacional induce a la empresa a ofrecer más al nuevo precio de mercado. Este podría ser el caso de los exportadores de productos básicos que dan por sentado el precio mundial. Pero también podría ser cierto para muchas empresas “normales” que no son gigantes de su industria y tienen poco poder de mercado.

Maurice Obstfeld (2020), quien precedió a Gopinath como economista jefe del FMI, al opinar sobre el legado de Harry Johnson a favor de los tipos de cambio flexibles señala que

A la luz de la experiencia de medio siglo con los acuerdos monetarios internacionales, concluyo que el principal argumento de Johnson sigue en pie. La flexibilidad del tipo de cambio, a pesar de las tensiones ocasionales y el desorden, sigue siendo la mejor manera de reconciliar la insistencia de la ciudadanía en la soberanía de la política macroeconómica con el comercio y los pagos internacionales relativamente libres.

Parafraseando a Winston Churchill, él mismo una figura central en la historia del tipo de cambio del siglo XX, un sistema con tipos de cambio flexibles, como la democracia misma, puede considerarse la peor forma de sistema, “excepto por todas esas otras formas que se han probado desde hace mucho tiempo.”

Eso no quiere decir que el sistema no pueda mejorarse y hacerse más eficiente mediante una cooperación multilateral más estrecha. Pero seamos realistas: la mayor recompensa económica de una cooperación global mejorada en estos días se encuentra en áreas como el clima y la salud pública. Ahí es donde los líderes políticos deberían usar su capital.

Hemos aprendido que para la mayoría de los países, la idea de un tipo de cambio fijo creíble es quimérica. La experiencia ha demostrado que las tasas fijas invitan a un ataque especulativo, y no solo en los casos en que la paridad está inevitablemente condenada al fracaso por políticas gubernamentales insostenibles. Johnson entendió que una paridad monetaria por sí sola no puede otorgar credibilidad gubernamental, por lo que la paridad vulnerable es el verdadero contrafactual de un sistema más flexible. También entendió que un tipo de cambio flexible por sí solo no resuelve todos los problemas de política. No obstante, incluso sin la flotación pura, el “grado adicional de libertad” que ofrece la flexibilidad del tipo de cambio sigue siendo esencial para una amplia gama de países.

En resumen, la desaparición del caso a favor de tipos de cambio flexibles ha sido muy exagerada.

Adler (2019), investigando el rol de las cadenas mundiales de valor en la determinación de la magnitud del ERPT, indica que estas no deterioran el papel de los tipos de cambio flexibles en el ajuste externo, al explicar que

El documento explora cómo la integración internacional a través de cadenas de valor globales da forma al funcionamiento de los tipos de cambio para inducir el ajuste externo tanto en el corto como en el mediano plazo. El análisis indica que una mayor integración en las cadenas de valor internacionales reduce la elasticidad del tipo de cambio de los volúmenes comerciales brutos. Este resultado se mantiene tanto a corto como a medio plazo, apuntando a la rigidez de las cadenas de valor. Al mismo tiempo, una mayor integración de la cadena de valor se asocia con mayores flujos comerciales brutos, en relación con el PIB, lo que tiende a amplificar el efecto de los movimientos del tipo de cambio. En general, la combinación de estos dos resultados sugiere que, para la mayoría de los países, la integración en las cadenas de valor globales no altera materialmente el funcionamiento de los tipos de cambio ni los beneficios de la flexibilidad del tipo de cambio para facilitar el ajuste externo.

Vale la pena mencionar que el *expenditure switching* consiste en que ante una depreciación cambiaría los precios en moneda doméstica de las exportaciones aumentan y los de las importaciones disminuyen, lo que provoca un aumento en la demanda y volumen de las exportaciones y una reducción en la demanda y volumen de las importaciones. Una implicación principal del PMD es que no es cierto que la demanda y volumen de exportaciones vaya a aumentar, porque los precios están fijos en dólares y no cambiarán porque los productores temen a la competencia (aunque su margen de beneficios se verá aumentado).

Vimos que Tenreyro cuestiona esta implicación. Frohm (2021) confirma la observación de Tenreyro al estimar una especificación en la que la respuesta a la depreciación distingue entre el aumento de las exportaciones –margen intensivo– y el aumento en el número de empresas exportadoras –margen extensivo–. Explica que “el ajuste en el sector exportador todavía puede ocurrir a través de otros canales del lado de la oferta”, y a partir de datos de comercio bilateral a nivel de producto, con regresiones de efectos fijos de panel y variables instrumentales, encuentra que

(1), una depreciación de la moneda de un exportador frente al dólar estadounidense aumenta el volumen total de exportación entre países no estadounidenses, mientras que los tipos de cambio bilaterales importan muy poco. (2), no hay un aumento estadísticamente significativo en las exportaciones promedio por empresa (el margen intensivo), mientras que la respuesta de las exportaciones agregadas está impulsada principalmente por un aumento en el número de empresas exportadoras (el margen extensivo). (3), existe una heterogeneidad sustancial en la respuesta de las exportaciones a los tipos de cambio frente a las monedas dominantes. La concentración de mercado, aproximada por el índice de Herfindahl–Hirschman (HHI), reduce la respuesta de los márgenes extensivo e intensivo al tipo de cambio del dólar estadounidense. Estos resultados destacan un “canal de oferta de exportaciones” de los efectos de los tipos de cambio en un mundo con monedas dominantes, profundizan nuestra comprensión del ajuste de las exportaciones agregadas, y subrayan aún más la respuesta exportadora heterogénea en diferentes sectores a las variaciones del tipo de cambio. (*Abstract*)

En realidad, existe una no poca literatura que abona al punto de vista de que las depreciaciones cambiarias impulsan la diversificación de las exportaciones y su complejidad tecnológica en el tiempo. Ya en Cipoli *et al* (2011) se ofrecen pruebas claras de este resultado, que también se comenta en CEPAL (2012), (pgs. 102, 103, y su Anexo I.5), además de las referencias que ahí se mencionan. También Wondemu y Potts (2016) y sus referencias.

Las implicaciones de esta consideración para El Salvador son claras. Es difícil pensar en salir del subdesarrollo con un tipo súper fijo como el implícito en la dolarización. Al respecto, conviene mencionar otro detalle de los tipos flexibles. Se refiere al “grado extra de libertad” de Harry Johnson que destaca Obstfeld. El punto es que la selección del régimen cambiario es una decisión de una trascendencia que va mucho más allá de la esfera meramente económica.

Se vincula con la soberanía doméstica en muchos ámbitos. Se enfatiza lo siguiente: en el sistema monetario internacional que surgió después de la primera guerra mundial, los tipos fijos se constituyeron en una camisa de fuerza por la que los países se obligaban a una política monetaria/cambiaria que privilegiaba a ultranza la estabilidad de precios y el equilibrio externo, *i. e.*, equilibrio de la balanza de pagos. Todos los países participantes del esquema –con excepción de los del “centro” que emitían las monedas de reserva– disponían de muy pocos grados de libertad para atender sus problemas domésticos; particularmente el empleo en el caso de los desarrollados; y la pobreza, el empleo y el crecimiento económico en el caso de los subdesarrollados. Esto también determinaba una dependencia creciente de los países periféricos de los del centro.

La GD hizo que los países recobraran el sentido en cuanto a que tenían que atender los problemas del empleo y la recuperación, obligándolos a repudiar los tipos fijos y a adoptar los flexibles, como la única forma de liberarse –en gran parte– de lo que Eichengreen denominó “grilletes dorados”.¹⁷ Los tipos fijos son unos grilletes que condicionan el desarrollo nacional a los vaivenes de la economía internacional; el reciente caso griego y sus pleitos con “la troika” en el contexto de la zona del euro ilustra nítidamente el problema, y España e Italia también, aunque en menor medida. Una manera de caracterizar el problema es señalando que se trata de una disyuntiva entre los objetivos de estabilidad de precios y equilibrio de la balanza de pagos impuestos por la economía internacional, *vis a vis* los aumentos del empleo y el crecimiento domésticos demandados por la economía nacional.

En la UE no pocas voces se alzaron pidiendo la salida de Grecia del esquema del euro, para poder devaluar y llevar a cabo los ajustes y correcciones internos y externos indispensables, un ejemplo que podría replicarse por España e Italia, lo que podría significar el derrumbe del sistema del euro. Pero este es el problema, con leves ajustes de forma, de El Salvador. El país no dispone de una política monetaria (*i. e.*, entre otras cosas, que no puede devaluar) para atender sus necesidades de empleo y pobreza. Con la mayor interdependencia económica en la actualidad respecto de la que había en los 1930 en adelante, la necesidad de un “grado extra de libertad” es más evidente.

^{17/} Véase González (2021) para detalles relativos a El Salvador.

El grado extra de libertad hace referencia, entre otras cosas, al hecho de que los tipos flexibles ofrecen cierto grado de aislamiento de la economía interna de las volatilidades del exterior, cosa que Johnson mencionó cuando explicó que los tipos flexibles tampoco son una panacea.¹⁸ Obstfeld toma el punto y menciona que “incluso sin la flotación pura, el “grado adicional de libertad” que ofrece la flexibilidad del tipo de cambio sigue siendo esencial para una amplia gama de países.” Entre estos, sin duda, se halla El Salvador.

Vale la pena mencionar otro aspecto en que se notan las ventajas de los tipos flexibles. Nos referimos al concepto de la “protección cambiaria” de Corden (1981), retomado por Riedel (2018) para explicar su aplicación y efectividad en China:

De 2002 a 2011, China registró grandes superávits tanto en la cuenta corriente como en la de capital de su balanza de pagos, que el Banco Popular de China (PBOC) compró y mantuvo con reservas oficiales de divisas para evitar la apreciación nominal de la moneda. Al mismo tiempo, con sus compras masivas de divisas, el Banco Popular de China obligó a los bancos comerciales a comprar ‘bonos de esterilización’ del Banco Popular de China y aumentó los coeficientes de reserva de los bancos comerciales para evitar la monetización de sus compras de divisas y la presión alcista concomitante sobre el nivel de precios (es decir, apreciación real de la moneda). La esterilización de la intervención cambiaria, como lo hizo China durante una década, ... puede verse como una política ... de manipular el tipo de cambio real para ganar o evitar perder competitividad de los precios internacionales, lo que Corden (1981) denominó “protección cambiaria”.

Esta es una receta que en otras ocasiones hemos denominado la “tripleta”: i) política cambiaria activa por la que se establece un TCR competitivo, ii) acumulación de reservas, y iii) controles de capital; que China también ha practicado.¹⁹ La efectividad de la “protección cambiaria” en China es de sobra conocida: i) ahora es la segunda potencia económica mundial, con perspectivas de llegar a ser la primera en unos cuantos años, ii) cientos de millones de chinos pobres dejaron de serlo, y iii) en el proceso, sostiene Riedel que

Entre 1980 y 2012, se crearon unos 343 millones de nuevos puestos de trabajo en China, 278 millones de ellos (80%) en el sector urbano no estatal. Por lo tanto, puede ser apropiado considerar la protección del tipo de cambio en la década de 2000 como una política destinada a preservar las ganancias de empleo e ingresos que China logró en las dos primeras décadas de reforma económica y ampliarlas aún más en la década de 2000.

El ejercicio de la política cambiaria en China supuso una clara protección cambiaria a la industria por varias décadas, contribuyendo además en el proceso a la desindustrialización de

^{18/} La discusión, sin embargo, sigue; véase Corsetti *et al* (2021).

^{19/} Por ejemplo, González (2016).

muchos países. En nuestra opinión, mucho de esto puede hacerse en El Salvador todavía, si tan solo se dispusiera de una moneda propia; desde luego, con las necesarias limitantes que inhiban un abuso de dicho instrumento. Esto es particularmente importante en vista de que la protección industrial a partir de tarifas arancelarias es ahora más difícil que antes.

En lo que sigue, este trabajo supone que el paradigma de la moneda dominante no aplica a El Salvador, aunque solo sea por tratarse de una economía dolarizada.²⁰ Por otro lado, nuestro marco de referencia es el de FMI (2015) y Leigh *et al* (2017), quienes al referirse a las posibilidades que caben al *expenditure switching* ante movimientos en el TCR sostienen que

Los resultados confirman que los cambios cambiarios continúan mostrando fuertes efectos en los precios de exportación e importación. Esto tiene implicaciones para la dinámica de la inflación y la transmisión de los cambios en la política monetaria. ... En general, ... el papel de los tipos de cambio flexibles en la resolución de los desequilibrios comerciales permanece significativo. (Pg. 24)

Finalmente, conviene notar que en el FMI parece existir un conflicto entre partidarios de uno y otro tipo de régimen cambiario. No obstante, por ahora al menos, es probable que el ente se decante por un continuado apoyo a los tipos flexibles. El capítulo 2 de IMF (2019) comienza con el siguiente avance

Hay un debate en curso sobre el papel de los tipos de cambio para facilitar el ajuste externo. Este capítulo explora cómo ciertos aspectos del comercio internacional, a saber, [1] la fijación de precios en una moneda dominante y [2] la integración internacional a través de cadenas globales de valor, dan forma al funcionamiento de los tipos de cambio para inducir el ajuste externo. El análisis sugiere que el uso generalizado del dólar de EE. UU. en los precios comerciales altera la respuesta a corto plazo de los flujos comerciales a los movimientos del tipo de cambio, con los volúmenes de exportación respondiendo tímidamente a una depreciación del tipo de cambio, mientras que la mayor parte del ajuste se lleva a cabo a través de los volúmenes de importación. [Pero] Un proceso de ajuste más equilibrado, a través de volúmenes de exportación e importación, resurge a mediano plazo. Mientras tanto, una mayor integración en las cadenas globales de valor reduce la elasticidad al tipo de cambio de los volúmenes brutos de comercio, tanto a corto como a mediano plazo, pero el aumento asociado en los flujos brutos de comercio compensa en gran medida este efecto en la mayoría de los casos. En general, los resultados sugieren que mientras estas características del comercio afectan la composición y el tiempo envueltos en el proceso de

^{20/} Después de todo, las implicaciones del PMD sobre los tipos de cambio se refieren principalmente a los tipos bilaterales, con la excepción de los bilaterales respecto del dólar, como es el caso de El Salvador. De hecho, las regresiones de Gopinath *et al* (2016) en que se calculan los traspasos bilaterales distinguen entre los de economías dolarizadas y no dolarizadas; para las primeras solo se calcula el ERPT para los tipos de cambio respecto del dólar, y para las otras se calcula el ERPT para los tipos bilaterales y para el bilateral respecto del dólar. Nuestras regresiones son del tipo de cambio respecto del dólar.

ajuste externo, para la mayoría de los países, la flexibilidad cambiaria sigue siendo beneficiosa, especialmente en el mediano plazo. Dado que los efectos de los tipos de cambio son más lentos en el corto plazo, políticas complementarias pueden ser necesarias en algunos casos para apoyar el funcionamiento de la flexibilidad cambiaria y facilitar el reequilibrio externo. (Pg. 43; corchetes y subrayados han sido agregados)

Aunque se nos acuse de seguirle dando golpes a un animal peligroso que ya se murió:

... Aun en casos de desequilibrios leves, el débil efecto amortiguador de los tipos de cambio en el corto plazo sugiere que otras herramientas de política pueden ser necesarias para alcanzar el pleno empleo en el caso de un shock negativo. ...

Sobre todo, la flexibilidad cambiaria sigue siendo clave para facilitar el ajuste externo. Mientras el análisis indica que las características del comercio internacional estudiadas en este capítulo pueden afectar la composición y contundencia de los efectos cambiarios en el corto plazo, este también indica que los mecanismos cambiarios convencionales se hallan presentes en el mediano plazo. Entonces, aunque otras políticas temporales pudieran ser necesarias para apoyar la flexibilidad cambiaria en el corto plazo, estas no deben verse como un sustituto de la flexibilidad cambiaria, porque esta sigue siendo un mecanismo clave para facilitar un ajuste externo duradero. (Pg. 62; subrayado agregado)

III.2. Repaso de la literatura y la evidencia

A lo mejor de nuestro conocimiento no existen estudios para El Salvador, en los que 1) se calculen traspasos cambiarios en los precios del comercio internacional de El Salvador, en combinación con 2) el cálculo de elasticidades precio de los volúmenes (valores reales) de demanda de exportaciones e importaciones; para trascender luego al cálculo de la condición Marshall–Lerner y otros aspectos relacionados.²¹ Este conjunto de cuatro valores se ha denominado a veces como las elasticidades del comercio: dos elasticidades de los precios de exportación e importación respecto del tipo de cambio real, *i. e.*, los ERPT de exportaciones e importaciones; y dos elasticidades precio de las demandas de exportaciones e importaciones reales, o volúmenes.

Este es el primer trabajo en el que se efectúan estos cálculos para El Salvador, con un agregado: no solo se estiman valores para traspasos y elasticidades lineales y simétricas, sino

^{21/} La condición de Marshall-Lerner ha sido investigada a partir de varias especificaciones. Una de carácter estándar es $\ln TB_t = a + b \ln ER_t + c \ln PIB_t + d \ln PIBE_t$, con TB_t saldo de la balanza comercial, ER_t tipo de cambio real, y $PIBE_t$ PIB extranjero real. El enfoque nuestro es de cuatro ecuaciones, dos de precios y dos de volúmenes. Y la expresión algebraica de la condición de Marshall-Lerner se modifica de forma correspondiente. Ver adelante.

también para cuatro elasticidades no lineales y asimétricas,²² en los que se operativiza la noción de que los impactos de los movimientos cambiarios en los precios no son lineales ni simétricos, sino más bien no lineales y asimétricos. Adelante se muestran procedimientos formales para estas cuantificaciones.

Bussière (2007) es una fuente principal de estos antecedentes teóricos. Se trata en este punto de preguntar por las causas que pueden explicar la presencia de no linealidades y asimetrías en el cálculo del ERPT. Se recuerda que el ERPT tradicional es lineal y simétrico, es decir que, si este es de 75% en los precios de las exportaciones, px_t , por ejemplo, una depreciación de 10% en el tipo de cambio nominal (o real) se traduciría en un aumento de 7.5% en px_t ; si, al revés, se trata de una apreciación de 10%, el efecto sería una reducción de 7.5% en px_t . El impacto es de la misma magnitud, pero de signo contrario: hay simetría.

Por otro lado, el ERPT puede ser asimétrico, y la evidencia es abundante (por ej., Bussière (2007), Bussière *et al* (2013) y (2017)). Es decir, que el ERPT es uno para las depreciaciones y otro para las apreciaciones. Siguiendo con el ejemplo, el ERPT para px_t puede ser de 200% para las depreciaciones y de -50% para las apreciaciones; o sea que una depreciación de 10% en el tipo de cambio nominal resultará en un aumento de 20% en px_t , y una apreciación de 10% en el tipo de cambio nominal resultará en una reducción del 5% en px_t .

¿Cuáles pueden ser las razones detrás de estos números? La presencia de asimetrías y no linealidades. En el caso de los ERPT en los precios de exportación e importación Bussière (2007) explica

Varios factores pueden generar asimetrías y no linealidades. Un patrón asimétrico podría ser racionalizado si los precios son particularmente rígidos a la baja y/o las cantidades son rígidas al alza. Frente a una depreciación, los exportadores ganan – *ceteris paribus*– competitividad de precios: si mantienen sus precios sin cambios en moneda nacional, pueden aumentar la cantidad de bienes exportados. Sin embargo, si ellos han alcanzado su capacidad total o si los costos de ajuste son altos, puede resultarles difícil ajustar su producción hacia arriba y, en su lugar, podrían decidir aumentar sus precios. Por el contrario, frente a una apreciación, los exportadores perderían competitividad y participación de mercado si mantienen sus precios sin cambios en la moneda nacional, lo que explica por qué los exportadores generalmente recurren a la “fijación de precios en función del mercado” [PTM] en un esfuerzo por compensar en parte la pérdida de competitividad que resulta de una apreciación. Sin embargo, si la apreciación es muy grande, los exportadores pueden encontrar cada vez más difícil

^{22/} En FMI (2015) y Leigh (2017), los principales referentes de este estudio, se estiman las cuatro elasticidades en su versión simétrica. Nosotros efectuamos las estimaciones simétricas para El Salvador, pero también las asimétricas. Aunque estos trabajos son una guía para el nuestro en cuanto al marco analítico, los trabajos de Bussière (2007) y Bussière *et al* (2013) y (2017) son igualmente importantes en cuanto a la fundamentación analítica y especialmente empírica. Ver adelante.

bajar sus precios, ya que implica una caída de los márgenes de beneficio (más allá de cierto punto, la reducción de los precios de exportación implicaría un margen).

¿Cómo surgen las no linealidades?

Las rigideces de precios a la baja implican una menor respuesta de los precios de exportación tras una apreciación que después de una depreciación, lo que a su vez implica, para los países del otro lado de la transacción, que ese traspaso del tipo de cambio es mayor durante las depreciaciones que durante las apreciaciones. En tales casos, los precios de exportación e importación son una función convexa de las variaciones del tipo de cambio, pero se podría también pensar en una función cóncava. Una función cóncava podría racionalizarse en presencia de cambios de costos (si la elasticidad de sustitución entre bienes nacionales y extranjeros es baja para cambios pequeños en el tipo de cambio). Por tanto, el signo de las no linealidades no es inmediato: puede variar en función de las estructuras microeconómicas subyacentes y necesita ser probado formalmente. (Pgs. 5 y 6)

Adelante se ofrecen estas pruebas formales para el caso salvadoreño. Antes, sin embargo, conviene dar un vistazo a los supuestos que según Bussière (2007) se hallan detrás de los procedimientos necesarios para los cálculos de las elasticidades del comercio, en el siguiente Recuadro.

Recuadro: Supuestos teóricos en las elasticidades del comercio

Supuesto 1: los precios de exportación son rígidos a la baja. Según un creciente cuerpo de estudios empíricos de la literatura, los precios son rígidos a corto plazo, particularmente a la baja. Para tomar prestado el título de Peltzman (2000), “los precios suben más rápido de lo que caen”. Esto implica que cuando el tipo de cambio se deprecia, los exportadores aumentan sus precios de exportación en mayor medida de lo que los reducen cuando se aprecia el tipo de cambio (en otras palabras, pueden ser más propensos a aumentar su margen que a disminuirlo). Otra implicación es que las depreciaciones también tienen un efecto mayor que las apreciaciones en precios de importación. ... La intuición es que una depreciación para el país que interesa es una apreciación para los otros países. Rigidez de precios a la baja para exportadores extranjeros significa que pueden compensar una menor medida de la apreciación del tipo de cambio, lo que implica más transferencia para el país analizado. ... [Es decir, que] Una gran devaluación para el país importador representa de hecho una gran apreciación para los países exportadores. Según el Supuesto 1, los exportadores extranjeros no podrán compensar tanto de esta gran apreciación como en el caso de una apreciación menor, lo que implica un mayor traspaso en el país importador.

Supuesto 2: las cantidades exportadas son rígidas al alza. Cuando las empresas exportadoras ya están a plena capacidad, es razonable suponer que los precios de exportación reaccionarán más durante una depreciación que durante una apreciación: ante una depreciación, los exportadores tendrían que aumentar la capacidad de producción si deciden mantener sus precios de exportación constantes en su moneda (lo que implica precios más bajos en la moneda de los importadores). Sin embargo, abrir nuevas plantas o contratar nuevos trabajadores puede llevar tiempo. A corto plazo, por lo tanto, pueden verse tentados a aumentar su margen en lugar de utilizar la ganancia en competitividad de precios para aumentar la cuota de mercado. Si bien el primer y el segundo supuesto tienen una clara implicación con respecto al efecto asimétrico de los cambios en el tipo de cambio, también tienen implicaciones para posibles no linealidades y efectos de umbral. En particular, parece claro que una gran depreciación puede llevar a los exportadores a aumentar las capacidades y aumentar las cantidades en lugar de los precios (con una depreciación moderada, la inversión y el costo requerido para construir nuevas capacidades puede ser mayor que el beneficio adicional). En cualquier caso, los supuestos 1 y 2 tienen la misma implicación en lo que respecta a las asimetrías: las depreciaciones deberían tener un mayor efecto que las apreciaciones sobre los precios de exportación y de importación.

Supuesto 3: la cuota de mercado afecta a la empresa exportadora. El grado al que se aplica la fijación de precios según el mercado (y, por tanto, el grado de traspaso) suele estar relacionado con la competitividad. Sin embargo, la relación entre precio de mercado y competitividad depende de la dirección del tipo de cambio. En efecto, una empresa exportadora que muestra una alta elasticidad de los precios de exportación a las variaciones del tipo de cambio es más competitiva que una empresa con una elasticidad baja cuando el tipo de cambio se aprecia (en ese caso, la primera pierde competitividad de precios en menor medida que la segunda). Sin embargo, ante una depreciación, es lo contrario: la empresa con alta elasticidad no gana tanta competitividad-precio como la empresa con baja elasticidad. Una empresa que decida ganar competitividad, por lo tanto, ajusta sus precios de exportación más durante las apreciaciones que durante las depreciaciones, como se conjeturaba por Marston (1990, p. 232). Este comportamiento de precios también podría surgir si una ganancia en la participación de mercado hoy implica mayores ganancias mañana. A su vez, para el país importador, esto significa que las depreciaciones tienen un efecto menor (sobre los precios de importación) que las apreciaciones. Por tanto, el Supuesto 3 implica un tipo de asimetría muy diferente de las de los Supuestos 1 y 2.

Supuesto 4: costos de menú y costos de cambio. La presencia de costos de menú o costos de cambio son ambos supuestos microeconómicos comunes. Con los costos de menú, los exportadores pueden dejar su precio sin cambios si los movimientos del tipo de cambio son pequeños, y cambian sus precios solo cuando el movimiento en el tipo de cambio es superior a un umbral dado. Con los costos de cambio, los exportadores pueden mantener sus precios sin cambios en su moneda siempre que el precio de sus productos en moneda local no varíe más allá de un límite dado (los consumidores cambiarán a una marca diferente solo si el cambio del precio de importación es superior al costo de cambiar a un producto diferente). El supuesto 4 implica un efecto no lineal, pero simétrico, sobre los precios de exportación e importación.

Supuesto 5: una disminución en el traspaso del tipo de cambio a lo largo del tiempo. A menudo se afirma que el traspaso cambiario ha disminuido en los países desarrollados en las últimas dos décadas (ver, por ejemplo, Taylor, 2000). Si se produjo una disminución en el traspaso en el lado del precio de importación, es interesante verificar esto con una estimación del lado de las exportaciones y probar si la elasticidad de los precios de exportación al cambio en el tipo de cambio ha aumentado con el tiempo. La evidencia sugiere una caída en el traspaso promedio a largo plazo en el coeficiente de los precios de importación a lo largo del tiempo (promedió el 63% en la década de 1980, contra el 53% para la muestra completa ...). Sin embargo, no hay un aumento correspondiente en la elasticidad de los precios de exportación, que se mantuvo prácticamente constante en torno al 25%. Esto implica que otros países, no incluidos en la muestra, han visto un aumento en la elasticidad de los precios de exportación a lo largo del tiempo. Alternativamente, la participación –en el total de importaciones de los países del G7– de países con una alta elasticidad de precios de exportación puede haber aumentado en el tiempo. Sin embargo, es difícil combinar una prueba de este último supuesto con el problema de las no linealidades: de hecho, probar las no linealidades implica ir lo suficientemente lejos en el tiempo para poder contar con suficientes episodios de apreciación y depreciación. ...

Fuente: Bussière (2007), pgs. 16 – 18.

No conocemos antecedentes sobre estimaciones de elasticidades asimétricas en el contexto de las ecuaciones de Leigh *et al* (2017) y Bussière (2017), para detectar una conexión entre el TCR y la balanza de pagos, y, de hecho, esto agrega otro elemento de novedad a este trabajo.

Por otro lado, el ERPT a los precios del comercio –o elasticidades cambiarias–, pero no las elasticidades precio de los volúmenes, ha sido objeto de un análisis como el que se hará adelante. Uno de los principales es precisamente el de Bussière (2007), quien cuestiona la simetría del ERPT, sometiendo a pruebas dicha simetría en el caso de los precios de exportación e importación de los países del G7, y especificando la asimetría con funciones polinomiales del

tipo de cambio y *dummies* interactivas. Entre sus resultados principales incluye el de establecer que “las no linealidades y asimetrías en el ERPT no pueden ser ignoradas, especialmente en el lado de las exportaciones ...”.

A su vez, El bejaoui (2013) emplea un modelo no lineal semejante al que se utiliza en este estudio (NARDL), para investigar la reacción de los precios de exportación e importación ante las depreciaciones y apreciaciones cambiarias para cuatro economías avanzadas: Alemania, EE. UU., Francia y Japón.

Brun–Aguerre *et al* (2017) investiga los ERPT asimétricos en los precios de las importaciones de 33 economías avanzadas y en desarrollo en el periodo 1980.I a 2010.IV, utilizando un modelo NARDL con datos de panel y efectuando estimaciones por país, encontrando que el ERPT es mayor para las depreciaciones que para las apreciaciones en Argentina, China, Grecia, Israel y Tailandia.

Adicionalmente, Bussière *et al* (2013) estima ecuaciones de precios de exportación e importación de 40 países, incluyendo 19 economías emergentes, tratando de explicar la heterogeneidad en los ERPT entre los países. Entre sus resultados más importantes para nuestro trabajo cabe mencionar que i) las elasticidades de los precios del comercio internacional son grandes en las economías emergentes, y más altas en promedio que en las economías avanzadas para los precios de exportación; y ii) dichas elasticidades están influenciadas principalmente por factores macroeconómicos más que microeconómicos.

Estimaciones de elasticidades precio asimétricas existen, pero en el contexto de la ecuación estándar de la balanza comercial para investigar fenómenos como el de la curva J y la condición de Marshall–Lerner:

$$(20) \quad \ln TB_t = a + b \ln ER + c \ln PIB_t + d \ln PIBE_t + \varepsilon_t$$

con TB_t como saldo de la balanza comercial, ER_t como tipo de cambio real, y $PIBE_t$ como PIB real extranjero; y a , b , c , y d como parámetros a estimar. El lector interesado en la estimación de elasticidades asimétricas a partir de expresiones como (20) para los efectos cambiarios en la balanza comercial puede examinar, por ejemplo, Bahmani–Oskooee y Fariditavana (2015), Bao y Le (2021) y Phong *et al* (2019).

III.3. Marco analítico y estimación

Los aspectos principales aquí son dos, el marco analítico del trabajo y algunos pormenores de la estrategia de estimación de las elasticidades.

III.3.1. Marco de análisis

Nuestras estimaciones de las elasticidades del comercio son del tipo agregado o macroeconómico, a diferencia de las estimaciones más granulares o microeconómicas, por ejemplo, a nivel de rama industrial o de servicios. Siguiendo a Leigh *et al* (2017) y su notación, pode-

mos mencionar que las especificaciones de las ecuaciones de comercio tienen su origen en la literatura de la PTM (como Krugman (1985), Campa y Goldberg (2005) y Burstein y Gopinath (2014)) de donde puede formularse un modelo para establecer una relación entre los movimientos cambiarios y los precios relativos de exportaciones e importaciones, es decir, los ERPT del comercio.

En este marco, las firmas exportadoras maximizan sus beneficios fijando sus precios (relativos) de exportación tomando en cuenta la demanda de sus productos y los precios de sus competidores; es decir, que los movimientos cambiarios no se trasladarían uno a uno a los precios de exportación en relación con los precios de los competidores. Entonces, la ecuación de traspaso del tipo de cambio de las exportaciones toma la siguiente forma:

$$(21) \quad \frac{eP^X}{P^*} = S \left(\frac{ULC}{P}, \frac{eP}{P^*} \right)$$

Donde las variables y sus fuentes son como sigue, teniendo en cuenta las limitaciones de información del país, lo que volvió imprescindible la aproximación de varias de las series:

e = índice del tipo de cambio nominal efectivo, construido con información de tipos de cambio bilaterales de los principales socios comerciales del país, del Consejo Monetario Centroamericano (Pascual (2016)).

P^* = precio de exportaciones en moneda doméstica, aproximado por el índice de valor unitario de las exportaciones con periodicidad anual, mensualizado luego, obtenido de CEPAL–STAT.

P^* = nivel de precios externos, aproximado por el índice de precios al consumidor (IPC) de EE. UU.

P = nivel de precios internos, aproximado por el índice de precios al consumidor (IPC) de El Salvador.

ULC/P = costo laboral unitario real; el ULC es aproximado por un índice de precios industriales de los socios comerciales, IPI, según la especificación de Bussière (2007), pg. 20. Por otro lado, Marazzi *et al* (2005) pg. 11, para una especificación semejante, prefieren utilizar un IPC de los socios comerciales ante la poca disponibilidad de los IPI extranjeros, y menos para series de tiempo relativamente largas como las nuestras. Construimos entonces un IPC con las mismas ponderaciones del tipo de cambio efectivo nominal, denotado por WPC.

$\frac{eP}{P^*}$ = tipo de cambio efectivo real, TCR; siguiendo la convención del FMI, un aumento del TCR significa una apreciación, y una reducción significa una depreciación.

Por otro lado, la ecuación de la elasticidad precio del volumen de las exportaciones puede obtenerse de las decisiones *óptimas* de los consumidores externos, y hace depender los volúmenes de exportación de los precios de las exportaciones en relación con los precios de los competidores y demanda del exterior. Esta ecuación es

$$(22) \quad X = D\left(\frac{ePX}{P^*}, Y^*\right)$$

Donde

X = volumen de exportaciones, aproximado por un índice del volumen de exportaciones obtenido de CEPAL-STAT en términos anuales y mensualizado después, a partir de una rutina de conversión de frecuencia de EViews 12.

Y^* = demanda externa, aproximado por un índice del PIB real de EE. UU.

En el caso de las importaciones, las ecuaciones guardan un paralelo con las de exportación. Así, para la ecuación del ERPT a los precios (relativos) de las importaciones es

$$(23) \quad \frac{P^M}{P} = S\left(\frac{eP^*}{P}, Y\right)$$

Y la elasticidad precio de la demanda de importaciones se obtendrá de

$$(24) \quad M = D\left(\frac{P^M}{P}, Y\right)$$

Donde

P^M = precio de las importaciones expresados en moneda doméstica, aproximado por el índice de valor unitario de las exportaciones con periodicidad anual, mensualizado luego, obtenido de CEPAL-STAT.

M = volumen de importaciones, aproximado por un índice del volumen de importaciones obtenido de CEPAL-STAT en términos anuales y mensualizado después.

De (21) y (22) se puede especificar funciones que constan de dos elementos básicos, el primero como su principal determinante, y el segundo que opera como control de otros aspectos de menor importancia relativa; en los casos de los precios –(25) y (27) adelante– será el TCR el principal determinante; y en el caso de las demandas o volúmenes –(26) y (27) adelante– lo serán los precios PX y PM (definidos adelante). Los otros aspectos se refieren en general a la demanda agregada representada por el PIB o por el $PIBREU$, así como el índice de precios

WPC y algunas variables ficticias. La forma operativa de estas ecuaciones para efectos de estimación consiste en las siguientes especificaciones^{23/}:

$$(25) \quad \ln \left(\frac{eP^X}{P^*} \right)_t = \alpha + \beta \ln \left(\frac{eP}{P^*} \right)_t + \gamma \ln \left(\frac{ULC}{P} \right)_t + \varepsilon_t$$

$$(26) \quad \ln X_t = \alpha + \beta \ln \left(\frac{eP^X}{P^*} \right)_t + \gamma \ln Y_t^* + \varepsilon_t$$

$$(27) \quad \ln \left(\frac{P^M}{P} \right)_t = \alpha + \beta \ln \left(\frac{eP}{P^*} \right)_t + \gamma \ln Y_t + \varepsilon_t$$

$$(28) \quad \ln M_t = \alpha + \beta \ln \left(\frac{P^M}{P} \right)_t + \gamma \ln Y_t + \varepsilon_t$$

Para facilitar el análisis y la comprensión hacemos el siguiente cambio de notación:

$\frac{eP^X}{P^*}$ = *PX*, precio relativo de las exportaciones en moneda extranjera,

$\frac{P^M}{P}$ = *PM*, precio relativo de importaciones en moneda nacional,

$\frac{eP}{P^*}$ = *TCR*, tipo de cambio real,

$\frac{ULC}{P}$ = *LC*, costo laboral real unitario,

X = *VX*, volumen de exportaciones,

M = *VM*, volumen de importaciones,

Y = *PIBR*, *PIB* real de El Salvador, y

*Y** = *PIBREU*, *PIB* real de EE. UU.

En el proceso de pruebas y estimación, se encontró que algunos resultados mejoraban al agregar variables ficticias y otras de control, como en los casos del volumen de exportaciones *VX* y los precios de importación *PM*, al incluir los precios internacionales del consumo, *WPC*. Las ecuaciones por estimar finalmente serán entonces las siguientes:

^{23/} Véase el Anexo 3.2 de FMI (2015) en pg. 138, donde se detallan las especificaciones para la estimación de las ecuaciones del comercio para economías individuales. Cabe mencionar que i) en la estimación de (26) y (27) se ha agregado una variable de control, *WPC*, índice de precios de consumo de los socios comerciales, con las mismas ponderaciones del tipo de cambio efectivo nominal, conforme las pautas de Bussière *et al* (2013), pgs. 6 y 7; y ii) en (28) se postula el empleo de DD_t y X_t , con $DD_t = Y_t - X_t$; en el proceso de estimación, sin embargo, los resultados no fueron satisfactorios y se optó por poner ambas en $Y_t = DD_t + X_t$. Es importante disponer del impacto por separado de DD_t y X_t , en $\ln M_t$, pero el empleo de la suma dada por Y_t es lo usual en la literatura.

$$(29) \quad \ln(PX)_t = \ln\alpha + \beta \ln(TCR)_t + \gamma \ln(LC)_t + \varepsilon_t$$

$$(30) \quad \ln(VX)_t = \ln\alpha + \beta \ln(PX)_t + \gamma \ln(PIBREU)_t + \delta \ln(WPC)_t + \varepsilon_t$$

$$(31) \quad \ln(PM)_t = \ln\alpha + \beta \ln(TCR)_t + \gamma \ln(PIBR)_t + \delta \ln(WPC)_t + \varepsilon_t$$

$$(32) \quad \ln(VM)_t = \ln\alpha + \beta \ln(PM)_t + \gamma \ln(PIBR)_t + \varepsilon_t$$

III.3.2. Las estimaciones y metodología

Para empezar, diremos que nuestras variables se notarán con letras minúsculas para indicar que se trabaja con sus logaritmos; luego, para aplicar el modelo NARDL debemos definir dos variables del tipo de cambio *real* que representen las apreciaciones y depreciaciones, para estimar las reacciones de los precios del comercio a estas, como se hizo con el tipo de cambio nominal. Se adopta la propuesta de Shin *et al* (2013) –una extensión de Pesaran *et al* (2001)– para definir estas variables, que en nuestro caso equivale a la descomposición de la serie de tiempo $tcrt$ en dos sumas parciales según las siguientes definiciones

$$tcrp_t = \sum_{i=1}^t \Delta tcrp_i = \sum_{i=1}^t \max(\Delta tcr_i, 0)$$

$$tcrn_t = \sum_{i=1}^t \Delta tcrn_i = \sum_{i=1}^t \min(\Delta tcr_i, 0)$$

Es decir, que $tcrp_t$ y $tcrn_t$ se refieren a sumas parciales –por lo que ambas variables son no lineales– de apreciaciones (aumentos en tcr_t) y depreciaciones (reducciones en tcr_t), respectivamente.

Igualmente, debemos definir aumentos y reducciones en los precios de exportación e importación, px_t y pm_t respectivamente, que por analogía pueden escribirse como

$$pxp_t = \sum_{i=1}^t \Delta pxp_i = \sum_{i=1}^t \max(\Delta px_i, 0)$$

$$pxn_t = \sum_{i=1}^t \Delta pxn_i = \sum_{i=1}^t \min(\Delta px_i, 0)$$

$$pmp_t = \sum_{i=1}^t \Delta pmp_i = \sum_{i=1}^t \max(\Delta pm_i, 0)$$

$$pmn_t = \sum_{i=1}^t \Delta pmn_i = \sum_{i=1}^t \min(\Delta pm_i, 0)$$

Por analogía con la estimación anterior del ERPT para el IPC, su expresión para la estimación del modelo LARDL para el precio de las exportaciones px_t , a partir de (29), tomando cuatro retardos para ejemplificar, y poniendo minúsculas para las variables expresadas en logaritmos:

$$(33) \quad \Delta px_t = \alpha_0 + \alpha_1 px_{t-1} + \alpha_2 tcr_{t-1} + \alpha_3 lc_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta px_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i \Delta tcr_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta lc_{t-1} + \vartheta_t$$

Y para la estimación del modelo NARDL para estimar el ERPT asimétrico en el precio de las exportaciones px_t , será

$$(34) \quad \Delta px_t = \alpha_0 + \alpha_1 px_{t-1} + \alpha_2^p tcrp_{t-1} + \alpha_2^n tcrn_{t-1} + \alpha_3 lc_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta px_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^p \Delta tcrp_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^n \Delta tcrn_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta lc_{t-1} + \vartheta_t$$

En el caso de la ecuación de volumen de las exportaciones se escribe, análogamente y a partir de (30), el modelo LARDL

$$(35) \quad \Delta vx_t = \alpha_0 + \alpha_1 vx_{t-1} + \alpha_2 px_{t-1} + \alpha_3 pibreu_{t-1} + \alpha_4 wpc_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta vx_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i \Delta px_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta pibreu_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \varphi_i \Delta wpc_{t-1} + \vartheta_t$$

Y para la estimación del modelo NARDL para estimar las elasticidades precio asimétricas en el volumen de las exportaciones vx_t , será

$$(36) \quad \Delta vx_t = \alpha_0 + \alpha_1 vx_{t-1} + \alpha_2^p pxp_{t-1} + \alpha_2^n pxn_{t-1} + \alpha_3 pibreu_{t-1} + \alpha_4 wpc_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta vx_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^p \Delta pxp_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^n \Delta pxn_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta pibreu_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \varphi_i \Delta wpc_{t-1} + \vartheta_t$$

Igualmente, para estimar el ERPT al precio de las importaciones pm_t , a partir de (31), las ecuaciones correspondientes para la especificación básica, el modelo LARDL, y el modelo NARDL, son, respectivamente

$$(37) \quad \Delta pm_t = \alpha_0 + \alpha_1 pm_{t-1} + \alpha_2 tcr_{t-1} + \alpha_3 pibr_{t-1} + \alpha_4 wpc_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta pm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i \Delta tcr_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta pibr_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \varphi_i \Delta wpc_{t-1} + \vartheta_t$$

$$(38) \quad \Delta pm_t = \alpha_0 + \alpha_1 pm_{t-1} + \alpha_2^p tcrp_{t-1} + \alpha_2^n tcrn_{t-1} + \alpha_3 ipm_{t-1} + \alpha_4 wpc_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta pm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^p \Delta tcrp_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^n \Delta tcrn_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta ipm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \varphi_i \Delta wpc_{t-1} + \vartheta_t$$

Ahora, para la estimación de la elasticidad precio del volumen de las importaciones vm_t , se escribe, análogamente y a partir de (32), el modelo LARDL es

$$(39) \quad \Delta vm_t = \alpha_0 + \alpha_1 vmx_{t-1} + \alpha_2 pm_{t-1} + \alpha_3 pibr_{t-1} + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta vm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i \Delta pm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta pibr_{t-1} + \vartheta_t$$

Y para la estimación del modelo NARDL para estimar las elasticidades precio asimétricas en el volumen de las importaciones vm_t es

$$(40) \quad \Delta vm_t = \alpha_0 + \alpha_1 vm_{t-1} + \alpha_2^p pmp_{t-1} + \alpha_2^n pmn_{t-1} + \alpha_3 pibr_{t-1} + \\ + \sum_{i=1}^4 \beta_i \Delta vm_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^p \Delta pmp_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i^n \Delta pmn_{t-1} + \sum_{i=0}^4 \delta_i \Delta pibr_{t-1} + \vartheta_t$$

A manera de recordatorio, la aplicación del modelo NARDL se lleva a cabo en tres pasos. El primero es la estimación de (33) a (40). El segundo es la verificación de la existencia de una relación de cointegración *asimétrica* entre los niveles de las variables a estimar en cada caso. La propuesta de Shin *et al* (2014) es la utilización del estadístico F_{PSS} para probar la hipótesis nula $H_0: \alpha_1 = \alpha_2^p = \alpha_2^n = \alpha_3 = 0$. La hipótesis alternativa será $H_1: \alpha_1 \neq 0, \alpha_2^p \neq 0, \alpha_2^n \neq 0, \alpha_3 \neq 0$. También *deben* utilizarse los estadísticos t_{BDM} de Banerjee *et al* (1998), con hipótesis nula $H_0: \alpha_1 = 0$, e hipótesis alternativa $H_1: \alpha_1 < 0$; y el estadístico t_{EG} , como se ha explicado.²⁴

El tercer paso es el de comprobar la simetría de largo plazo y de corto plazo. La hipótesis nula para el largo plazo es $H_0: -\left(\frac{\alpha_2^p}{\alpha_1}\right) = -\left(\frac{\alpha_2^n}{\alpha_1}\right)$. La hipótesis nula para la simetría de corto plazo puede ser de dos formas, la fuerte y la débil. La fuerte es por parejas, $H_0: \gamma_i^p = \gamma_i^n$, para $i = 0, \dots, 4$; la débil es aditiva, es decir, $H_0: \sum_{i=0}^4 \gamma_i^p = \sum_{i=0}^4 \gamma_i^n$. Estas pruebas se llevan a cabo por medio de una prueba estándar de Wald. Como antes, nos concentramos en la prueba débil de los totales.

Todas las variables se han expresado primero como índices con base 2010 = 100, y se han tomado logaritmos después, por lo que las estimaciones de sus parámetros se refieren a elasticidades. El cuadro que sigue contiene las estadísticas básicas de nuestras variables.

Cuadro 4: Estadísticas descriptivas

	px	pm	vx	vm	tcr	lc	pibr	pibreu	wpc
Mean	4.8366	4.6738	5.7578	6.4355	4.7206	1.0172	4.4916	7.0218	4.3555
Median	4.6774	4.6207	5.7802	6.4814	4.6542	1.0024	4.5351	7.0874	4.4191
Maximum	5.5943	5.3835	6.3587	6.7959	5.1645	1.1595	4.8060	7.3425	4.8431
Minimum	4.4068	4.5118	4.7660	5.4878	4.3840	0.9752	3.9678	6.6079	3.6214
Std. Dev.	0.3423	0.1836	0.4243	0.3214	0.2090	0.0391	0.2097	0.2058	0.3618
Skewness	0.8136	2.0682	-0.5448	-1.2693	0.5126	2.0160	-0.6364	-0.4397	-0.4777
Kurtosis	2.1474	6.7180	2.4863	4.1526	2.2711	6.5806	2.5431	2.0684	2.0359
Jarque-Bera	48.9368	448.5219	21.0390	112.7086	22.9444	421.6186	26.5149	23.7983	26.7120
Probability	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Sum	1683.1500	1626.4890	2003.7010	2239.5390	1642.7820	353.9755	1563.0690	2443.5730	1515.7300
Sum Sq. Dev.	40.6586	11.7001	62.4787	35.8508	15.1548	0.5316	15.2606	14.6969	45.4299
No. Obs.	348	348	348	348	348	348	348	348	348

Fuente: cálculos del autor.

^{24/} Véase la nota al pie 11.

El siguiente cuadro, por otro lado, muestra los resultados de raíces unitarias, las estándar, y las que consideran los quiebres estructurales.

Cuadro 5: Elasticidades del comercio internacional, raíces unitarias

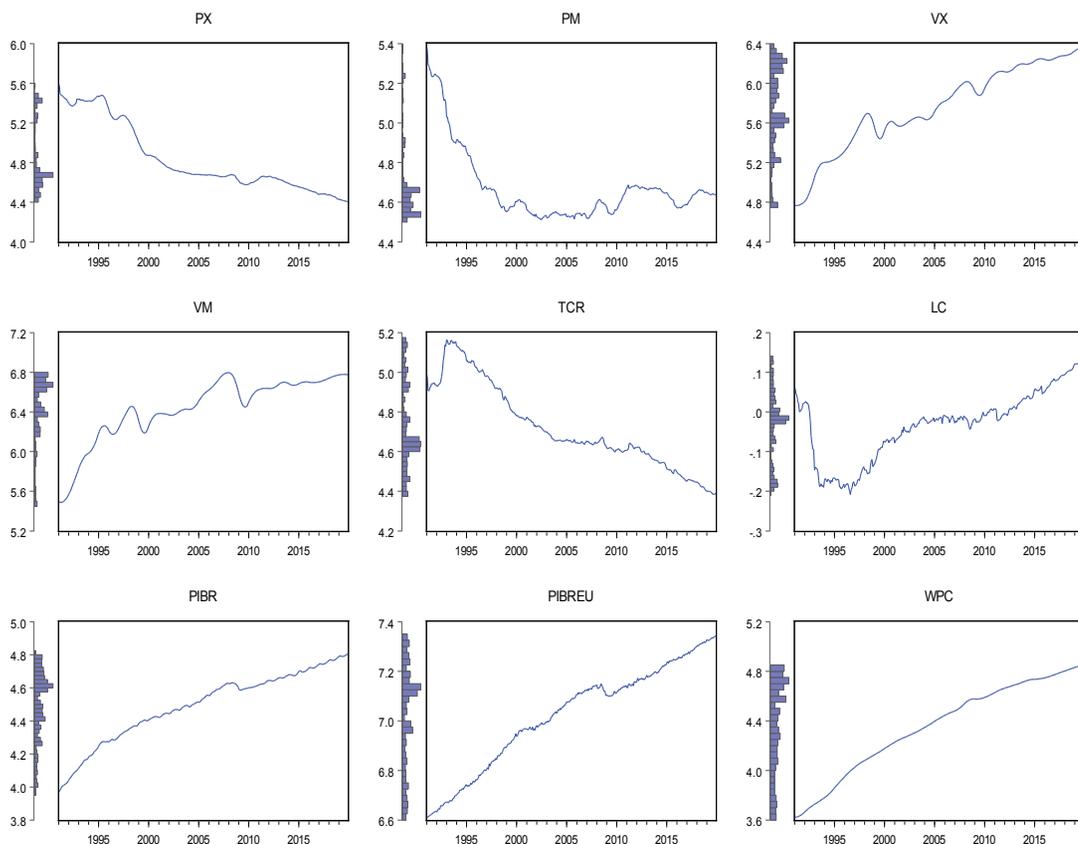
	Prueba en	Pruebas ADF de raíz unitaria			Pruebas con quiebre estructural		
		Intercepto	Int. y tend.	Ninguno	Intercepto	Int. y tend.	Fecha q. e.
px	nivel	-1.05	-1.45	-2.03**	-5.19***	-5.00**	
	prim. dif.	-9.40***	-9.27***	-4.96***	-9.93***	-10.44***	d91/95
pm	nivel	-3.51***	-4.84***	-1.36	-9.03***	-7.15***	
	prim. dif.	-5.64***	-6.12***	-5.51***	-14.86***	-15.20***	d96/93
vx	nivel	-2.71*	-3.14*	3.26	-5.70***	-4.88**	
	prim. dif.	-5.56***	-5.95***	-4.26***	-7.51***	-7.57***	d98
vm	nivel	-3.69***	-3.44**	2.05	-7.93***	-5.66***	
	prim. dif.	-5.07***	-5.59***	4.55***	-6.60***	-6.65***	d95/98
tcr	nivel	0.28	-3.13	1.86*	-2.78	-5.28**	
	prim. dif.	-10.55***	-10.61***	-10.36***	-15.25***	-15.31***	d92
lc	nivel	-3.82***	-2.94	-1.92*	-4.85**	-4.23	
	prim. dif.	-19.66***	-20.00***	-19.50***	-21.34***	-21.93***	d08
pibr	nivel	-3.27**	-3.82**	2.24	-7.76***	-6.47***	
	prim. dif.	-3.02**	-3.32*	-2.14**	-6.09***	-6.27***	d92
pibreu	nivel	-2.56	-1.52	9.5	-3.28	-4.57	
	prim. dif.	-25.99***	-26.25***	-2.71***	-26.84***	-26.88***	d08
wpc	nivel	-4.38***	-1.02	1.22	-22.06***	-3.12	
	prim. dif.	-2.01	-4.70***	-1.28	-4.66**	-5.18**	d08/94

Fuente: cálculos del autor.

Notas: (1) ***, **, y * indican niveles de significación al 1%, 5%, y 10%, respectivamente. (2) Fecha q. e. es fecha de quiebre estructural; d08, por ej., se refiere a una dummy para 2008.

Estas variables son series de tiempo, contenidas en el Gráfico 2 a continuación. Este gráfico muestra la conveniencia de trabajar con un proceso generador de datos en el que se permite la presencia de un intercepto y una tendencia en el proceso de estimación, aunque no siempre fue el proceder adoptado. Como antes, la caracterización de estos datos incluye la determinación de su orden de integración, así como la identificación de quiebres estructurales si los hubiera.

Gráfico 2



Fuente: elaborado por el autor.

El Cuadro 5 muestra los resultados de las pruebas ADF de Dickey–Fuller y las de quiebre estructural por las que se determina una fecha de quiebre, recordando que el no tener en cuenta los quiebres puede repercutir en resultados no confiables.

La influencia de los quiebres se toma en cuenta al definir variables ficticias (*dummy*) con unos en los meses de los años de quiebre y ceros en el resto de las observaciones. Entre los años que fueron detectados se seleccionaron los de 1993, 1998, 2008, igual que en la estimación del ERPT en el IPC, para la generación de las variables ficticias *d93*, *d98*, y *d08*, como las más relevantes para efectos de estimación.

III.4. Resultados y su interpretación

A continuación, se presentan las estimaciones de las cuatro elasticidades del comercio internacional de El Salvador, dos relativas al traspaso cambiario, y dos relativas a los precios de exportación e importación; a partir del marco analítico de FMI (2015) y Leigh *et al* (2017), es decir, el sistema (25) a (28).

Los resultados consisten en tres conjuntos de estimaciones: i) el primero es análogo al seguido en las fuentes mencionadas, ii) el segundo, a partir de la metodología NARDL, correspondiente a apreciaciones cambiarias y aumentos en los precios del comercio, y iii) el tercero, referido a depreciaciones cambiarias y reducciones en los precios del comercio.

III.4.1. Precios de exportación

El Cuadro 6 contiene la estimación de (33), el modelo LARDL de la primera etapa, donde debe notarse que el ERPT en el caso de simetría de largo plazo es el coeficiente de $tcrt$, que es 1.51, es decir, que si el $tcrt$ aumenta (disminuye) 1.0%, los precios de las exportaciones aumentarán (disminuirán) 1.51%, una cantidad mayor del 1.0%, por lo que puede decirse que en la primera etapa de nuestras estimaciones del ERPT en los precios de exportación –o sea, el caso de simetría en la respuesta de los precios a cambios en el $tcrt$ – este es más que completo, de más del 100% de la variación del tipo de cambio real.

Recuerde el significado de la simetría: aquí, un movimiento del 1.0% en el $tcrt$ provoca un incremento de 1.51% en los precios de las exportaciones si el movimiento es hacia arriba, una apreciación; pero será una reducción del 1.51% si el movimiento es hacia abajo, una depreciación. La magnitud del cambio es la misma, pero de signo contrario.

La ecuación de cointegración o de largo plazo del modelo LARDL es (41), registrando un ERPT a los precios de exportación de 1.51, que notaremos por $ERPT^X$, en negrita, con las estimaciones de los coeficientes (panel B), incluyendo el intercepto y la tendencia, todas con una significación del 1%, con excepción de la tendencia

$$(41) \quad px_t = -4.6579 + 0.0005t + \mathbf{1.5105}tcrt + 2.2102lc_t$$

Los estadísticos que comprueban la existencia de cointegración en el modelo ARDL, F_{PSS} , t_{BDM} , y t_{EC} de la primera etapa se hallan en el panel C, donde se nota que los tres son significativos al nivel del 1%. Ahí mismo se muestra la ausencia de autocorrelación y la presencia de heterocedasticidad.

Por otro lado, en relación con la estimación asimétrica, la columna NARDL del Cuadro 6 contiene los resultados de la estimación de (34), y del panel B se obtienen las estimaciones de largo plazo para conformar la ecuación de cointegración (42), con los coeficientes de traspasos de apreciaciones y depreciaciones, $ERPT^{XP}$ y $ERPT^{XN}$ respectivamente, en negrita

$$(42) \quad px_t = 4.9509 + 0.0036t + \mathbf{1.1231}tcrp_t + \mathbf{2.3872}tcrn_t + 0.4706lc_t - 0.0853d08$$

Los estadísticos que verifican la cointegración (F_{PSS} , t_{BDM} , y t_{EC}) son todos significativos al 1%, no hay autocorrelación (al 5%), hay heterocedasticidad y, con relación a las pruebas de las hipótesis nulas de simetría de corto plazo (WSR) y largo plazo (WLR) son rechazadas, la primera al 1% y la segunda al 5%.

Cabe destacar que los traspasos no solo son asimétricos sino también superiores al 100%, especialmente el de las depreciaciones, de 2.39%, de manera que ante una depreciación del TCR del 10% los precios en moneda extranjera de las exportaciones aumentan en 23.9%. Este es un valor elevado, aunque no inverosímil; porque lo que se espera es que ante la depreciación cambiaria el precio de las exportaciones no cambie sustancialmente, aunque puede reducirse un poco; pero en este caso, el precio no solo no se ha reducido, sino que ha aumentado, más incluso que el aumento generado por la apreciación, de 11.2%.

Cuadro 6: Precios de exportaciones

Variable	LARDL		NARDL	
	Coefficiente	Prob.	Coefficiente	Prob.
A: Estimaciones de corto plazo				
<i>px(-1)</i>	1.4367	0.0000	1.3941	0.0000
<i>px(-2)</i>	-0.3121	0.0011	-0.3526	0.0006
<i>px(-3)</i>	0.0365	0.6978	0.1058	0.5754
<i>px(-4)</i>	-0.0228	0.8068	0.0017	0.9842
<i>px(-5)</i>	-0.1639	0.0723	-0.1405	0.0332
<i>px(-6)</i>	-0.0089	0.9076	0.0306	0.6167
<i>px(-7)</i>	-0.1339	0.0481	-0.1711	0.0106
<i>px(-8)</i>	0.1469	0.0004	0.0256	0.7407
<i>px(-9)</i>			0.0627	0.5321
<i>px(-10)</i>			-0.0562	0.1978
<i>px(-11)</i>			0.0681	0.1108
<i>tcr</i>	0.3423	0.0000		
<i>tcr(-1)</i>	-0.4594	0.0000		
<i>tcr(-2)</i>	0.0599	0.2559		
<i>tcr(-3)</i>	0.0910	0.0765		
<i>tcr(-4)</i>	-0.1178	0.0196		
<i>tcr(-5)</i>	0.1150	0.0206		
<i>tcr(-6)</i>	-0.0648	0.1882		
<i>tcr(-7)</i>	0.1251	0.0106		
<i>tcr(-8)</i>	-0.0588	0.0542		
<i>tcrp</i>			0.3305	0.0195
<i>tcrp(-1)</i>			-0.3977	0.0522
<i>tcrp(-2)</i>			0.0049	0.9720
<i>tcrp(-3)</i>			0.1224	0.0899
<i>tcrp(-4)</i>			-0.2337	0.0127
<i>tcrp(-5)</i>			0.1640	0.0297
<i>tcrp(-6)</i>			-0.0819	0.0991

Variable	LARDL		NARDL	
	Coefficiente	Prob.	Coefficiente	Prob.
<i>tcrp(-7)</i>			0.1975	0.0055
<i>tcrp(-8)</i>			-0.0703	0.1230
<i>tcrn</i>			0.3997	0.0000
<i>tcrn(-1)</i>			-0.5557	0.0000
<i>tcrn(-2)</i>			0.2318	0.0003
<i>lc</i>	0.2297	0.0000	0.1908	0.0017
<i>lc(-1)</i>	-0.3050	0.0000	-0.2852	0.0004
<i>lc(-2)</i>	0.1229	0.0102	0.1094	0.0068
<i>c</i>	-0.1003	0.0001	0.1573	0.0001
@trend	0.0000	0.1446	0.0001	0.0017
B: Estimaciones de largo plazo				
<i>tcr</i>	1.5105	0.0000		
<i>tcrp</i>			1.1231	0.0000
<i>tcrn</i>			2.3872	0.0000
<i>lc</i>	2.2102	0.0004	0.4706	0.4405
<i>d08</i>			-0.0853	0.0009
<i>c</i>	-4.6579	0.0000	4.9509	0.0000
@trend	0.0005	0.1717	0.0036	0.0001
C: Estadísticas del diagnóstico				
F_{ps}	7.7000 ***		10.3100 ***	
t_{BDM}	-4.7100 ***		-6.3000 ***	
t_{EC}	-4.8200 ***		-6.4500 ***	
ECM	-0.0210		-0.0320	
Adj-R2	0.9990		0.9990	
BGSC	0.0900		0.0600	
BPGHE	0.0000		0.0000	
WSR			0.0020	
WLR			0.0106	

Fuente: elaborado por el autor.

Notas: i) F_{ps} es el estadístico F de Pesaran *et al* (2001); ii) t_{BDM} es el estadístico t de Banerjee *et al* (1998); iii) t_{EC} es el estadístico t de Engle y Granger (1987); iv) ECM es el coeficiente del término de corrección de error; v) Adj-R2 es el coeficiente de determinación ajustado; vi) BGSC es el *p-value* del estadístico F de Breusch Godfrey para probar H_0 : no hay correlación serial; vii) BPGHE es el *p-value* del estadístico F de Breusch Pagan Godfrey para probar H_0 : hay homocedasticidad; viii) WSR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar H_0 : hay simetría en los coeficientes de corto plazo; ix) WLR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar H_0 : hay simetría en los coeficientes de largo plazo; y x) *, ** y *** son los *p-value* de menos de 10, 5 y 1%, respectivamente.

III.4.2. Volumen de exportaciones

Aquí, la segunda y tercera columnas corresponden al modelo LARDL en (35), y la cuarta y quinta al modelo NARDL en (36). La estimación de la elasticidad precio simétrica, η^x , es la del modelo LARDL, dada por

$$(43) \quad vx_t = -4.0108 - 0.0003t + \mathbf{0.4772}px_t + 0.1228pibreu_t + 1.5300wpc_t$$

Los estadísticos de la prueba de cointegración rechazan la hipótesis nula de ausencia de cointegración, de modo que la estimación $\eta^x = 0.47$ es aceptable, aunque el signo no es el esperado.

Por otro lado, en el caso del modelo NARDL de cointegración asimétrica, la ecuación de largo plazo es

$$(44) \quad vx_t = -5.7050 - 0.0010t + \mathbf{1.1526}p xp_t + \mathbf{0.6241}p xn_t + 0.9475pibreu_t + 1.2346wpc_t$$

Los estadísticos de prueba (F_{PSS} , t_{BDM} , y t_{EC}) son todos favorables a la cointegración de manera significativa. El signo no es el esperado, pero como se explica en FMI (2015), pg. 123, se trata de excepciones que no son extrañas, y de hecho, en ese trabajo se presentan algunos casos en su Gráfico 3.2, panel 2, pg. 122. Notaremos estas estimaciones así: $\eta^{xp} = 1.15$ para los aumentos de los precios de exportación, y $\eta^{xn} = 0.62$, para las reducciones en los mismos.

Adicionalmente, en relación con las hipótesis de simetría de estas estimaciones, la de corto plazo (WSR) indica una aceptación de la hipótesis de simetría. Y lo contrario sucede con la de largo plazo, al menos al nivel del 10%, lo que indica una vez más la importancia del modelo asimétrico NARDL, por el cual se pueden encontrar resultados que no se pueden visualizar con el modelo estándar LARDL. De hecho, nótese que los aumentos de los precios de exportación aumentan el volumen de las exportaciones en más del doble cuando se toma el resultado asimétrico en relación con el simétrico.

Cuadro 7: Volumen de exportaciones				
Variable	LARDL		NARDL	
	Coficiente	Prob.	Coficiente	Prob.
A: Estimaciones de corto plazo				
<i>l_{vx}(-1)</i>	2.7487	0.0000	2.7047	0.0000
<i>l_{vx}(-2)</i>	-2.5473	0.0000	-2.4613	0.0000
<i>l_{vx}(-3)</i>	0.7944	0.0000	0.7503	0.0000
<i>px</i>	0.0020	0.0472		
<i>pxp</i>			0.0095	0.3100
<i>pxp(-1)</i>			0.0206	0.0501
<i>pxp(-2)</i>			0.0121	0.1853
<i>pxp(-3)</i>			-0.0956	0.0002
<i>pxp(-4)</i>			0.0605	0.0007
<i>pxn</i>			0.0377	0.0702
<i>pxn(-1)</i>			-0.0413	0.2332
<i>pxn(-2)</i>			-0.0115	0.5882
<i>pxn(-3)</i>			0.0455	0.1180
<i>pxn(-4)</i>			-0.0616	0.0857
<i>pxn(-5)</i>			0.0341	0.2697
<i>pxn(-6)</i>			0.0011	0.9109
<i>pibreu</i>	0.0204	0.0450	0.0060	0.0635
<i>pibreu(-1)</i>	0.0022	0.8707		
<i>pibreu(-2)</i>	-0.0220	0.1654		
<i>wpc</i>	0.0064	0.0082	0.3468	0.3330
<i>wpc(-1)</i>			-0.7269	0.3179
<i>wpc(-2)</i>			0.3879	0.2970
<i>c</i>	-0.0169	0.3639	-0.0358	0.0746
<i>@trend</i>	0.0000	0.7202	0.0000	0.1321
B: Estimaciones de largo plazo				
<i>px</i>	0.4772	0.0010		
<i>pxp</i>			1.1526	0.0007
<i>pxn</i>			0.6241	0.0000
<i>pibreu</i>	0.1228	0.8062	0.9475	0.0138
<i>wpc</i>	1.5300	0.0000	1.2346	0.0000
<i>c</i>	-4.0108	0.2964	-5.7050	0.0228
<i>@trend</i>	-0.0003	0.7175	-0.0010	0.0954

Variable	LARDL		NARDL	
	Coficiente	Prob.	Coficiente	Prob.
C: Estadísticas del diagnóstico				
F_{PSS}	5.4118 **		5.1378**	
t_{BDM}	-4.1912**		-4.6411**	
t_{EC}	-4.6734 **		-5.1001***	
ECM	-0.0042		-0.0063	
Adj-R2	0.9999		0.9999	
BGSC	0.7804		0.9564	
BPGHE	0.0464		0.3858	
WSR			0.8558	
WLR			0.0979	
Fuente: elaborado por el autor.				

Notas: i) F_{PSS} es el estadístico F de Pesaran *et al* (2001); ii) t_{BDM} es el estadístico t de Banerjee *et al* (1998); iii) t_{EC} es el estadístico t de Engle y Granger (1987); iv) ECM es el coeficiente del término de corrección de error; v) Adj-R2 es el coeficiente de determinación ajustado; vi) BGSC es el *p-value* del estadístico F de Breusch Godfrey para probar H_0 : no hay correlación serial; vii) BPGHE es el *p-value* del estadístico F de Breusch Pagan Godfrey para probar H_0 : hay homocedasticidad; viii) WSR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar H_0 : hay simetría en los coeficientes de corto plazo; ix) WLR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar H_0 : hay simetría en los coeficientes de largo plazo; y x) *, ** y *** son los *p-value* de menos de 10, 5 y 1%, respectivamente.

Estos resultados indican que cualquier movimiento de los precios –aumento o reducción, no importa en qué dirección– resulta en un *aumento* del volumen de exportaciones, lo que si bien abona a favor de una política cambiaria activa a partir de su impacto en los precios por medio de los ERPT, no deja de ser sorprendente. Puede ser el resultado, en parte al menos, del carácter tan especial de la economía salvadoreña; una economía que experimenta reducciones importantes en pobreza y desigualdad en un contexto de bajo crecimiento, tipo de cambio súper fijo y Enfermedad Holandesa por al menos dos décadas (González 2020).

En todo caso se recuerda que estos resultados son preliminares –que se sepa son los primeros en la modalidad NARDL– y que mucho estudio puede y debe hacerse todavía con diferentes tamaños de muestra y/o frecuencia –trimestral o anual, por ejemplo– y/o diferentes métodos de estimación como la de los VAR, para afinar las estimaciones.

III.4.3. Precios de importaciones

Considérese el Cuadro 8. La estimación del modelo LARDL (37) arroja la siguiente ecuación de largo plazo

$$(45) \quad pm_t = 0.7383tcr_t - 0.2998pibr_t + 0.5928wpc_t$$

Y se trata de una ecuación que verifica la cointegración porque los estadísticos de prueba así lo indican. Véase el Panel C.

A su vez, el modelo NARDL (38) tiene como ecuación estática o de largo plazo

$$(46) \quad pm_t = -0.2189tcrp_t + 1.4385tcrn_t - 0.1533pibr_t + 1.5161wpc_t$$

Los estadísticos de prueba de cointegración muestran valores favorables a esta, y en cuanto a las pruebas de hipótesis para verificar la simetría, el resultado es que se acepta la de corto plazo (WSR = 0.79) pero se rechaza la de largo plazo (WLR = 0.02).

Se ha encontrado entonces que $ERPT^{MP} = -0.22$ y que $ERPT^{MN} = 1.44$, que i) el traspaso de las depreciaciones supera ampliamente el de las apreciaciones en valor absoluto, ii) que tienen los signos esperados, y iii) que el traspaso del modelo asimétrico (1.44) es el doble del traspaso lineal (0.74). Este es, además, más que completo, indicando que una depreciación cambiaria ha de ejercer un impacto significativo y fuerte en los precios de las importaciones, y por tanto en los esfuerzos para reducir el déficit de balanza de pagos por el lado de la reducción de importaciones; al mismo tiempo que, desde luego, dota de mayor competitividad a las exportaciones.

Cuadro 8: Precios de importaciones				
Variable	LARDL		NARDL	
	Coficiente	Prob.	Coficiente	Prob.
A: Estimaciones de corto plazo				
<i>pm(-1)</i>	1.1140	0.0000	1.1587	0.0000
<i>pm(-2)</i>	-0.1339	0.3117	-0.2380	0.0393
<i>pm(-3)</i>	0.0852	0.5668	0.1494	0.3849
<i>pm(-4)</i>	0.0481	0.5231	-0.0244	0.6981
<i>pm(-5)</i>	-0.0606	0.4697	-0.0268	0.6590
<i>pm(-6)</i>	0.0511	0.4962	0.0993	0.1697
<i>pm(7)</i>	-0.1167	0.0345	-0.1319	0.0149
<i>tcr</i>	-0.4590	0.0000		
<i>tcr(-1)</i>	0.6085	0.0000		
<i>tcr(-2)</i>	-0.2224	0.2933		
<i>tcr(-3)</i>	0.2222	0.2863		
<i>tcr(-4)</i>	-0.1400	0.0312		
<i>tcrp</i>			-0.5246	0.0097
<i>tcrp(-1)</i>			0.8371	0.0054
<i>tcrp(-2)</i>			-0.4738	0.0070
<i>tcrp(-3)</i>			0.3852	0.1254
<i>tcrp(-4)</i>			-0.4402	0.0411
<i>tcrp(-5)</i>			0.2132	0.0500
<i>tcrn</i>			-0.3934	0.0212
<i>tcrn(-1)</i>			0.4132	0.0150
<i>pibr</i>	-0.0038	0.7398	-0.0021	0.8504
<i>wpc</i>	-0.2486	0.9408	-1.3012	0.6417
<i>wpc(-1)</i>	-3.2241	0.7222	0.4590	0.9473
<i>wpc(-2)</i>	16.6263	0.1864	11.7973	0.1969
<i>wpc(-3)</i>	-22.5642	0.1463	-19.8220	0.1316
<i>wpc(-4)</i>	10.6747	0.3730	10.0802	0.3468
<i>wpc(5)</i>	-3.9882	0.6856	-4.3628	0.6661
<i>wpc(6)</i>	8.0730	0.3337	9.6355	0.3165
<i>wpc(7)</i>	-8.3709	0.3116	-10.3119	0.2544
<i>wpc(8)</i>	5.1924	0.5365	7.4382	0.4341
<i>wpc(9)</i>	-19.7755	0.1127	-24.4815	0.0393
<i>wpc(10)</i>	44.7199	0.0813	51.4422	0.0497
<i>wpc(11)</i>	-40.1965	0.1861	-45.1578	0.1221
<i>wpc(12)</i>	13.0892	0.2483	14.6058	0.1598
<i>d98</i>			-0.0049	0.0153
B: Estimaciones de largo plazo				
<i>tcr</i>	0.7383	0.0089		
<i>tcrp</i>			-0.2189	0.8096
<i>tcrn</i>			1.4385	0.0045
<i>pibr</i>	-0.2998	0.7319	-0.1533	0.8520
<i>wpc</i>	0.5928	0.8350	1.5161	0.2381
<i>d98</i>			-0.3541	0.0083

Variable	LARDL		NARDL	
	Coefficiente	Prob.	Coefficiente	Prob.
C: Estadísticas del diagnóstico				
F_{PSS}	4.0791**		4.3541**	
t_{BDM}	-3.3803***		-4.0919**	
t_{EC}	-4.0588***		-4.6963***	
ECM	-0.0126		-0.0138	
Adj-R2	0.9983		0.9983	
BGSC	0.5064		0.2399	
BPGHE	0.0000		0.0000	
WSR			0.7886	
WLR			0.0189	

Fuente: elaborado por el autor.

Notas: i) F_{PSS} es el estadístico F de Pesaran *et al* (2001); ii) t_{BDM} es el estadístico t de Banerjee *et al* (1998); iii) t_{EC} es el estadístico t de Engle y Granger (1987); iv) ECM es el coeficiente del término de corrección de error; v) Adj-R2 es el coeficiente de determinación ajustado; vi) BGSC es el *p-value* del estadístico F de Breusch Godfrey para probar Ho: no hay correlación serial; vii) BPGHE es el *p-value* del estadístico F de Breusch Pagan Godfrey para probar Ho: hay homocedasticidad; viii) WSR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar Ho: hay simetría en los coeficientes de corto plazo; ix) WLR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar Ho: hay simetría en los coeficientes de largo plazo; y x) *, ** y *** son los *p-value* de menos de 10, 5 y 1%, respectivamente.

III.4.4. Volumen de importaciones

La estimación simétrica de largo plazo del modelo LARDL para el volumen de importaciones según (39) es

$$(47) \quad vm_t = 3.1329 - 0.2690pm_t + 1.0209pibr_t \text{ (no cointegra)}$$

a partir del Cuadro 9, donde se nota del Panel C que el estadístico t_{BDM} no supera los valores críticos para rechazar la hipótesis nula de no cointegración; esta hipótesis se acepta entonces y el modelo LARDL resulta inaplicable para investigar la elasticidad precio del volumen de importaciones.

Lo contrario sucede con el modelo no lineal y asimétrico NARDL, que según (40) llega a ser

$$(48) \quad vm_t = -0.3389pmp_t - 0.0977pmn_t + 1.4372pibr_t - 0.0960d93$$

con estimaciones de dos elasticidades precio del volumen de importaciones, $\eta^{MP} = -0.34$ para los aumentos de los precios de importación, y $\eta^{MN} = -0.10$ para las reducciones de precios. Esta relación deriva su validez de los resultados apropiados en los estadísticos de prueba F_{PSS} , t_{BDM} , y t_{EC} . Nótese también que η^{MN} no es significativo.

En cuanto a las pruebas de hipótesis sobre la simetría de los resultados, cabe señalar que la de corto plazo se acepta y la de largo plazo se rechaza. Por lo demás, cabe mencionar que

los signos y los valores corresponden a lo esperado, en particular, en referencia a las alzas de precios con $\eta^{MP} = -0.34$.

Cuadro 9: Volumen de importaciones

Variable	LARDL		NARDL	
	Coefficiente	Prob.	Coefficiente	Prob.
A: Estimaciones de corto plazo				
<i>vm(-1)</i>	2.7699	0.0000	2.7672	0.0000
<i>vm(-2)</i>	-2.5848	0.0000	-2.5799	0.0000
<i>vm(-3)</i>	0.8124	0.0000	0.8100	0.0000
<i>pm</i>	-0.0023	0.6821		
<i>pm(-1)</i>	0.0201	0.0766		
<i>pm(-2)</i>	-0.0130	0.2728		
<i>pm(-3)</i>	-0.0169	0.1425		
<i>pm(-4)</i>	0.0114	0.1299		
<i>pmp</i>			0.0103	0.5015
<i>pmp(-1)</i>			0.0266	0.3457
<i>pmp(-2)</i>			-0.0369	0.2761
<i>pmp(-3)</i>			-0.0420	0.1576
<i>pmp(-4)</i>			0.0411	0.0409
<i>pmn</i>			-0.0003	0.5770
<i>pibr</i>	0.1075	0.2211	0.1150	0.1958
<i>pibr(-1)</i>	-0.2408	0.2876	-0.2514	0.2721
<i>pibr(-2)</i>	0.2078	0.3149	0.2137	0.3044
<i>pibr(-3)</i>	-0.0719	0.2872	-0.0733	0.2763
<i>d93</i>			-0.0003	0.0913
<i>c</i>	0.0080	0.0457		
B: Estimaciones de largo plazo				
<i>pm</i>	-0.2690	0.0986		
<i>pmp</i>			-0.3389	0.0302
<i>pmn</i>			-0.0977	0.5329
<i>pibr</i>	1.0209	0.0000	1.4372	0.0000
<i>d93</i>			-0.0960	0.1303
<i>c</i>	3.1329	0.0067		

Variable	LARDL		NARDL	
	Coficiente	Prob.	Coficiente	Prob.
C: Estadísticas del diagnóstico				
F_{PSS}	4.9353 **		3.7562 **	
t_{BDM}	-3.1190		-3.2557 *	
t_{EC}	-3.8595 **		-3.8938 **	
ECM	-0.0026		-0.0026	
Adj-R2	0.9999		0.9999	
BGSC	0.9199		0.8753	
BPGHE	0.0002		0.0002	
WSR			0.7097	
WLR			0.0092	

Fuente: elaborado por el autor.

Notas: i) F_{PSS} es el estadístico F de Pesaran *et al* (2001); ii) t_{BDM} es el estadístico t de Banerjee *et al* (1998); iii) t_{EC} es el estadístico t de Engle y Granger (1987); iv) ECM es el coeficiente del término de corrección de error; v) Adj-R2 es el coeficiente de determinación ajustado; vi) BGSC es el *p-value* del estadístico F de Breusch Godfrey para probar Ho: no hay correlación serial; vii) BPGHE es el *p-value* del estadístico F de Breusch Pagan Godfrey para probar Ho: hay homocedasticidad; viii) WSR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar Ho: hay simetría en los coeficientes de corto plazo; ix) WLR es el *p-value* del estadístico t de Wald para probar Ho: hay simetría en los coeficientes de largo plazo; y x) *, ** y *** son los *p-value* de menos de 10, 5 y 1%, respectivamente.

IV. Los impactos de una depreciación cambiaria

En este capítulo se presentan tres resultados sobre los impactos de una depreciación cambiaria en el sector externo para validar el marco analítico del *expenditure switching* en el caso salvadoreño: i) ¿se cumple la condición de Marshall Lerner?; ii) el impacto en la balanza comercial de una política cambiaria de depreciaciones como instrumento para lanzar una estrategia de desarrollo exportador; y iii) el impacto de una depreciación en los términos de intercambio.

IV.1. ¿Se cumple la condición de Marshall Lerner?

La obtención de las elasticidades del comercio permite verificar el cumplimiento o no de la condición de Marshall-Lerner, de manera que, si se satisface, significaría que una depreciación cambiaria mejoraría el déficit comercial. El Apéndice contiene los detalles de su cálculo, de donde se obtiene que, cuando los traspasos son completos, *i. e.*, cuando las elasticidades cambiarias son mayores que la unidad (en valor absoluto), esta condición se reduce a la expresión

$$(49) \quad |\eta^X| + |\eta^M| > 1$$

Aquí, como sabemos, η^X y η^M se refieren a las elasticidades precio de los volúmenes de exportaciones e importaciones, respectivamente. Esta expresión aplica al caso salvadoreño, porque los traspasos $\eta^{PX} = ERPT^X$ y $\eta^{PM} = ERPT^M$ son ambos mayores que la unidad, como se nota del Cuadro 10, donde se resumen nuestros resultados distinguiendo entre exportaciones e importaciones.

Ahí se observan los siguientes aspectos. En primer lugar, se nota que las elasticidades de las exportaciones son mayores en valor absoluto que las de las importaciones, un resultado frecuente en la literatura.

En segundo lugar, no es posible verificar el cumplimiento de la condición Marshall Lerner para los resultados obtenidos a partir del modelo simétrico LARDL, porque la elasticidad precio de las importaciones, $\eta^M = -0.27$, no resulta de una relación cointegrada –su estadístico t_{BDM} no fue significativo.

En tercer lugar, lo contrario sucede en el caso de las estimaciones del modelo asimétrico NARDL, especialmente para las depreciaciones, donde se encuentra que los traspasos cambiarios son mayores que la unidad, $ERPT^{XN} = 2.39$ y $ERPT^{MN} = 1.44$, y que las elasticidades precio de los volúmenes suman más que la unidad en valor absoluto: $|\eta^{XP}| + |\eta^{MP}| = 1.15 + 0.34 > 1$, verificando así el cumplimiento de la condición Marshall Lerner para El Salvador.

Cuadro 10: Elasticidades del comercio 1991 – 2019

	Traspaso cambiario a precios			Elasticidad precio de volúmenes		
	LARDL	NARDL		LARDL	NARDL	
A: Exportaciones						
	$ERPT^X$	$ERPT^{XP}$	$ERPT^{XN}$	η^X	η^{XP}	η^{XN}
Coefficiente	1.51***	1.12***	2.39***	0.48***	1.15***	0.62***
F_{PSS}	7.70***	10.31***		5.41**	5.14**	
t_{BDM}	-4.71***	-6.30***		-4.19**	-4.64**	
t_{EC}	-4.82***	-6.45***		-4.67**	-5.10***	
B: Importaciones						
	$ERPT^M$	$ERPT^{MP}$	$ERPT^{MN}$	η^M	η^{MP}	η^{MN}
Coefficiente	0.74***	-0.21	1.44***	-0.27(NC)	-0.34**	-0.10
F_{PSS}	4.08**	4.35**		4.94**	3.76**	
t_{BDM}	-3.38***	-4.09**		-3.12	-3.26*	
t_{EC}	-4.06***	-4.70***		-3.86**	-3.89**	

Fuente: elaborado por el autor.

Notas:

$ERPT^X$	es elasticidad cambiaria de los precios de exportación,
$ERPT^{XP}$	es elasticidad ante depreciaciones cambiarias de los precios de exportación,
$ERPT^{XN}$	es elasticidad ante apreciaciones cambiarias de los precios de exportación,
η^X	es elasticidad precio del volumen de exportaciones,
η^{XP}	es elasticidad ante aumentos de precios del volumen de exportaciones,
η^{XN}	es elasticidad ante reducciones de precios del volumen de exportaciones,
$ERPT^M$	es elasticidad cambiaria de los precios de importación,
$ERPT^{MP}$	es elasticidad ante depreciaciones cambiarias de los precios de importación,
$ERPT^{MN}$	es elasticidad ante apreciaciones cambiarias de los precios de importación,
η^M	es elasticidad precio del volumen de importaciones,
η^{MP}	es elasticidad ante aumentos de precios del volumen de importaciones,
η^{MN}	es elasticidad ante reducciones de precios del volumen de importaciones,
NC	es no cointegración,
F_{PSS}	es el estadístico de Pesaran, Shin y Smith para probar cointegración,
t_{BDM}	es el estadístico de Banerjee, Dolado y Mestre para probar cointegración,
t_{EC}	es el estadístico para la significatividad del término de corrección de error, y
*, ** y ***	es significatividad al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

IV.2. Impacto de las depreciaciones en la balanza comercial

Un resultado poco frecuente en la literatura pero que se ofrece en FMI (2015) es el del impacto del cambio en el tipo de cambio real en los volúmenes de exportaciones netas como

porcentaje del PIB real, que notamos por Δnx , que también se puede obtener una vez se dispone de las elasticidades del comercio, a partir de la expresión²⁵

$$(50) \quad \Delta nx = \eta^{PX} \eta^X (X/Y) - \eta^{PM} \eta^M (M/Y)$$

donde $\Delta nx = \frac{\partial(\frac{BT}{pibr})}{\partial \tau_{cr}}$, BT es la balanza comercial = $X - M$, (X/Y) y (M/Y) son los volúmenes de exportaciones e importaciones como proporciones del PIB real, respectivamente. Antes de examinar la aplicación al caso de El Salvador es necesario considerar varios aspectos.

En FMI (2015) se ha obtenido el conjunto de cuatro valores (elasticidades) para calcular (49) y (50) para un grupo de países, que en promedio entregan traspasos ($\eta^{PX} = ERPT^X$ y $\eta^{PM} = ERPT^M$) que son incompletos, *i. e.*, menores que la unidad. Nosotros, en cambio, hemos obtenido tres conjuntos de elasticidades, uno de los cuales es análogo al de FMI (2015), el simétrico derivado del modelo LARDL; los otros dos se derivan del modelo asimétrico no lineal NARDL, como se nota del Cuadro 10, en el que se resumen nuestros resultados hasta este momento.

Para propósitos de comparación note el Cuadro 11. Ahí se han dispuesto los cuatro conjuntos de valores, el de FMI (2015), y los tres que se han obtenido en este estudio. Las columnas 1 y 2 muestran estimaciones simétricas a partir de un modelo LARDL; sin embargo, aunque la metodología es básicamente la misma, los resultados no son enteramente comparables porque la estimación de $\eta^M = -0.27$ no procede de una relación cointegrada, de manera que se trata de un valor dudoso. Esto también significa que las estimaciones por el modelo LARDL no permiten en el caso salvadoreño una firme verificación o rechazo de la condición Marshall-Lerner de (49), ni el impacto en las exportaciones netas como proporción del PIB real de (50).

Cuadro 11: Comparación de elasticidades

	1	2		3		4
$ERPT^X$	0.55	1.51***	$ERPT^{XP}$	1.12***	$ERPT^{XN}$	2.39***
$ERPT^M$	-0.61	0.74***	$ERPT^{MP}$	-0.21	$ERPT^{MN}$	1.44***
η^X	-0.32	0.48***	η^{XP}	1.15***	η^{XN}	0.62***
η^M	-0.38	-0.27(NC)	η^{MP}	-0.34**	η^{MN}	-0.10

Fuente: elaborado por el autor.

Notas: i) Columna 1: los valores son de la primera fila numérica del Cuadro 3.1 de FMI (2015), pg. 123; son estimaciones lineales y simétricas; ii) Columna 2: los valores son del Cuadro 10: son estimaciones lineales y simétricas; NC es no cointegración; iii) Columna 3: los valores son del Cuadro 10; son estimaciones asimétricas, para aumentos (apreciaciones) en el tipo de cambio real y en los precios del comercio; iv) Columna 4: los valores son del Cuadro 10; son estimaciones asimétricas, para reducciones (depreciaciones) del tipo de cambio real y en los precios del comercio.

^{25/} FMI (2015), pg. 124.

Ahora bien, en (50) el interés es el de calcular el cambio en la balanza comercial (exportaciones netas) en el contexto del *expenditure switching*, es decir, después de una depreciación del tipo de cambio real. Cabe recordar entonces que los coeficientes estimados para los traspasos en FMI (2015), de $ERPT^X = 0.55$ y $ERPT^M = -0.61$ corresponden a alzas en el TCR, es decir, apreciaciones del TCR, de modo que para obtener los valores que corresponden a una depreciación, y tratándose de estimaciones simétricas, deben tomarse aquellos valores, pero con signo cambiado, es decir, $ERPT^X = -0.55$ y $ERPT^M = 0.61$. En el caso de nuestras estimaciones los cambios de signo significan que será $ERPT^X = -1.51$ y $ERPT^M = -0.74$.

Esta situación no ocurre en la estimación con el modelo NARDL, porque hay estimaciones específicas para el traspaso de las apreciaciones –dadas por $ERPT^{XP}$ y $ERPT^{MP}$ – y otras estimaciones para las depreciaciones –dadas por $ERPT^{XN}$ y $ERPT^{MN}$ –; son estas últimas las que se utilizarán para los cálculos de Δnx en (50).

En cambio, con las elasticidades precio de los volúmenes de comercio no hay necesidad de cambiar los signos de η^X y de η^M en el modelo LARDL, porque las estimaciones obtenidas se refieren a aumentos de precios. Y en el modelo NARDL las elasticidades que interesan son, obviamente, η^{XP} y η^{MP} , que corresponden a los aumentos en los precios.

Con estas aclaraciones examinamos el siguiente cuadro. En primer lugar, puede verse que en el estudio del FMI (2015) el aumento en las exportaciones netas, o balanza comercial, como proporción del PIB es $\Delta nx = 0.15\%$ ante un aumento del 1% en el TCR, o 1.5% si el aumento en el TCR es de 10%. Estos valores son el referente para las comparaciones que siguen.

	1	2		3
$ERPT^X$	-0.55	-1.51	$ERPT^{XN}$	2.39
$ERPT^M$	0.61	-0.74	$ERPT^{MN}$	1.44
η^X	-0.32	0.48	η^{XP}	1.15
η^M	-0.30	-0.27	η^{MP}	-0.34
X/Y	0.42	0.27	X/Y	0.27
M/Y	0.41	0.41	M/Y	0.41
Δnx	0.15	-0.28	Δnx	0.94

Fuente: elaborado por el autor.

Notas: i) la columna 1 muestra las estimaciones de FMI (2015), la columna 2 nuestras estimaciones con el modelo LARDL, y la columna 3 nuestras estimaciones con el modelo NARDL; ii) Δnx es la variación en las exportaciones netas como proporción del PIB real como resultado de una variación en el tipo de cambio real, dada por (50), *i. e.*, $\Delta nx = \eta^{PX} \eta^X (X/Y) - \eta^{PM} \eta^M (M/Y)$ para las columnas 1 y 2; y $\Delta nx = ERPT^{XN} \eta^{XP} (X/Y) - ERPT^{MN} \eta^{MP} (M/Y)$ para la columna 3; y iii) los valores $X/Y = 0.42$ y $M/Y = 0.41$ son de FMI (2015), y los de $X/Y = 0.27$ y $M/Y = 0.41$ son de El Salvador y corresponden a valores reales de 2019.

En segundo lugar, el valor de Δnx para nuestras estimaciones con el modelo LARDL, en la columna 2, es de -0.28 , que, desde luego, solo se incluye con carácter ilustrativo, porque el

factor $\eta^M = -0.27$ no resulta de una relación cointegrada. Al contrario, las estimaciones con el modelo asimétrico NARDL son todas confiables y permiten estimar un $\Delta nx = 0.94\%$ para una combinación de traspasos cambiarios y elasticidades precio del comercio de El Salvador.

Finalmente, obsérvese que del Cuadro 12 el resultado para las elasticidades de FMI (2015), de 0.15, se interpreta de la siguiente manera:

¿Qué implican las estimaciones de las elasticidades de precio y volumen para los efectos generales de los movimientos de los tipos de cambio sobre las exportaciones netas? Para dar respuesta a esta pregunta, el análisis combina las estimaciones medias de las cuatro elasticidades incluidas en el cuadro 3.1 (más fiables que las estimaciones de cada economía por separado) con las importaciones y exportaciones como proporción del PIB de países específicos. Los resultados indican que una depreciación efectiva real de 10% de la moneda de una economía se asocia a un aumento de las exportaciones reales netas, en promedio, de 1,5% del PIB, si bien los distintos países presentan variaciones considerables en torno a este promedio. (Pg. 124)

Análogamente, entonces, una depreciación real del 10% en El Salvador daría lugar a un aumento en las exportaciones netas respecto del PIB real de cerca de 9.4%. ¿Cómo se compara este resultado con el de 1.5% de FMI (2015)? Obvio, nuestro resultado más que sextuplica el del FMI; pero, en realidad, la comparación no es inmediata, porque si bien las estimaciones en ambos casos tienen algunas semejanzas metodológicas²⁶, también tienen algunas diferencias importantes. La principal puede ser el que las estimaciones de FMI (2015) son simétricas acordes al modelo LARDL, mientras las nuestras en la columna 3 del Cuadro 12 provienen del modelo NARDL que es no lineal y asimétrico.

De cualquier manera, estos resultados muestran que el impacto en la balanza comercial es en la dirección esperada y muy significativo, e indicaría en principio que una política cambiaria activa en el país puede ser muy efectiva, no solo como un instrumento para el logro del equilibrio externo, sino, más importante, para sostener una estrategia de crecimiento inclusivo impulsada por el crecimiento de las exportaciones.

IV.3. Impacto en los términos de intercambio

En FMI (2015) se ofrece el impacto de un cambio cambiario en los términos de intercambio, que se definen como el cociente entre los precios de exportación y los de importación, en moneda doméstica.

Es decir que, si es TI términos de intercambio, se definirá como

^{26/} Ambas metodologías se insertan en el marco general de los modelos ARDL, aunque en FMI (2015) las estimaciones son de tipo simétrico y se obtienen a partir de un proceso de dos etapas, mientras nosotros empleamos el procedimiento de Pesaran *et al* (2001) en el modelo LARDL, que entrega resultados en una sola etapa.

$$TI = PMDX/PMDM$$

= índice de precios de exportaciones en moneda doméstica/índice de precios de importaciones en moneda doméstica

Entonces, tomando logaritmos y primeras diferencias por un cambio cambiario, será

$$\Delta ti = \Delta pmdx - \Delta pmdm$$

Sabemos que $\Delta pmdm = ERPT^M$, y ya se trata de precios en moneda doméstica; pero $\Delta pmdx$ no es $ERPT^X$, que se refiere a precios en divisas. La expresión a precios domésticos se calcula a partir de la relación $PMDX = PX/e$, con $e = TCR$, de modo que al tomar logaritmos y primeras diferencias por un cambio cambiario queda

$$\Delta pmdx = ERPT^X - \Delta tcr$$

Y sustituyendo se escribirá

$$\Delta ti = ERPT^X - \Delta tcr - ERPT^M$$

Esta expresión debe emplearse ahora con ciertas precauciones. En FMI (2015) se ha empleado para calcular el impacto en los términos de intercambio de una apreciación de 1%, encontrando que $\Delta ti = 0.16\%$, *i. e.*, que los términos de intercambio registran una mejora de 0.16%. Si en vez de una apreciación de 1% se experimentara una depreciación de 1%, entonces –tratándose de estimaciones simétricas de traspasos cambiarios– todos los términos de la derecha cambian de signo; en particular será $\Delta tcr = -1\%$, y quedará $\Delta ti = -0.16\%$, o sea, un deterioro de los términos de intercambio de -0.16% .

Por otro lado, cuando se dispone de estimaciones asimétricas de los traspasos cambiarios, distinguiendo los de las apreciaciones de los de las depreciaciones, como las del modelo NARDL, estas se utilizarán para calcular según corresponda. Considérese el cuadro que sigue.

Cuadro 13: Impacto en términos de intercambio

	1	2		3		4
	FMI apr	FMI depr	NARDL apr		NARDL depr	
$ERPT^X$	0.55	-0.55	$ERPT^{XP}$	1.12	$ERPT^{XN}$	2.39
$ERPT^M$	-0.61	0.61	$ERPT^{MP}$	-0.21	$ERPT^{MN}$	1.44
$\Delta pmdx$	-0.45	0.45	$\Delta pmdx$	0.12	$\Delta pmdx$	3.39
Δti	0.16	-0.16	Δti	0.33	Δti	1.95

Fuente: elaborado por el autor.

Notas: i) $\Delta pmdx = ERPT^X - \Delta tcr$ es la variación de los precios de exportación en moneda doméstica; ii) $\Delta ti = \Delta pmdx - ERPT^M$ es la variación en los términos de intercambio; iii) la columna 1 muestra las estimaciones de FMI (2015) pg. 122, para una apreciación de 1%, y la columna 2 las estimaciones para una depreciación de -1% ; iv) la columna 3 muestra nuestras estimaciones con el modelo NARDL para una apreciación del 1%,

y solo tiene un carácter meramente indicativo, no es una estimación formal, porque el valor $ERP^{TM} = -0.21$ no proviene de una relación cointegrada; y v) la columna 4 contiene nuestras estimaciones con el modelo NARDL para una depreciación de -1% .

El resultado más importante puede ser que en ningún caso se registra un deterioro o reducción de los términos de intercambio, sino que, aun en el caso de una depreciación, se obtiene una mejora en este indicador. Un aspecto que nos ayuda a explicar este resultado es que el traspaso a los precios de exportación en divisas a raíz de una depreciación no solo no es negativo e incompleto, sino que es positivo y mucho mayor que la unidad, como se vio de III.4.1.

No ofrecemos una explicación más acabada de este resultado por dos razones. Por un lado, cabe recordar el carácter tan singular del desempeño de la economía salvadoreña en las últimas décadas, con reducciones espectaculares en pobreza y desigualdad en un contexto de escaso crecimiento económico y un régimen cambiario de tipo de cambio súper fijo. Por otro lado, nuestras estimaciones no solo se obtienen de una metodología para la que no tenemos antecedentes en la aplicación de modelos NARDL²⁷, sino que tienen un carácter exploratorio y preliminar, y serán objeto de más investigación en un futuro cercano.

IV.4. En resumen ...

Hemos encontrado evidencia de que en el país se verifican algunos de los resultados más importantes en relación con el impacto de una depreciación cambiaria, en algunos de los aspectos clave relacionados con el sector externo de un país en desarrollo: i) se cumple la condición de Marshall Lerner, ii) las exportaciones reales netas como porcentaje del PIB real aumentan –sustancialmente en el caso salvadoreño–, y iii) contra lo que predice la teoría, los términos de intercambio mejoran ante movimientos del TCR en cualquier dirección, pero especialmente, y sustancialmente en el caso salvadoreño, ante una depreciación.

Estos hallazgos proveen una base para esperar que una estrategia de crecimiento basada en el desarrollo exportador tenga las mayores posibilidades de ser exitosa. En nuestra opinión, el desarrollo exportador sostenido es clave para el logro del crecimiento inclusivo, y un alivio significativo de los problemas de pobreza, desigualdad, subempleo, migración y delincuencia del país.

En términos metodológicos, hay que decir que una estrategia de estimación de las elasticidades del comercio a partir de estimaciones simétricas se encuentra muy limitada frente a las posibilidades que presenta la estimación asimétrica y no lineal del modelo NARDL, el que, además, permite precisar aún más los impactos diferenciados de las apreciaciones y depreciaciones cambiarias.

^{27/} Para la estimación del sistema (25) a (28), de FMI (2015), pgs. 138 y 140.

V. Conclusiones

El propósito de este estudio es el de calcular el traspaso cambiario ERPT del tipo de cambio nominal a los precios del consumo, las exportaciones y las importaciones, en dos modalidades, el traspaso simétrico o lineal $ERPT_s$, a partir del modelo lineal LARDL, y el traspaso asimétrico o no lineal, a partir del modelo no lineal NARDL, por el que se estima el traspaso de las depreciaciones cambiarias $ERPT_{dp}$ y el traspaso de las apreciaciones cambiarias $ERPT_{ap}$, a los precios del consumo y del comercio internacional.

En general, los resultados son consistentes con lo esperado. El ERPT convencional o simétrico $ERPT_s$, es de 75%, en el entorno del valor que parece haber sido calculado en FMI (2016) como se comentó en su oportunidad, pero los cálculos desde el modelo NARDL –entendemos que es la primera vez que se emplea esta metodología en el país– dan un $ERPT_{dp}$ del doble (1.43%) en el caso de las depreciaciones, y de solo -0.28% para las apreciaciones cambiarias.

Por otro lado, en los precios de exportación, para lo que no se conocen antecedentes para El Salvador, el modelo simétrico LARDL entrega un $ERPT^x$ de 1.51% para una apreciación del 1%; en el modelo NARDL, en cambio, el análogo es menor, baja a 1.12% en el traspaso de las apreciaciones, $ERPT^{xp}$, y sube –en vez de bajar, como predice la teoría– a 2.39% en el traspaso de las depreciaciones, $ERPT^{xv}$. No conocemos cálculos anteriores para ninguno de estos valores en el caso salvadoreño, por lo que nuestros resultados pueden afinarse con más investigación.

En el caso de los precios de importación tampoco se conocen antecedentes para el país. Se halló una relación cointegrada para el modelo simétrico LARDL, encontrando así que el traspaso de una apreciación del 1% es de $ERPT^M = 0.74\%$, con un signo diferente del esperado. Y en el modelo asimétrico NARDL hallamos que $ERPT^{MP} = -0.22\%$ para las apreciaciones, con el signo esperado, y $ERPT^{MN} = 1.44\%$ para las depreciaciones, con el signo esperado. Sin duda, el modelo asimétrico NARDL es superior para explicar el impacto de los movimientos cambiarios en los precios de las importaciones.

Por otro lado, en el volumen de exportaciones se encuentra una elasticidad precio simétrica $\eta^x = 0.47\%$, un valor significativo, pero con un signo diferente del esperado; a su vez, del modelo asimétrico NARDL se obtiene dos elasticidades, $\eta^{xp} = 1.15$ para los aumentos de los precios de exportación, con signo diferente del esperado, y $\eta^{xv} = 0.62$, para las reducciones en los mismos.

Finalmente, en el volumen de las importaciones, se encuentra que el modelo LARDL no logra la cointegración, pero que en el modelo NARDL se obtiene $\eta^{MP} = -0.34$ para los aumentos de los precios de importación, con el signo esperado, y $\eta^{MN} = -0.10$ para las reducciones de precios, con un signo diferente del esperado.

¿Cuál es la importancia de estos resultados? En la Introducción se apuntó que, en general, el traspaso en la inflación suele ser más importante en la formulación de la política monetaria,

como sucede, por ejemplo, en los procedimientos del régimen de metas de inflación, vigente en muchos países, por el que las intervenciones en la tasa de interés y en el tipo de cambio se llevan a cabo de manera de no exceder una meta de, digamos, 2%.

Por otro lado, los resultados del traspaso cambiario en los precios del comercio internacional suelen generar mayor interés en relación con la política de crecimiento, especialmente cuando se intenta impulsarlo por un desarrollo de las exportaciones, tratando de replicar el éxito de los tigres asiáticos y China en la actualidad. Es aquí donde la condición de Marshall-Lerner asume una importancia enorme: el conjunto de elasticidades del comercio que se ha hallado en este estudio indica claramente que esta condición se satisface, lo que permite esperar que el manejo cambiario con las precauciones del caso y las políticas acompañantes relevantes puede contribuir al logro de un crecimiento económico importante con el alivio consiguiente de los problemas de pobreza y desigualdad.

Se ha encontrado, además, que las exportaciones *netas* reales o balanza comercial real, como proporción del PIB real podrían aumentar en 9.6% ante una depreciación real de 10%, que no es poca cosa cuando se compara con el 1.5% que como promedio de 60 países se encuentra en FMI (2015) ante una depreciación real de la misma magnitud. Recuérdese que dicho promedio, con toda seguridad, dista mucho de acercarse a una economía con remesas familiares de más del 15% del PIB, dolarización total y escaso crecimiento.

Adicionalmente, el impacto en los términos de intercambio es contundente: mientras en la economía promedio de FMI (2015) una depreciación cambiaria de 10% conduce a un deterioro de los términos de intercambio de -1.6% —como predice la teoría—, en el caso salvadoreño el impacto es de una mejora de casi el doble de la depreciación, del 19.5%. Entendemos que se trata de un resultado asombroso, aunque no increíble, una razón por la que hemos de emprender una revisión de estos resultados, con otros tamaños de muestra y otras metodologías de estimación.

En este estudio se sostiene que, sin descuidar la importancia del traspaso a la inflación, aunque el país carece de política monetaria a causa de la dolarización, la del crecimiento económico es mucho más importante. Por varias razones, entre las que figura la del escaso crecimiento que se padece desde hace décadas—de los menores en el continente— y los problemas de pobreza, desigualdad, migración, desempleo y delincuencia que azotan al país al mismo tiempo.

En el año 2020, estos problemas, que ya eran agudos, han empeorado al grado que el país ha visto retroceder al menos una década su estatus en aspectos como la pobreza, la desigualdad, la educación, la salud, etc., y la recuperación de los niveles anteriores no se llevará a cabo a menos que primero haya crecimiento económico. En la Introducción también se mencionó que no obstante la importancia de llevar el gasto social a los niveles que fueran necesarios para impedir daños graves en la población y las empresas, las limitaciones del erario fiscal son deplorables y la única opción es el crecimiento económico.

Es posible que, en el intento de impulsar el desarrollo exportador por medio de adoptar una política cambiaria activa, una dosis de inflación más o menos importante derivada de las depreciaciones cambiarias sea una realidad. Si esto sucediera debe tomarse en cuenta lo siguiente. En primer lugar, la inflación puede llegar a ser “un mal necesario”, es decir, algo inevitable si se quiere alcanzar un logro importante como el de la recuperación. En 2020 ocurrió una deflación como resultado de la drástica reducción que experimentó la demanda agregada por el confinamiento obligado por el Covid 19.

Después que se operó un gasto fuerte para apuntalar la demanda en el mismo año, se pusieron los cimientos para la recuperación que se llevó a cabo en 2021, lo que ha ocurrido por la vía del aumento de precios; es difícil que hubiera ocurrido de otra manera, y lo mismo ha sucedido en EE. UU. y la UE, donde se dispararon las cifras de gasto público en familias y empresas; y los precios han comenzado a subir, al mismo tiempo que la recuperación económica.

Se trata de un escenario en el que puede confundirse, por decir así, una inflación “inocua” con una “perjudicial”. Se trata de notar que en este caso la inflación ha llegado a ser un canal o mecanismo por el que se lleva a cabo la recuperación cuando el mayor gasto público aumenta la demanda y por tanto los precios, haciendo rentables inversiones que no lo eran con los anteriores precios bajos; inversiones que a su vez aumentan los niveles de empleo e ingresos de los trabajadores, llevando todo ello a la anhelada recuperación. Al menos mientras haya suficiente capacidad ociosa de producción que solo espera perspectivas de mayores ventas para empezar a reutilizarse.

Es muy probable que este razonamiento explique buena parte del brote inflacionario que ocurrió después del elevado gasto público en ocasión de la Gran Recesión de 2008/9, y explique también por qué no derivó en la hiperinflación que algunos predijeron ante las exorbitantes cifras de gasto en las que se puso de moda la expresión “cueste lo que cueste” del entonces presidente del BCE Mario Draghi. Cosas muy parecidas ocurrieron también en EE. UU.

Y nos atrevemos a decir que ocurren ahora en El Salvador. La inflación puede ser objeto de mayor escrutinio una vez se logre la recuperación, quizás en 2022 o 2023. Aun entonces, la vigencia de una política cambiaria activa en el país para impulsar las exportaciones no tiene que desatar una espiral inflacionaria como algunos sostienen, como tampoco sucedió en el caso de los tigres asiáticos y China en su momento. Desde luego, el conflicto europeo con drásticas consecuencias planetarias solo ha echado leña al fuego, pero es importante no confundir las causas.

En cambio, los motivos para el optimismo en términos de mayor crecimiento económico derivado de un proceso ordenado de depreciaciones cambiarias son sólidos. Ante los mencionados argumentos del “pesimismo exportador” y “desconexión cambiaria”, el FMI (2015) responde que

No es la primera vez que se cuestionan las ideas convencionales acerca del vínculo entre los tipos de cambio y el comercio. A finales de los años ochenta, por ejemplo, el

dólar de EE.UU. se depreció y el yen se apreció de forma pronunciada tras el Acuerdo del Plaza de 1985, pero los volúmenes comerciales tardaron tiempo en ajustarse, por lo que algunos analistas apuntaron a una desvinculación entre los tipos de cambio y el comercio. No obstante, a principios de los años noventa, los saldos comerciales estadounidense y japonés, tras ciertos retrasos, se habían ajustado, en líneas generales en consonancia con las predicciones de modelos convencionales. ...

Una desvinculación entre los tipos de cambio y el comercio tendría profundas repercusiones sobre las políticas. En particular, podría debilitar uno de los canales clave de transmisión de la política monetaria, al reducir el impulso a las exportaciones provocado por la depreciación del tipo de cambio que sigue a la expansión de la política monetaria. Además, podría complicar la resolución de los desequilibrios comerciales (es decir, cuando las exportaciones superan a las importaciones, o viceversa) a través del ajuste de los precios comerciales relativos. ...

Y ofrece las siguientes conclusiones principales:

- El comercio tiende a reaccionar con fuerza ante los movimientos del tipo de cambio. Una depreciación de la moneda de una economía suele asociarse a precios de exportación inferiores pagados por extranjeros y precios de importación internos más elevados, y esta variación de precios, a su vez, provoca un incremento de las exportaciones y una disminución de las importaciones. ...

El incremento de las exportaciones asociado a la depreciación monetaria suele ser más pronunciado cuando la capacidad ociosa de la economía es mayor, y más escaso cuando el sistema financiero del país es débil, como lo es en el contexto de una crisis bancaria. ...

- En términos más generales, existen pocos datos que corroboren la idea de desvinculación entre los tipos de cambio, los precios comerciales y los volúmenes brutos de exportación e importación. En general, los vínculos estimados no se han debilitado con el paso del tiempo. ... (Pgs. 118/9)

Apéndice: La condición Marshall-Lerner

Seguimos el desarrollo del Anexo 3.3, pgs. 140 y 141, de FMI (2015). El saldo comercial

nominal TB se define como $TB = \frac{\widetilde{P^X X}}{e} - P^M M$, donde

$\widetilde{P^X}$ es los precios de exportación en moneda extranjera,

X es los volúmenes de exportación,

e es el tipo de cambio efectivo nominal,

P^M es los precios de importación en moneda nacional, y

M es los volúmenes de importación.

Entonces, el impacto del tipo de cambio efectivo nominal en el saldo comercial será

$$(A.1) \quad \frac{\partial TB}{\partial e} = -\frac{\widetilde{P^X X}}{e^2} + \frac{X}{e} \frac{\partial \widetilde{P^X}}{\partial e} + \frac{\widetilde{P^X}}{e} \frac{\partial X}{\partial \widetilde{P^X}} \frac{\partial \widetilde{P^X}}{\partial e} - M \frac{\partial P^M}{\partial e} - P^M \frac{\partial M}{\partial P^M} \frac{\partial P^M}{\partial e}$$

El traspaso de los ajustes cambiarios a los precios del comercio (*i. e.*, $ERPT^X$ y $ERPT^M$) y las elasticidades precio de los volúmenes del comercio (η^X y η^M) se definen como

$$ERPT^X = \frac{e}{\widetilde{P^X}} \frac{\partial \widetilde{P^X}}{\partial e}$$

$$\eta^X = \frac{\widetilde{P^X}}{X} \frac{\partial X}{\partial \widetilde{P^X}}$$

$$ERPT^M = \frac{e}{P^M} \frac{\partial P^M}{\partial e}$$

$$\eta^M = \frac{P^M}{M} \frac{\partial M}{\partial P^M}$$

Sustituyendo en (A.1) se obtiene

$$\frac{\partial TB}{\partial e} = -\frac{\widetilde{P^X X}}{e^2} (-1 + ERPT^X + \eta^X ERPT^X) - \frac{P^M M}{e} (ERPT^M + \eta^M ERPT^M)$$

Cuando la balanza comercial está en equilibrio, *i. e.*, cuando $TB = 0$, será $\frac{\widetilde{P}^X X}{e} = P^M M$.

Entonces, la condición de Marshall-Lerner en una situación de traspaso incompleto es

$$ERPT^X(1 - |\eta^X|) - ERPT^M(1 - |\eta^M|) < 1$$

Cuando el traspaso es completo, *i. e.*, $ERPT^X = 1$ y $ERPT^M = -1$, la condición Marshall-Lerner se escribe como solo

$$|\eta^X| + |\eta^M| > 1.$$

Referencias

- Adler, Gustavo, Sergii Meleshchuk and Carolina Osorio Buitron. 2019. Global Value Chains and External Adjustment: Do Exchange Rates Still Matter? IMF Working Paper WP/19/300. IMF.
- Aisen, Ari, Edson Manguinhane and Félix F. Simione. 2021. An Empirical Assessment of the Exchange Rate Pass-through in Mozambique. IMF Working Paper WP/21/132. IMF.
- Amaral, Ayrton J. C. and Marthinus Breitenbach. 2021. The Marshall-Lerner Condition in the Fragile Five Economies: Evidence from the ARDL Bounds Test Approach. *Business and Economics Research Journal* Vol. 12, No. 4, pp. 731-750.
- Aron, Janine, Ronald Macdonald and John Muellbauer. 2014. Exchange Rate Pass-Through in Developing and Emerging Markets: A Survey of Conceptual, Methodological and Policy Issues, and Selected Empirical Findings. *Journal of Development Studies*.
- Bache, Ilde W. 2007. Econometrics of exchange rate pass-through (Doctoral dissertations in Economics No. 6). Norges Bank, Oslo.
- Bahmani-Oskooee, Mosen & Hadise Fariditavana. 2015. Nonlinear ARDL Approach and the J-Curve Phenomenon. *Open Econ Rev*.
- Banerjee, Anindya, Juan Dolado and Ricardo Mestre. 1998. Error-correction Mechanism Tests for Cointegration in a Single-equation Framework. *Journal of Time Series Analysis*, vol. 19, issue 3, 267-283.
- Bao, Ho Hoang Gia, and Hoang Phong Le. 2021. Asymmetric impact of exchange rate on trade between Vietnam and each of EU-27 countries and the UK: evidence from nonlinear ARDL and the role of vehicle currency. *Heliyon* 7 (2021) e07344.
- Boz, Emine, Camila Casas, Georgios Georgiadis, Gita Gopinath, Helena Le Mezo, Arnaud Mehl, Tra Nguyen. 2020. Patterns in Invoicing Currency in Global Trade. IMF Working Paper, WP/20/126.
- Boz, Emine, Gita Gopinath and Mikkal Plagborg-Møller. 2017. Global Trade and the Dollar. IMF Working Paper, WP/17/239.
- Bussière, Matthieu. 2007. Exchange Rate Pass-Through to Trade Prices: The Role of Non-Linearities and Asymmetries. Working Paper Series No. 822. European Central Bank. October.
- Bussière, Matthieu, Simona Delle Chiaie and Tuomas A. Peltonen. 2013. Exchange Rate Pass-Through in the Global Economy. Document de Travail No. 424. Banque de France. February.

- Bussière, Matthieu, Guillaume Gaulier and Walter Steingress. 2017. Global Trade Flows: Revisiting the Exchange Rate Elasticities. Bank of Canada Staff Working Paper 2017–41. Bank of Canada. September.
- Burstein, Ariel, and Gita Gopinath. 2014. International Prices and Exchange Rates. In *Handbook of International Economics*, 4th ed., eds. Gita Gopinath, Elhanan Helpman Kenneth Rogoff: 391–451. Amsterdam: Elsevier.
- Brun–Aguerre, Raphael, Ana–Maria Fuertes and Matthew Greenwood–Nimmo. 2016. Heads I Win, Tails You Lose: Asymmetry in Exchange Rate Pass–Through Into Import Prices. *Journal of the Royal Statistical Society*.
- Byrne, Joseph P., Aditya S. Chavali and Alexandros Kontonikas. 2010. Exchange Rate Pass Through to Import Prices: Panel Evidence from Emerging Market Economies. SIRE Discussion Papers No. 2010–46. Scottish Institute for Research in Economics (SIRE).
- Campa, Jose and Linda Goldberg. 2005. Exchange Rate Pass Through into Import Prices. *Review of Economics and Statistics*, November, 87 (4): 679–690.
- Casas, Camila. 2019. Industry Heterogeneity and Exchange Rate Pass–Through. BIS Working Papers, No. 787. Bank for International Settlements.
- Casas, Camila, Federico J. Díez, Gita Gopinath and Pierre–Olivier Gourinchas. 2017. Dominant Currency Paradigm: A New Model for Small Open Economies. IMF Working Paper WP/17/264. IMF.
- CEPAL. 2012. Cambio Estructural para la igualdad: Una visión integrada del desarrollo. CEPAL.
- Cimoli, Mario, Sebastian Fleitas y Gabriel Porcile. 2011. Real exchange rate and the structure of exports. MPRA Paper N° 37846, University Library of Munich.
- Corden, W.M. 1981. Exchange rate protection. in W.M. Corden (ed.), *Protection, Growth and Trade, Essays in International Economics*, Basil Blackwell, London: 271– 87.
- Corsetti, Giancarlo, Keith Kuester, Gernot J. Müller, Sebastian Schmidt. 2021. The exchange rate insulation puzzle. Working Paper Series No 2630 / December. European Central Bank.
- Cueva, Ronald A. 2018. Un análisis del traspaso del tipo de cambio: No linealidad y asimetría en México y Perú. *Revista Estudios Económicos* 35, 55 – 81 (Junio). Banco Central de Reserva del Perú.
- De Brouwer, Gordon and Neil R. Ericsson. 1995. Modelling Inflation in Australia. Research Discussion Paper 9510. Reserve Bank of Australia.

- Delatte, Anne–Laure and Antonia López–Villavicencio. 2011. Asymmetric exchange rate pass-through. Evidence from major economies. Rouen Business School and CEPN-CNRS, University of Paris North.
- Égert, Balázs, László Halpern and Ronald MacDonald. 2005. Equilibrium Exchange Rates in Transition Economies: Taking Stock of the Issues. William Davidson Institute Working Paper Number 793. At the University of Michigan.
- El bejaoui, Hayet J. 2013. Asymmetric effects of exchange rate variations: An empirical analysis for four advanced countries. *International Economics* 135–136 pp. 29–46. Elsevier.
- Engle, Robert F and Clive W. J. Granger. 1987. Co–integration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*. 55 (2): 251–276.
- Faryna, Oleksander. 2016. Nonlinear Exchange Rate Pass-Through to Domestic Prices in Ukraine. *Visnyk of the National Bank of Ukraine*, 2016, No. 236, pp. 30-42.
- Fondo Monetario Internacional. 2015. *Perspectivas de la economía mundial: Ajustándose a precios más bajos para las materias primas*. Washington (octubre).
- Fondo Monetario Internacional. 2016. *Perspectivas económicas. Las Américas: Administrando transiciones y riesgos*. Washington (abril).
- González O., Mauricio. 2009. *El Salvador: Tipo de Cambio, Inflación y Crecimiento*. Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades, CICH, Universidad Dr. José Matías Delgado.
- González O., Mauricio. 2015. *El Salvador: Exportaciones y Crecimiento*. Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades, CICH, Universidad Dr. José Matías Delgado.
- González O., Mauricio. 2016. *El Salvador: Enfermedad Holandesa, Educación, y Crecimiento*. Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación, ICTI, Universidad Francisco Gavidia.
- González O., Mauricio. 2017. *El Salvador: Sector Externo y Crecimiento*. Instituto de Ciencias y Tecnología de la Información, ICTI, Universidad Francisco Gavidia. No publicado.
- González O., Mauricio. 2021. *El Salvador: Déficit fiscal, Covid–19 y Crecimiento*. *AKADEMOS*, Año 14, Vol. 2, N° 35, Julio – Diciembre 2020. Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades, CICH, Universidad Dr. José Matías Delgado.
- González O., Mauricio. 2021a. *El Salvador: Sobre la desigualdad, el COVID–19 y el crecimiento*. *AKADEMOS*, Vol 1, No. 34. Enero–Junio 2020. Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades, CICH, Universidad Dr. José Matías Delgado.
- Gopinath, Gita. 2015. *The International Price System*. NBER Working Paper 21646.

- Gopinath, Gita, Emine Boz, Camila Casas, Federico J. Díez, Pierre–Olivier Gourinchas, Mikkel Plagborg–Møller. 2016. Dominant Currency Paradigm. NBER Working Paper 22943.
- Gopinath, Gita, Oleg Itskhoki and Roberto Rigobon. 2007. Currency Choice and Exchange Rate Pass–Through. NBER Working Paper 13432.
- Gopinath, Gita and Oleg Itskhoki. 2008. Frequency of Price Adjustment and Pass–Through. NBER Working Paper 14200.
- Ha, Jongrim, M. Ayhan Kose, and Franziska Ohnsorge. 2019. Inflation in Emerging and Developing Economies: Evolution, Drivers, and Policies. Washington, DC: World Bank.
- IMF. 2015. Perspectivas de la economía mundial. Ajustándose a precios más bajos para las materias primas. Washington (octubre).
- IMF. 2019. External Sector Report: The Dynamics of External Adjustment. Washington (July).
- Johansen, Soren and Katherine Juselius. 1990. Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52 (1990), 169–209.
- Krugman, Paul. 1985. Pricing to Market When the Exchange Rate Changes. NBER Working Paper 1926.
- Leigh, Daniel, Weicheng Lian, Marcos Poplawski-Ribeiro, Rachel Szymanski, Viktor Tsyrennikov, and Hong Yang. 2017. Exchange Rates and Trade: A Disconnect? IMF Working Paper WP/17/58. IMF.
- Marston, Richard C. 1990. Pricing to Market in Japanese Manufacturing. *Journal of International Economics*, 29, pp. 217–236.
- Marazzi, Mario, Nathan Sheets, and Robert Vigfusson. 2005. Exchange Rate Pass–through to U.S. Import Prices. *International Finance Discussion Papers*, Number 833. Board of Governors of the Federal Reserve System.
- McMillan, Margaret and Dani Rodrik. 2011. Globalization, Structural Change, and Productivity Growth. NBER Working Paper No. 17143.
- McNown, Robert, Chung Yam Sam and Soo Khoon Goh. 2018. Bootstrapping the autoregressive distributed lag test for cointegration. *Applied Economics*, 50:13, 1509–1521.
- Melitz, M. 2003. The Impact of Trade on Intra–Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica* 71(6): 1695–1725.

- Oreiro, José Luís, Luciano Nakabashi, Guilherme Jonas Costa da Silva y Gustavo José Guimarães e Souza. 2012. La economía del crecimiento impulsado por la demanda. Teoría y evidencia respecto del Brasil. *Revista de la CEPAL* No. 106. Abril.
- Pesaran, H. M., Y. Shin, and R. J. Smith. 2001. Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 7: 281–293.
- Phong, Le Hoang, Ho Hoang Gia Bao, Dang Thi Bach Van. 2019. Application of Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) Model for Analysis of the Asymmetric Effects of Real Exchange Rate Volatility on Vietnam’s Trade Balance. *Journal of Engineering and Applied Sciences* 14 (13): 4317–4322. December.
- Pollard, Patricia S. and Cletus C. Coughlin. 2003. Size Matters: Asymmetric Exchange Rate Pass-Through at the Industrial Level. Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper, 2003–029C.
- Obstfeld, Maurice. 2020. Harry Johnson’s “Case for Flexible Exchange Rates”—50 Years Later. NBER Working Paper 26874.
- Ocampo, José A. 2014. Latin American structuralism and production development strategies. Contenido como capítulo 1 de Salazar–Xirinachs et al, eds. (2014), pgs. 41–63.
- Ocampo, José A. 2005. A Broad View of Macroeconomic Stability. DESA Working Paper No. 1. October.
- Pascual, Oscar I. 2016. Propuesta de actualización del Índice de Tipo de Cambio Efectivo Real (ITCER). *Notas Económicas Regionales* No. 87, agosto. Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano.
- Riedel, James. 2018. The costs and benefits of exchange rate protection in China. *Asian–Pacific Economic Literature* Volume 32, Issue 1, p. 3–17.
- Rodrick, Dani. 2008. The Real Exchange Rate and Economic Growth. *Brookings Papers on Economic Activity*, Fall 2008, vol. 2.
- Salazar–Xirinachs, José M.; Irmgard Nübler and Richard Kozul–Wright, eds. 2014. Transforming economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development. International Labour Office.
- Seraj, Mehdi and Cagay Coskuner. 2021. Real exchange rate effect on economic growth: comparison of fundamental equilibrium exchange rate and Balassa–Samuelson based Rodrik approach. *Journal of Applied Economics*. Vol. 24, No. 1, 541–554.

- Shin, Yongcheol, Byungchul Yu, and Matthew Greenwood-Nimmo. 2014. Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In W. C. Horrace, & R. C. Sickles (Eds.). 2014. *Festschrift in honor of Peter Schmidt: Econometric methods and applications* (pp. 281–314). New York: Springer.
- Simonyan, Serdar. 2020. Asymmetric Exchange Rate Pass-through to Import and Export Prices for Turkey: A Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) Approach. *AAMJAF* Vol. 16, No. 1, 35–44. Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance.
- Tenreyro, Silvana. 2019. Monetary policy and open questions in international macroeconomics. Speech. John Flemming Memorial Lecture. London 28 October.
- Tenreyro, Silvana. 2020. Open economy challenges: Global currencies and trading networks. VOXeu CEPR, 4 September.
- Wondemu, Kifle and David Potts. 2016. The Impact of the Real Exchange Rate Changes on Export Performance in Tanzania and Ethiopia. Working Papers Series No. 240. African Development Bank.

La economía salvadoreña ha experimentado en las últimas tres décadas logros impresionantes en términos de pobreza y desigualdad, a nivel regional, con reducciones en el índice de Gini hasta niveles de los más bajos. Lamentablemente en un contexto de bajo crecimiento económico, también de los menores. La sostenibilidad de tales logros entonces se vislumbraba precaria a fines de los 20. Después de la pandemia se ha registrado un retroceso que varios observadores sitúan en cerca de diez años, si no más. La recuperación de los logros sociales en un contexto de sostenibilidad se torna quimérica.

El debate sobre las acciones que deben tomarse para alcanzar el crecimiento inclusivo y sostenible nunca ha pasado de las discusiones sobre los problemas del corto plazo como la inflación y el déficit fiscal. En este estudio se plantea que dicho objetivo requiere llevar a cabo cambios radicales en la política cambiaria del país, en el contexto de la denominada restricción externa al crecimiento económico.

Para el diseño de una política monetaria/cambiaria activa con las características deseables, es importante contar con una medida del impacto que en la inflación (los precios del consumo) y en la balanza de pagos (precios y volúmenes de exportaciones e importaciones) serán ejercidos por movimientos en el tipo de cambio, específicamente, por depreciaciones que doten de competitividad a las exportaciones. Su expansión habrá de impulsar el empleo doméstico y los ingresos de la población.

Este impacto se conoce como el traspaso cambiario, ERPT, a los precios, sean los del consumo o los del comercio internacional. Pero también se necesita conocer las elasticidades de las demandas de exportaciones e importaciones a sus precios respectivos, así como una consideración de la condición Marshall-Lerner para analizar la efectividad de la política cambiaria para la reducción del déficit de la balanza de pagos y para impulsar el crecimiento económico.

En este estudio se presentan algunas estimaciones del ERPT, tanto para la inflación doméstica como para los precios y volúmenes de exportaciones e importaciones, para el período 1991.1 hasta 2019.12. Se utiliza para ello una metodología relativamente nueva, una de cuyas características es que permite distinguir entre un ERPT para las depreciaciones cambiarias de otro para las apreciaciones, lo que enriquece la información necesaria para la prescripción acertada de política monetaria y de balanza de pagos. A lo mejor de nuestro conocimiento, no existe para el país esta clase de estimaciones del ERPT.

Entre nuestros resultados puede destacarse i) la aplicación de una metodología novedosa para la estimación de los ERPT a los precios del consumo y a los precios de exportación e importación, así como a la estimación de sus elasticidades precio, ii) la obtención de tres conjuntos de elasticidades de comercio que permiten efectuar una comparación con algunos resultados de la literatura, iii) la verificación del cumplimiento de la condición de Marshall-Lerner, iv) el aumento en las exportaciones netas como resultado de una depreciación en el tipo de cambio real, y v) contra lo que predice la teoría, una mejora en los términos de intercambio ante una depreciación.