

El efecto del tipo de cambio en la balanza comercial. Evidencia para los países menos adelantados¹

Angulo Parra, Juan Pablo²
Arana Saldaña, Sara Consuelo²
Chamochumbi Yanac, Ariana Jimena²
Flores Estofanero, Piero Alexander²
Guerrero Teixeira, Gonzalo David²
Rodríguez Ramírez, Joaquín Adrián²

Resumen: La presente investigación busca estimar la influencia del tipo de cambio nominal en la balanza comercial de las economías de los Países Menos Adelantados. Se realizó la estimación de un modelo de regresión lineal múltiple con datos de corte transversal por medio del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) a partir de datos de 40 de las 47 naciones clasificadas dentro del grupo de los Países Menos Adelantados para el año 2018. De esta manera, se pudo comprobar que ante una depreciación del tipo de cambio nominal en un 1%, la balanza comercial se hará más superavitaria en un 0,11%. En este sentido, se puede afirmar que una depreciación del tipo de cambio nominal conllevará a una mejora de la balanza comercial; y, por consiguiente, se evidencia el cumplimiento de la condición de Marshall-Lerner en el corto plazo.

Palabras clave: Balanza comercial, Tipo de Cambio Nominal, Condición de Marshall-Lerner, Países Menos Adelantados, MCO.

Abstract: This research paper seeks to estimate the influence of the nominal exchange rate in the trade balance of the Least Developed Countries. The analysis was achieved through a multiple linear regression model which was estimated using the ordinary least squares method (OLS) from the compiling of cross-sectional data from 40 out of the 47 countries classified within the group of the Least Developed Countries in 2018. The estimated results show that due to a nominal exchange depreciation of 1%, the trade balance increases by 0.11%. This observation suggests that a depreciation of the nominal exchange rate will generate an improvement in the trade balance, therefore also proving that the Marshall-Lerner condition holds in the short run.

Keywords: Trade balance, Nominal Exchange Rate, Marshall-Lerner condition, Least Developed Countries, OLS.

¹ Trabajo de investigación para la asignatura *Teoría Macroeconómica II*. Revisado por Elmer Sánchez Dávila, profesor responsable de la asignatura.

² Estudiante de la Universidad de Lima.



1. Introducción

El presente trabajo de investigación se centrará en el análisis de la influencia de los determinantes de la balanza comercial de los Países Menos Adelantados (PMA), con énfasis en el tipo de cambio. Se considera relevante el estudio del tema debido a que estas variables son usualmente un indicio de un potencial desarrollo de competitividad, estabilidad económica y crecimiento de una economía. Generalmente, en los países menos desarrollados, la promoción de exportaciones tiene un rol crítico para el crecimiento a largo plazo, ya que impulsa la inversión, innovación tecnológica, empleo y reducción de pobreza.

Desde la adopción de regímenes cambiarios de libre flotación, en respuesta al colapso del sistema de Bretton Woods en 1973, los efectos del tipo de cambio en el comercio internacional han sido tema de profundo interés, tanto en investigaciones empíricas como teóricas. Los resultados de estos han sido arduamente mixtos a lo largo de los años, pues tienden a ser sensibles frente a la elección del periodo de estudio, el modelo de análisis, la presencia de factores más significativos que afecten al tipo de cambio, y sobre todo la elección de países en estudio (países desarrollados y aquellos en desarrollo) (Ozturk, 2006). El caso de los PMA fue y continúa siendo dificultoso de abordar. Sin embargo, desde los años noventa, dejaron de ser inusuales las investigaciones en el tema, las cuales eventualmente contribuyeron al diseño de las políticas actuales de comercio, programas de ayuda social y lograron captar mayor atención de la comunidad internacional.

El comercio internacional es esencial para el desarrollo y la reducción de la pobreza en los PMA. Aquellos que son parte de la Organización Mundial del Comercio gozan de beneficios, concesiones y asistencias por parte de la organización. Muchos de ellos son acreedores de acceso preferencial a algunos mercados internacionales, pudiendo comerciar todos o casi todos sus productos libres de aranceles y de restricciones de mercado (WTO, 2005). Asimismo, reciben asistencias técnicas para mejorar su producción agrícola, la manufactura no industrializada, la inserción en mercados internacionales y optimizar las políticas de comercio para desconcentrar las redes de comercio, diversificar los productos y servicios exportados, entre otros. Gracias al esfuerzo de integrar a los PMA en el comercio internacional, en la actualidad la mayoría de ellos tienen una pequeña pero creciente presencia en el mercado del turismo, manufacturas ligeras, petróleo y otros commodities.

En tanto a la política monetaria, desde mediados de los 2000 todas los PMA manejan un régimen cambiario flotante y un esquema de objetivos de inflación. Sin embargo, la inexistencia de una relación predecible entre instrumentos monetarios y la inflación es muy común entre los PMA (Buteau, 2011). Por otro lado, existe una co-circulación de la moneda nacional y una moneda extranjera más fuerte



(comúnmente el dólar) en la mayoría de estos países, por consiguiente, incrementando la importancia del tipo de cambio en el pequeño sector financiero y los sectores no financieros. La existencia de una dualidad de moneda en algunas de las economías se debe, en su mayoría, a las remesas y a que el pago de los factores por parte de las industrias locales y pequeños comerciantes se hace en dólares.

Los PMA no han conseguido aún los beneficios completos de la globalización y se están rezagando detrás de otros países en vías de desarrollo. Se argumenta que han sido sobrepasados por la economía global debido a una combinación de desventajas geográficas, guerras civiles y mala gobernanza. En muchos casos, estos países han sido sometidos a décadas de ajustes estructurales, con muy poco progreso que mostrar como resultado. Entretanto, el libre comercio e integración al comercio internacional han permanecido como focos centrales y componentes esenciales de las políticas y estrategias para su desarrollo (Collier, 2007; UNCTAD, 2008). Esto ha hecho que el tipo de cambio tome gran importancia, debido a su rol de vínculo entre la economía de estos países con el resto del mundo. Respecto a este, comúnmente se infiere que las depreciaciones reales mejoran la competitividad en los mercados internacionales. Esta competitividad se refleja, además, en sus balanzas comerciales. Por ello es que resulta importante el estudio de los determinantes de la balanza comercial en estos países y, más específicamente, el cuestionamiento de la existencia de una relación entre el tipo de cambio y la balanza comercial de estas economías.

El objetivo de esta investigación se centrará en determinar la influencia del tipo de cambio nominal sobre la balanza comercial, el análisis se realizará para 40 de los 47 Países Menos Adelantados en el año 2018. Asimismo, teniendo en cuenta los motivos iniciales explicados anteriormente, sumado al reconocimiento de la importancia que tiene el tipo de cambio en los PMA, se intuye que en el año 2018 prevaleció una relación significativa entre el tipo de cambio y las exportaciones netas de estos países, posiblemente debido a la dualidad de moneda en circulación y al hecho de que los sectores económicos más relevantes de estos países se manejan en dólares estadounidenses.

2. Marco teórico

Teniendo presente el tema que esta investigación abordará, se considera importante introducir algunas aclaraciones. Los Países Menos Adelantados o Least Developed Countries (LDCs) en inglés, son un conjunto de 47 países los cuales las Naciones Unidas, consideran, se encuentran significativamente retrasados en su proceso de desarrollo, ya sea por razones estructurales, históricas o geográficas. Estos se caracterizan por su mayor vulnerabilidad a shocks económicos externos, desastres naturales y enfermedades contagiosas. La última revisión hecha por el Consejo Económico y Social de las Naciones



Unidas de la lista de los Países Menos Adelantados en el año 2018, tomó en consideración tres criterios para clasificar a un país en este grupo (UNCTAD, 2019):

- 1) **El ingreso per cápita**, medido por el PBI per cápita promedio de los últimos 3 años. Un país debe tener un PBI per cápita menor a 1025 USD para ser considerado PMA, y superior a 1230 USD para “graduarse” de la lista.
- 2) **El capital humano**, medido por un índice compuesto basado en indicadores de nutrición, salud, escolarización, alfabetización en adultos, entre otros.
- 3) **La vulnerabilidad económica**, medida por un índice compuesto basado en indicadores de inestabilidad de producción agrícola, porcentaje de población desplazada por desastres naturales, inestabilidad de las exportaciones de bienes y servicios, concentración de las exportaciones en mercancías, entre otros.

En lo que concierne a la relación entre variables, se tiene que, debido a que los movimientos internacionales de bienes y servicios se miden en base a precios en el mercado internacional (donde se genera un intercambio de divisas), es que se puede notar que la balanza comercial está altamente relacionada con el tipo de cambio.

Algebraicamente, esta relación entre variables se explica mediante la muestra de los determinantes de las exportaciones netas. Según De Gregorio (2006), las exportaciones netas se establecen en base a 3 identidades:

- Tipo de cambio real: $q = \frac{e P^*}{P}$
- Exportaciones: $X = X(q, Y^*)$
- Importaciones: $M = M(q, Y, t, \dots)$

A partir de estas se puede obtener la siguiente expresión de las exportaciones netas:

$$XN = XN(q, Y^*, Y, t)$$

$$XN = X(q, Y^*) - qM(q, Y, t)$$

De ello se evidencia que la balanza comercial depende del ingreso nacional Y, que afecta al gasto por importaciones; del ingreso foráneo Y*, que influye en la demanda de nuestras exportaciones; y del tipo de cambio real q. En general, se argumenta que una depreciación real (aumento de q) puede beneficiar o perjudicar tanto a exportadores como importadores.



En cuanto al enfoque tradicional que establece un vínculo entre el tipo de cambio real y la balanza comercial, se encuentra la condición Marshall-Lerner. Este teorema sostiene que, “ceteris paribus, una depreciación real mejora la balanza comercial si los volúmenes de las exportaciones y de las importaciones son lo suficientemente elásticos respecto al tipo de cambio real” (Krugman y Obstfeld, 2006). Es decir, siempre y cuando la suma del valor absoluto de las elasticidades precio de la demanda por exportaciones y por importaciones sea superior a uno (1), la depreciación del tipo de cambio real mejorará la balanza comercial.

$$|\varepsilon_{Xq}| + |\varepsilon_{Mq}| > 1 \quad (1)$$

ε_{Xq} = Elasticidad precio de la demanda de las exportaciones

ε_{Mq} = Elasticidad precio de la demanda de las importaciones

La evidencia empírica indica que los bienes tienden a ser más inelásticos en el corto plazo, debido a que los cambios en la conducta de consumo demoran en efectuarse. Asimismo, estos cambios podrían ser rezagados, por el tiempo que toma “la implantación de nuevos puntos de distribución en el exterior. Del lado de la producción, porque las empresas exportadoras pueden necesitar ampliar sus instalaciones, contratar nuevos trabajadores, realizar estudios de mercado en el exterior, etc.” (Krugman y Obstfeld, 2006; Bravo, 2009). En conjunto, esto constituye la razón por la cual, comúnmente en el corto plazo, no habría una balanza comercial mejorada a causa de una depreciación real. Dado que el gasto de lo que se importa estaría detrayendo a las exportaciones netas; y que las exportaciones, a su vez, no estarían aumentándose porque los agentes que participan en el comercio internacional no se adaptan de manera inmediata al aumento del tipo de cambio real.

Cuando ya se conoce que los bienes son más inelásticos en el corto plazo, siendo el efecto valor dominante sobre el efecto volumen, se infiere que en este no se cumpliría la condición Marshall-Lerner y una depreciación real empeoraría la balanza comercial. Mientras que, en el largo plazo, al ajustarse los consumidores a los nuevos precios, es decir, donde el efecto volumen domina sobre el efecto valor, la balanza comercial mejoraría como consecuencia de una depreciación. Estas dos posibilidades son representadas por la hipótesis de la Curva J (Magee, 1973, como se citó en Frías et al., 2012), la cual se refiere a la evolución gráfica de la balanza comercial a lo largo del tiempo como producto de una depreciación real.



3. Estado del Arte

Alvarado, Campoverde y Sánchez (2018), evaluaron a tres países con distintos niveles de desarrollo durante el periodo 1980-2015: El primero, Ecuador, un país dolarizado y, por ende, nada influyente en su política monetaria; otro, Chile, un país con moneda propia y, Alemania, que no tiene moneda propia, empero es influyente en cuanto a la política monetaria Zona Euro. La finalidad, según los autores mencionan, era saber cómo afecta el tipo de cambio real en la balanza por cuenta corriente de cada país nombrado, teniendo como hipótesis la de Marshall-Lerner. Para ello, se usaron técnicas como cointegración de Johansen, casualidad de Granger y de corrección de error de Engle y Granger. Hallaron que un aumento del 1% del tipo de cambio real deterioraba la balanza comercial en un 0.51%, 12.21% y 28.56%, respectivamente. Concluyendo así, el no cumplimiento de la condición Marshall-Lerner en los países mencionados al inicio, así como, que existe equilibrio a corto plazo, pero no en el largo plazo entre las variables, salvo en el caso de Ecuador.

Asimismo, Himarios (1989) planteó un documento en el cual examina la efectividad de la devaluación en el ajuste de la balanza comercial. Y que, según evidencias, se pudo señalar lo estipulado anteriormente de manera exitosa. Dicha evidencia tuvo como periodos 1953-1973 y 1975-1984 y como muestra a 27 países. Entre uno de ellos, Ecuador, para el cual encontró por MCO un coeficiente para el tipo de cambio de 0.162, siendo el signo positivo el esperado para la efectividad de una devaluación. Esto quiere decir que este país, al tener una devaluación provoca una mejoría neta a largo plazo en la balanza comercial. Entonces, estos resultados demuestran un soporte a la visión tradicional sobre las devaluaciones como herramienta útil, en situaciones adecuadas, para realizar cambios en las variables reales y la estructura de la economía (pp. 143, 157, 164-165).

Bahmani-Oskooee (1985) planteó una manera alternativa de detectar la existencia de la curva J para una muestra de cuatro países menos adelantados, el de imponer una estructura de rezago distribuido de Almon en la variable de tipo de cambio. Esto, a fin de examinar la relación entre una devaluación y la balanza comercial. A través de la estimación de coeficientes por MCO para el tipo de cambio en la ecuación de balanza comercial obtuvo, inicialmente, un signo positivo seguido de un negativo para todos los países, salvo para Tailandia (el signo esperado era el negativo). Por lo cual, llegó a la conclusión de que los cambios en las balanzas comerciales de la mayoría estos países seguían el patrón de movimiento descrito por la curva J (pp. 500, 502-503).

Estudios posteriores se desviaron de verificar la condición Marshall-Lerner e intentaron establecer un vínculo directo entre la balanza comercial y el tipo de cambio. Esto, dado que el desarrollo en la literatura econométrica enfatizó el analizar la posibilidad de una relación a largo plazo entre las dos



variables. Un claro ejemplo empírico de ello es el trabajo de Bahmani-Oskooee (1991), que probó un análisis de cointegración para la balanza comercial y el tipo de cambio real, con el objetivo de determinar si existe una relación a largo plazo entre estas variables para algunos de los países menos adelantados. Este mostró que, en su mayoría, las balanzas comerciales y tipos de cambio reales estaban cointegrados, pues sus errores eran estacionarios. En otras palabras, esto indicaba que en el largo plazo una devaluación mejoraba la balanza comercial para la mayoría estos países (pp. 403, 406).

En el caso de Latinoamérica, cabe resaltar lo mencionado por Rincón (2001), que afirmó que los tipos de cambio de Chile, Colombia, México, Paraguay desempeñaban un papel en la determinación del comportamiento de equilibrio a largo plazo de la balanza comercial. A través de una prueba de cointegración de Johansen-Juselius obtuvo, por ejemplo, que debido a un incremento del 1% en el tipo de cambio real, con las otras variables constantes, la balanza comercial chilena se incrementaba en alrededor de 0.25%. Adicionalmente, halló que las elasticidades estimadas del tipo de cambio a largo plazo tenían signo positivo para la mayoría de los países estudiados. Por ello, pudo determinar que una devaluación conducía a una mejora de la balanza comercial en los países examinados (pp. 167, 174-175).

Asimismo, Kalyoncu et. al. (2009), complementando lo expuesto por Rincón y utilizando la misma metodología que el anterior y de funciones de impulso-respuesta, a fin de evaluar la efectividad de la devaluación en la balanza comercial de Argentina, Brasil, México y Perú. Llegaron a la conclusión de que un aumento de 1% en el tipo de cambio real provocaba una mejora en la balanza comercial del 1.21% y 1.415% para Argentina y Perú, respectivamente. Por ende, existe evidencia de un patrón de curva J en el caso de estos países de la muestra (pp. 115, 123). Del mismo modo, autores como Landa y Arriaga (2017) avalan que en el largo plazo una depreciación del tipo de cambio mejora la balanza comercial en el caso de América Latina. Esto, a través una revisión empírica de la condición de Marshall-Lerner que tuvo como muestra a Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México mediante un panel dinámico. A partir de este modelo demostraron que una disminución del 1% en el tipo de cambio generaba un deterioro de la balanza comercial en 1.14%. Por lo cual, existe una mejora de la competitividad para Latinoamérica anclada en las fluctuaciones del tipo de cambio (pp. 53, 73).

Por su parte, Okonkwo (2019), determinó que existe una relación significativa entre el tipo de cambio y balanza comercial para Nigeria. A través de una regresión lineal múltiple, este autor pudo determinar que un aumento del 1% en el tipo de cambio generaba un incremento de 7,771.7 millones de nairas (NGN) en la balanza comercial. Por lo cual, recomendó la exportación de productos primarios para atraer entrada de divisas e inversión extranjera. Además, señaló que el tipo de cambio ya había sido



adoptado en otras situaciones para corregir déficits en la balanza comercial nigeriana (pp. 361-362, 365).

Lo mencionado por Okonkwo, se relaciona con la investigación realizada por Gebeyehu (2014) en la cual hizo uso cointegración con enfoque ADRL, la cual permitió un análisis simultáneo a corto y largo plazo, en la que el autor mostró que el 82% de la variación de balanza comercial es explicada por el tipo de cambio real. Asimismo, se concluye que la hipótesis de la curva J es válida en Etiopía, ya que el déficit de la balanza comercial es en el corto plazo; mientras que, en largo plazo, 1% de devaluación del birr (ETB) aumenta la balanza comercial en 0.58%. el resultado favorece la condición de Marshall-Lerner. Basado en los resultados, recomendó que el gobierno etíope debía dar la atención debida no solo al sector manufacturero sino también al sector agrícola (pp. 185, 187-188, 190).

En contraste con el caso de Etiopía, se encuentra el de Sudán, a partir de los investigado por Arabi y Abdalla (2014) en base a un modelo de vector autorregresivo (VAR). Se conoce que el ingreso real de Sudán y el de sus socios económicos tiene un impacto positivo en la balanza comercial, generándose así un superávit en el corto y largo plazo. Asimismo, a través de un modelo de corrección de errores vectoriales (VEC) encontró que no se valida la existencia de la curva J en la economía sudanesa, ya que el tipo de cambio solo representaría una influencia en el corto plazo (pp. 154, 157-158, 161-162).

Del mismo modo, en el caso de Malawi, el autor utilizó un modelo de corrección de errores. Sus resultados indican que una devaluación del 10% del tipo de cambio real aumentaría las exportaciones en 5.4% y disminuiría a las importaciones en 5.3%. Precisó que la condición Marshall Lerner no se cumplía a corto plazo, y en el largo plazo apenas lo hacía; y, por tanto, la depreciación del tipo de cambio casi no mejoraba la balanza comercial. Cabe mencionar que las conclusiones que obtuvo Musila (2002), son compatibles a las del punto de vista del Banco Mundial en las que se menciona que la depreciación del tipo de cambio empeora la balanza comercial en el corto plazo, pero la mejora en el largo plazo (pp. 69, 78, 81-82).

Por último, se mencionará algunos casos de países latinoamericanos. En primer lugar, Perú, el análisis fue realizado por Bustamante y Morales (2009), los cuales pusieron en práctica la metodología de VAR Cointegrados, la cual les permitió determinar que el fenómeno de la curva J no es válido para nuestra economía. Sin embargo, la condición Marshall Lerner si se cumplía, esto indica que los socios comerciales de Perú son altamente sensibles a las variaciones del tipo de cambio, lo cual es consecuencia del bajo valor agregado que posee la producción peruana, que ocasiona que el país presenta incapacidad de competir en los mercados internacionales por falta de calidad y limitada productividad y la única salida a la competencia internacional sea mediante una depreciación real (pp. 103, 120-121).



Por otro lado, la situación mexicana se contraponen. Landa y Arriaga (2016) aplicaron un modelo de vectores autorregresivos con corrección de error (VEC), con el que determinaron que, en el largo plazo, la variación del tipo de cambio mejoraba la balanza comercial, puesto que una variación de 1% en el TCR provocaba una mejora de 1.1% en la balanza comercial. Por otro lado, en el corto plazo un aumento en el tipo de cambio empeoraba la balanza comercial, con lo cual sí se verificaba la hipótesis de la curva J. Finalmente es relevante mencionar que México, a diferencia de Perú, ha aumentado el comercio internacional debido a su nueva forma de producción a escala global, además de que la mayoría de sus exportaciones son para el mercado de Estados Unidos (pp. 79, 93, 95-96).

Sobre la base de lo mencionado anteriormente, se puede afirmar que, a pesar de la abundancia de investigaciones empíricas sobre la forma en que el tipo de cambio afecta a la balanza comercial, aún existe un desacuerdo considerable con respecto a la relación entre estas dos variables económicas y la efectividad de una devaluación como herramienta para incrementar la balanza comercial de un país. Aún más, se observa que investigaciones recientes que abarquen este tema para los países menos adelantados en conjunto siguen siendo escasas; por lo que cerrar esa brecha es el motivo de este estudio.

4. Metodología

Como se propuso inicialmente, la presente investigación realizará un análisis de regresión lineal múltiple con datos de corte transversal utilizando el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), con el objetivo de estimar la siguiente ecuación:

$$lgbc = \beta_0 + \beta_1 ltcn + \beta_2 lpbi + \varepsilon_i$$

Donde:

$lgbc$ = logaritmo de balanza comercial

ltn = logaritmo del tipo de cambio nominal

$lpbi$ = logaritmo del PBI

ε_i = término de error

El modelo a emplear debe cumplir los 5 supuestos del teorema de Gauss-Markov, los cuales permiten comprobar que $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$ y $\hat{\beta}_3$ son los mejores estimadores lineales insesgados (MELI) de $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ y β_3 , respectivamente (Wooldridge, 2010). Estos son:



- **El modelo a estimar es lineal en todos sus parámetros.**
- **Muestreo aleatorio:** Se tiene una muestra aleatoria con tantas observaciones como las que tenga el modelo propuesto.
- **No colinealidad perfecta:** En la muestra, ninguna de las variables independientes es constante y no hay relaciones lineales exactas entre las variables independientes.
- **Media condicional igual a cero:** El valor esperado del error ε_i , dados los valores de las variables independientes, es igual a cero. En otras palabras, se cumple que:

$$E(u|x_1, x_2, \dots, x_k) = 0$$

- **Homocedasticidad:** El error ε_i tiene la misma varianza dado cualquier valor de las variables explicativas. En otras palabras, se cumple que:

$$\text{Var}(u|x_1, x_2, \dots, x_k) = \sigma^2$$

Posteriormente, al encontrar un modelo que cumpla con los supuestos explicados, se procederá a reemplazar en la ecuación los valores de los coeficientes estimados obtenidos de la regresión lineal múltiple y se interpretará cada uno ellos. De este modo, si es que estos presentan signo negativo se establecerá que el efecto originado por la variable independiente presenta una relación inversa con la dependiente; mientras que, si el signo es positivo, se podrá concluir que dicha relación es directa. De la misma forma, si el p-valor de cada una de las variables es menor al nivel de significancia, se podrá afirmar que son significativas. Cabe mencionar que el nivel de significancia utilizado en esta investigación es de 10%.

Por último, a fin de realizar este análisis se ha recolectado datos de cada una de las variables para 40 naciones pertenecientes al conjunto de los Países Menos Adelantados, los cuales se presentan con sus respectivas fuentes en la siguiente tabla:



Tabla 4.1*Descripción de las variables del modelo*

Nombre de la variable	Descripción	Fuente
<i>lgbc</i>	Se obtuvo el ratio de exportaciones e importaciones de bienes y servicios de cada una de las unidades de análisis mediante la fuente presentada, con la finalidad de aplicarla en el modelo. A esta cifra se le aplicó el logaritmo para reducir la dispersión entre los datos.	Banco Mundial Fondo Monetario Internacional
<i>lcn</i>	Se obtuvo el tipo de cambio nominal de cada una de las unidades de análisis mediante la fuente presentada, con la finalidad de aplicarla en el modelo. A esta cifra se le aplicó el logaritmo para reducir la dispersión entre los datos.	Banco Mundial
<i>lpbi</i>	Se obtuvo el valor agregado de la economía de cada una de las unidades de análisis para el año 2018 mediante la fuente presentada, con la finalidad de aplicarlo en el modelo. A esta cifra se le aplicó el logaritmo para reducir la dispersión entre los datos.	Banco Mundial

Elaboración propia.

5. Análisis de resultados

Tabla 5.1*Resultados de la estimación robusta de la regresión por MCO*

	Coef.	Error Est. Robusto	Estadístico t	P> t	95% IC	
<i>lpbi</i>	.1263387	.0685291	1.84	.073	-.0125143	.2651918
<i>lcn</i>	.01124003	.0585655	1.92	.063	-.0062647	.2310652
Constante	-4.096862	1.67211	-2.45	.019	-7.484879	-.708844
<i>F(2, 37)</i>	3.25					
Prob > F	.005					
R²	.2856					

Elaboración propia.

En la Tabla 5.1 se puede apreciar los resultados del modelo obtenido luego del análisis de cumplimiento de supuestos y la implementación de una corrección de errores robustos. El proceso realizado constó inicialmente de una regresión lineal múltiple (ver anexo 1) seguida de la aplicación del test de White (ver anexo 2), el cual reveló la presencia de heterocedasticidad en el modelo. Debido a ello, se optó por



usar errores estándares robustos de Eicker-Huber-White en la regresión inicial. Con este nuevo planteamiento, se dispuso a comprobar los demás supuestos del modelo. Se empleó el test de Shapiro-Wilk (ver anexo 3), verificando el supuesto de normalidad de errores; y, realizando un análisis del Factor de Inflación de la Varianza (VIF) (ver anexo 4), se demostró la inexistencia de multicolinealidad entre predictores. Finalmente, ejecutando el test de Ramsey para el modelo en cuestión (ver anexo 5), se comprobó que este no exhibía errores de especificación.

De esta manera, el modelo planteado anteriormente, reemplazando los valores de los coeficientes estimados resulta de la siguiente forma:

$$lgbc = -4.096862 + 0.1124003ltn + 0.1263387lpbi + \varepsilon_i$$

Se puede observar que el tipo de cambio nominal tiene una relación directa con la balanza comercial. El coeficiente de 0.1124003 implica que ante una depreciación del tipo de cambio nominal en 1%, la balanza comercial se hace más superavitaria en un 0.1124003%. Por otro lado, en las estimaciones para el coeficiente del PBI, con un intervalo de confianza del 90%, se demuestra que un aumento del PBI del 1% puede afectar a la balanza comercial en un rango de -0.0125143% y 0.2651918%.

Como se observa en la ecuación con coeficientes estimados, el tipo de cambio es significativo a un nivel de 90%. Así, el resultado conseguido indica que existe cierto grado de dependencia entre el tipo de cambio y la balanza comercial, afirmando la hipótesis planteada inicialmente. Este resultado se condice con lo expresado por Okonkwo (2019) y Arabi y Abdalla (2014), debido a que estos autores encontraron una mejoría de la balanza comercial en respuesta a una depreciación del tipo de cambio en el corto plazo. Asimismo, dado el empleo de un año en el análisis, se puede afirmar que se ha hallado evidencia que valida, en el corto plazo, la condición de Marshall-Lerner para los PMA.

Respecto al signo del coeficiente estimado del PBI, se encuentra que, aun cuando su signo esperado en relación con la balanza comercial era el negativo, existen casos particulares en que el ingreso real tiene un impacto positivo en la balanza comercial como es el caso de Arabi y Abdalla (2014) y Rincón (2001), que encontraron este resultado para los países Sudán, Colombia y México. El motivo de este efecto reside en el supuesto de que el crecimiento del PBI eleva los gastos en menor medida que la producción, por lo que hay una mejoría en la balanza comercial (Rincón, 2001; Magee, 1973, como se citó en Bahmani-Oskooee, 1991).



6. Conclusiones y recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos, se llega a la conclusión de que el tipo de cambio nominal es un factor que influye directamente en la balanza comercial de los países menos adelantados. Esta evidencia confirma la hipótesis planteada inicialmente, la cual propuso una relación significativa entre ambas variables para el año 2018. En este sentido, se puede afirmar que una depreciación del tipo de cambio nominal conllevará a una mejora de la balanza comercial; y, por consiguiente, también se encuentra evidencia que valida el cumplimiento de la condición de Marshall-Lerner en el corto plazo.

La mayoría de los PMA presentan una balanza comercial deficitaria. Esta situación surge a causa de la débil demanda externa, la tecnología de producción limitada y los bajos precios de los productos que exportan. Es por ello que se sugiere la introducción de políticas de comercio con miras a incrementar el valor agregado de los productos comercializados internacionalmente, como forma de proveer de mayor ingreso y empleo a estos países; lo cual, consecuentemente lograría una apreciación de la moneda nacional y una mejora de la balanza comercial. Por otro lado, para aliviar el problema de la alta dolarización en estas economías, se propone considerar, eventualmente, inducirse a un proceso de desdolarización que confiera a los hacedores de política la posibilidad de implementar políticas monetarias apropiadas para el desarrollo económico de los PMA. Finalmente, se considera que, para implementar las políticas indicadas de forma efectiva y realizar una mejora continua de estas, es imperativo disponer de datos económicos completos y actualizados. Por ello, se aconseja el fortalecimiento, o creación (de ser necesario), de instituciones encargadas de recopilar datos económicos en cada país.

Referencias

- Alvarado, R., Campoverde, A., y Sánchez, V. (2018). Efecto de la tasa de cambio real en la balanza por cuenta corriente en países con distintos niveles de desarrollo. *Atlantic Review of Economics*, 1(2). <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/213789/1/56-154-1-10-20180702.pdf>
- Arabi, K. y Abdalla, S. (2014). Is there evidence of a J-curve for the Sudanese trade data? *International Journal of Social Sciences and Entrepreneurship*, 1(10), 154-167. http://www.ijssse.org/articles/ijssse_v1_i10_154_167.pdf
- Bahmani-Oskooee, M. (1985). Devaluation and the J-curve - Some Evidence from LDCs. *The Review of Economics and Statistics*, 67(3), 500. <https://doi.org/10.2307/1925980>
- Bahmani-Oskooee, M. (1991). Is there a long-run relation between the trade balance and the real effective exchange rate of LDCs? *Economics Letters*, 36(4), 403-407. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(91\)90206-Z](https://doi.org/10.1016/0165-1765(91)90206-Z)



- Bravo, R. (2009). Impacto del tipo de cambio en la balanza comercial de México: la condición de Marshall-Lerner y su efecto en la curva J, 1993-2008. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/5229>
- Bustamante, R., y Morales, F. (2009). Probando la condición de Marshall-Lerner y el efecto Curva-J: Evidencia empírica para el caso peruano. *Estudios Económicos*, 16(4), 103-126. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/16/Estudios-Economicos-16-4.pdf>
- Buteau, L. (2011). Monetary policy effectiveness in Less Developed Economies: a cross – country analysis. (tesis de maestría). Graduate School of Northeastern University. <https://repository.library.northeastern.edu/files/neu:1058/fulltext.pdf>
- Collier, P. (2007). *The Bottom Billion: Why the Poorest Countries Are Failing and What Can Be Done About It*. Oxford, Oxford University Press. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2636247/>
- Côté, A. (1994). Exchange rate volatility and trade: A survey (No. 1994-5). Bank of Canada. <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/04/wp94-5.pdf>
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y políticas*. México: Pearson-Prentice Hall.
- Frías, I. et al. (2012). El tipo de cambio real, el ingreso nacional y el ingreso foráneo en la determinación de la balanza comercial en Bolivia: 1992-2011. *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, vol. 0(2), 27-46. <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistanicolaitadeestudioeconomicos/2012/vol7/no2/2.pdf>
- Gebeyehu, A. (2014). Exchange rate and trade balance; J curve effect in Ethiopia. *Exchange*, 5(24), 185-191. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.735.5436&rep=rep1&type=pdf>
- Himarios, D. (1989). Do devaluations improve the trade balance? The evidence revisited. *Economic inquiry*, 27(1), 143-168. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1989.tb01169.x>
- Kalyoncu, H., Ozturk, I., Artan, S., y Kalyoncu, K. (2009). Devaluation and trade balance in Latin American countries. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci, časopis za ekonomsku teoriju i praksu-Proceedings of Rijeka Faculty of Economics, Journal of Economics and Business*, 27(1), 115-128. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2267745
- Krugman, P. y Obstfeld, M. (2006). *Economía internacional. Teoría y política*. 7ª Edición. Madrid: Pearson
- Landa, H. y Arriaga, R. (2016). Competitividad del sector externo mexicano: un análisis de la condición Marshall-Lerner. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 11(1), 79-101. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmef/v11n1/2448-6795-rmef-11-01-00079.pdf>

- Landa, H., y Arriaga, R. (2017). Crecimiento, competitividad y restricción externa en América Latina. *Investigación Económica*, LXXVI(300), 53-80. <https://doi.org/10.1016/j.inveco.2017.06.001>
- Magee, S. (1973), Currency Contracts, pass through, and devaluation. *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1, pp. 303-325. https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/1973/01/1973a_bpea_magee.pdf
- Musila, J. (2002). Exchange rate changes and trade balance adjustments in Malawi. *Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne d'études du développement*, 23(1), 69-85. <https://doi.org/10.1080/02255189.2002.9668854>
- Okonkwo, J. (2019). Exchange rate variation and Nigeria's balance of trade. *Discovery*, 55(283), 361-366. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3477106>
- Ozturk, I. (2006). Exchange rate volatility and trade: a literature survey. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies* Vol.3-1. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1127299
- Rincón, H. (2001). Tipos de cambio y balanza comercial: comprobando la relación a corto y largo plazos con datos de los países latinoamericanos. *Revista Monetaria*, XXIV(131), 131-187. <https://www.cemla.org/PDF/monetaria/pub-mon-xxiv-2.pdf#page=37>
- United Nations – Conference on Trade and Development. (2008). Export competitiveness and development in LDCs. https://unctad.org/system/files/official-document/aldc20081_en.pdf
- United Nations – Conference on Trade and Development. (2019). The Least Developed Countries Report 2019. <https://unctad.org/webflyer/least-developed-countries-report-2019>
- United Nations – Department of Economic and Social Affairs Economic Analysis (2019). UN/DESA Policy Brief #66. <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/un-desa-policy-brief-66-covid-19-and-the-least-developed-countries/>
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. México: Cengage Learning.
- World Trade Organization (2005). Hong Kong WTO Ministerial 2005: Briefing Notes. Least developed countries – Enhancing trade opportunities. https://www.wto.org/english/thewto_e/minist_e/min05_e/brief_e/brief16_e.htm

Anexos

Anexo 1: MCO inicial

Tabla 1

Resultados de la estimación de la regresión por MCO inicial

	Coef.	Error Est.	Estadístico t	P> t	95% IC	
<i>lpbi</i>	.1263387	.0649558	1.94	.059	-.0052743	.2579517
<i>ltn</i>	.1124003	.0444148	2.53	.016	.0224074	.2023932
Constante	-4.096862	1.434004	-2.86	.007	-7.00243	-1.191293
F(2, 37)	7.40					
Prob > F	.002					
R²	.2856					
R² Ajustado	.2470					

Elaboración propia.

Se observa que las variables crecimiento del PBI y variación del tipo de cambio nominal son significativas, puesto que poseen un p-valor de 0.059 y 0.016, respectivamente, lo cual es menor que el nivel de significancia de 0.10. Además, se puede evidenciar que el modelo en conjunto es significativo, ya que cuenta con un p-valor de 0.002, el cual es, nuevamente, menor al nivel de significancia. Asimismo, al observarse el coeficiente de determinación, R^2 , se puede afirmar que el impacto de la evolución del tipo de cambio y del crecimiento del PBI en la balanza comercial es explicado, en un 28.56%, por este modelo.



Anexo 2: Test de White

Tabla 2

Test de White de Heterocedasticidad

	Estimaciones
Chi-squared (5)	16.95
Prob > Chi-squared	.004

Elaboración propia.

Se puede evidenciar que el p-valor de la distribución Chi-cuadrado es de 0.0046. De este modo, al ser este estadístico menor al nivel de significancia se rechazará la hipótesis nula, con lo que, esta prueba expresa que el modelo presenta heterocedasticidad.

Anexo 3: Test de Shapiro-Wilk

Tabla 3

Test de Normalidad de Errores de Shapiro-Wilk

	Estimaciones
Observaciones	40
W	0.97433
V	1.014
Z	0.030
Prob > z	.488

Elaboración propia.

Se puede observar que el p-valor, para el modelo en conjunto, es igual a 0.48793. Así, al ser este mayor al nivel de significancia se aceptará la hipótesis nula que enuncia que el modelo manifiesta normalidad de errores.

Anexo 4: Factor de Inflación de Varianza (VIF)

Tabla 4

Test de Inflación de Varianza

Variable	VIF	1/VIF
<i>lpbi</i>	1.11	.899555
<i>lcn</i>	1.11	.899555
VIF Promedio	1.11	

Elaboración propia.

Al analizar la magnitud de la multicolinealidad considerando el tamaño del Factor de Inflación de la Varianza (VIF), se demuestra que este valor se encuentra en un valor menor que 10. Por tanto, no hay relaciones lineales exactas entre las variables independientes.

Anexo 5: Test de Ramsey

Tabla 5

Test RESET de Ramsey

	Estimaciones
<i>F</i> (3, 34)	2.18
Prob > <i>F</i>	.109

Elaboración propia.

Se puede notar que el p-valor obtenido a partir del test de Ramsey es igual a 0.1085, que es mayor al nivel de significancia. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula. Por lo que esta prueba enuncia que el modelo no presenta especificación incorrecta en su forma funcional.