

IE/DI-01/2021



Ecuaciones de Demanda por Exportaciones e Importaciones Totales de Honduras

Cristina María Funes Castro
Oscar Alfredo Grandez Colindres
Febrero 2021

NOTA ACLARATORIA

La información utilizada para la elaboración de este documento es la disponible a diciembre de 2019, siendo algunas cifras de carácter preliminar.

El Banco Central de Honduras autoriza la reproducción total o parcial del texto, gráficas y cifras de esta publicación, siempre que se mencione la fuente. No obstante, esta Institución no asume responsabilidad legal alguna o de cualquier otra índole, por la manipulación, interpretación personal y uso de la información.

Lo expresado en este documento es responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representa la opinión del Banco Central de Honduras o de sus Autoridades.

Contenido

1. Introducción	1
2. Modelo Teórico	1
3. Determinación de las Relaciones Funcionales de Demanda de Exportaciones e Importaciones	3
4. Elasticidades de Largo Plazo de las Exportaciones e Importaciones	6
5. Relaciones de Corto Plazo de las Exportaciones e Importaciones y su Ajuste al Equilibrio de Largo Plazo	7
6. Conclusiones	11
7. Anexos	12
8. Bibliografía	13

1. Introducción

Los fundamentos teóricos establecen que los principales determinantes de las exportaciones (X) e importaciones (M) son el tipo de cambio real (TCR), el ingreso de los socios comerciales y el ingreso doméstico. Estas relaciones se han confirmado mediante trabajos empíricos que han aplicado diversas metodologías para diferentes países y regiones.

Dado lo anterior, el objetivo de esta investigación es estimar las funciones de demanda por X e M de bienes y servicios de Honduras, identificando su grado de sensibilidad ante variaciones del TCR y el ingreso. Es importante mencionar que, este documento¹ es una contribución a la literatura empírica disponible al presentar las primeras estimaciones de las elasticidades precio e ingreso de las X e M del país.

Adicionalmente, la evidencia de la relación esperada entre el TCR y las X e M, puede ser utilizada para evaluar las implicancias que la política cambiaria de un país puede tener sobre su posición externa y la trayectoria de su crecimiento económico.

El presente documento se divide de la siguiente manera: la segunda sección presenta los aspectos teóricos que sirven de base para las estimaciones de las funciones de demanda por X e M; en la tercera sección se presentan los datos y las ecuaciones de largo plazo de las X e M estimadas para Honduras; en la cuarta sección se analizan las elasticidades precio e ingreso encontradas para el país; en la quinta sección se presentan las ecuaciones de corto plazo para las X e M y su velocidad de ajuste ante desequilibrios temporales; y la sexta sección corresponde a conclusiones.

2. Modelo Teórico

Según Reinhart (1994), Luna (2011), Gachet y Loján (1998), entre otros, la especificación de las funciones de demanda por X e M se puede basar en el Modelo de Demanda de Flujos de Comercio Internacional de Sustitutos Imperfectos, cuyo supuesto principal es que las X e M no son sustitutos perfectos para el consumo de bienes no transables domésticos. El modelo asume que solo existe un país i y el resto del mundo; se resuelve a través de la maximización inter-temporal de la función de utilidad del consumidor como agente representativo de una economía sujeta a su restricción presupuestaria.

El consumidor que se encuentra en el resto del mundo:

- Consume bienes no transables producidos en su país de origen (h^*) y bienes importados que corresponden a las exportaciones del país i (x).
- Maximiza su función de utilidad de acuerdo a una restricción presupuestaria determinada por una dotación de bienes domésticos (d^*) y bienes exportables (m) que son importados por el país i .
- Adicionalmente, existe un stock de recursos prestados al país i (A) a una tasa de interés internacional (r^*), de manera que su ingreso proviene de la dotación de exportables más ingresos por intereses de la deuda (r^*A).
- Así, la restricción de presupuesto se puede expresar como la suma de d^* , m y A menos el gasto de consumo interno (h^*) y externo (x).

¹ Actualización de las estimaciones presentadas en la versión publicada en la Revista Cuestiones Económicas del Banco Central de Ecuador, Volumen 29 Número 1 (2019).

El consumidor del país i:

- Consume bienes no transables producidos en su país de origen (h) y bienes importados producidos por el resto del mundo (m).
- Maximiza su función de utilidad de acuerdo a una restricción presupuestaria determinada por una dotación de bienes domésticos (d) y bienes exportables (x) que son importados por el resto del mundo.
- Adicionalmente, financia parte de su consumo acumulando deuda (A) a una tasa de interés internacional (r^*), de manera que su ingreso proviene de la dotación de exportables menos el servicio de la deuda.
- Así, la restricción de presupuesto se puede expresar como la suma de d y x menos r^*A , el gasto de consumo interno (h) y externo (m).

En este sentido, conforme al modelo teórico, la función de demanda por importaciones de un país depende del ingreso nominal Y_D , los precios de las importaciones en moneda doméstica eP_M y los precios de los bienes y servicios domésticos P_D . Por su parte, la función de demanda por exportaciones del país depende del ingreso nominal del país destino de las exportaciones Y_F , los precios de las exportaciones en moneda extranjera $\frac{P_X}{e}$ y los precios externos de los bienes y servicios del país exportador P_F . En este sentido, los determinantes de las X e M son los siguientes:

$$X = f\left(Y_F, \frac{P_X}{e}, P_F\right)$$

$$M = f\left(Y_D, eP_M, P_D\right)$$

Dado lo anterior, se estima una relación de largo plazo entre las X e M de un país respecto al resto del mundo, los precios relativos y el ingreso de los demandantes de estos bienes y servicios. Es así que la forma funcional de la demanda por X e M se puede expresar de la manera siguiente:

$$\log(X_t) = \beta_1 \log\left(\frac{P_X}{eP_F}\right)_t + \beta_2 \log\left(\frac{Y_F}{P_F}\right)_t$$

$$\log(M_t) = \alpha_1 \log\left(\frac{eP_M}{P_D}\right)_t + \alpha_2 \log\left(\frac{Y_D}{P_D}\right)_t$$

Donde:

X_t = exportaciones

M_t = importaciones

Y_F = producto interno bruto nominal externo

Y_D = producto interno bruto nominal doméstico

P_X = precio de las exportaciones

P_M = precio de las importaciones

P_F = precio externo de los bienes y servicios del país exportador

P_D = precio de los bienes y servicios domésticos

e = tipo de cambio nominal expresado en unidades de moneda doméstica por unidad de

moneda extranjera

$$\frac{P_x}{eP_F} = \text{precio relativo de las exportaciones}$$

$$\frac{Y_F}{P_F} = \text{producto interno bruto real externo}$$

$$\frac{eP_M}{P_D} = \text{precio relativo de las importaciones}$$

$$\frac{Y_D}{P_D} = \text{producto interno bruto real doméstico}$$

Tomando en cuenta que la especificación de las ecuaciones es lineal-logarítmica, los coeficientes estimados se interpretan como elasticidades, así:

β_1 = elasticidad – precio de las exportaciones

β_2 = elasticidad – ingreso de las exportaciones

α_1 = elasticidad – precio de las importaciones

α_2 = elasticidad – ingreso de las importaciones

En línea con lo anterior, los modelos de demanda de X e M se desarrollan utilizando la metodología de cointegración, debido a que permite el cálculo de las elasticidades en el largo plazo, así como establecer una dinámica de ajuste de desviaciones en el corto plazo.

El análisis de cointegración se utiliza cuando se tiene un conjunto de variables que presentan una similitud en el orden de integración, generalmente I(1), cuya combinación lineal genera un proceso I(0). En este sentido, el punto de partida es realizar las pruebas de raíz unitaria a las series de las variables seleccionadas para determinar su orden de integración, utilizando comúnmente la prueba de Dickey Fuller Aumentado (ADF, por sus siglas en inglés).

Una vez comprobado el orden I(1) de las variables, se procede a estimar una relación de equilibrio de largo plazo para así verificar mediante pruebas de raíz unitaria el orden de integración de los residuos de esta especificación. Si dichos residuos son de orden I(0), se concluye que las variables están cointegradas, por lo que se procede a estimar una ecuación de corto plazo.

3. Determinación de las Relaciones Funcionales de Demanda de Exportaciones e Importaciones

Para estimar la demanda de X de Honduras se utilizaron las variables de Exportaciones de Bienes y Servicios en términos constantes serie desestacionalizada (EXPORT)², el Índice de Tipo de Cambio Efectivo Real Global desestacionalizado (ITCER)³ como proxy del precio relativo de las X y el PIB de los EUA a precios constantes ajustado estacionalmente (PIB_USA) como variable proxy para medir la demanda externa; todas las series anteriores contienen datos desde el primer trimestre del año 2000 hasta el cuarto trimestre de 2019. Para la estimación de la demanda de M se utilizaron datos

² Fuente: PIB Trimestral; BCH, División de Cuentas Nacionales, Departamento de Estadísticas Macroeconómicas.

³ Corresponde al fin de período. Fuente: BCH, Departamento de Gestión de Información Económica.

desde el primer trimestre de 2010 hasta el cuarto trimestre de 2019⁴ de las variables Importaciones de Bienes y Servicios a precios constantes serie desestacionalizada (IMPORT)⁵, el ITCER Global desestacionalizado como proxy del precio relativo de las M y el PIB a precios constantes (PIB_HN) serie desestacionalizada como medición del ingreso real doméstico.

En primera instancia, se aplicaron pruebas de ADF para determinar si las series tienen raíz unitaria e identificar su orden de integración:

Test de Raíz Unitaria (ADF) de las variables de la Demanda de X e M

Variables	T-estadístico en Nivel	T-estadístico en 1era Dif.	Valor Crítico al 1.0%	Valor Crítico al 5.0%	Valor Crítico al 10.0%	Orden de integración I()
EXPORT	-1.3912	-10.8299	-3.5167	-2.8991	-2.5869	I(1)
ITCER	-0.8486	-6.1551	-3.5167	-2.8991	-2.5869	I(1)
PIB_USA	0.9012	-6.1698	-3.5167	-2.8991	-2.5869	I(1)
IMPORT	-1.6459	-10.2041	-3.5167	-2.8991	-2.5869	I(1)
PIB_HN	0.5704	-9.7499	-3.5167	-2.8991	-2.5869	I(1)

Los resultados de las pruebas de ADF indican que todas las series son no-estacionarias en niveles; sin embargo, son estacionarias en primeras diferencias, es decir tienen un grado de integración de orden I(1), por lo que se procedió a utilizar técnicas de cointegración según la metodología de Engle y Granger (1987) para estimar las regresiones de equilibrio de largo plazo conforme las siguientes especificaciones:

$$\log(EXPORT_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(ITCER_t) + \beta_2 \log(PIB_USA_t) + \varepsilon_t$$

$$\log(IMPORT_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(ITCER_t) + \alpha_2 \log(PIB_HN_t) + \varepsilon_t$$

Es importante mencionar que el ITCER de Honduras se construye conforme a la siguiente definición:

$$ITCER = \frac{IPC_D}{eIPC_F}$$

Donde:

IPC_D = índice de Precios al Consumidor doméstico

IPC_F = índice de Precios al Consumidor de socios comerciales

e = índice de tipo de cambio nominal (TCN)

De manera que una reducción porcentual (depreciación) del ITCER representa una ganancia teórica de competitividad de las X del país; mientras que un aumento porcentual (apreciación) del ITCER indica una pérdida teórica de competitividad de las X del país. Dado lo anterior, el coeficiente estimado para las X respecto al ITCER será de signo negativo y que el de las M de signo positivo.

En cuanto al coeficiente a estimarse para la elasticidad-ingreso, se espera que sea positivo para las X e M, dado que las X representan la demanda externa de bienes nacionales y reaccionan

⁴ Se usó dicha muestra debido a que se identificó un cambio estructural en la serie de las importaciones en el período previo al primer trimestre de 2010 asociado a la crisis económica mundial; no obstante, la muestra cumple con un tamaño necesario para realizar estimaciones de frecuencia trimestral.

⁵ PIB Trimestral; BCH, División de Cuentas Nacionales, Departamento de Estadísticas Macroeconómicas.

positivamente ante un incremento en el ingreso externo; de igual forma, las M representan la demanda nacional de bienes externos y por lo tanto responden positivamente ante un aumento del ingreso doméstico.

En línea con lo anterior, al estimar la demanda de X se verificó que el signo de las variables estuviera conforme a lo esperado y que todas las variables utilizadas fueran estadísticamente significativas al 5.0%.

Ecuación de Equilibrio de Largo Plazo de la Demanda por Exportaciones

Variable Dependiente: LOG(EXPORT)

Variables	Coeficiente	Error Estándar	T-estadístico	P-value
Constante	-8.6564	0.5927	-14.6039	0.0000
LOG(ITCER)	-0.3243	0.1426	-2.2748	0.0257
LOG(PIB_USA)	2.0832	0.0977	21.3209	0.0000
D1*	0.0921	0.0236	3.8999	0.0002
R²	0.9319			

*Variable Dummy para 2011Q4-2013Q3; período posterior a la reactivación de la banda cambiaria en el cual el tipo de cambio nominal alcanzó una variación porcentual interanual cercana a 4.0%, incidiendo en la depreciación del tipo de cambio real registrada en dicho período.

Asimismo, se examinaron las pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado⁶ (Anexo I), que incorporan el efecto corregido por la inclusión de las variables dummies, en las cuales se observa que la ecuación de largo plazo de las X es estable a lo largo de la muestra, es decir no presenta evidencia de posibles cambios estructurales.

De igual forma, al estimar la demanda de M se verificó que los coeficientes cumplan con el signo esperado y que fueran estadísticamente significativos al 5.0%.

Ecuación de Equilibrio de Largo Plazo de la Demanda por Importaciones

Variable Dependiente: LOG(IMPORT)

Variables	Coeficiente	Error Estándar	T-estadístico	P-value
Constante	-5.6921	2.3491	-2.4231	0.0204
LOG(ITCER)	1.4887	0.5047	2.9496	0.0055
LOG(PIB_HN)	0.8521	0.0579	14.7167	0.0000
R²	0.8647			

Para la ecuación de largo plazo de las M, las pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado (Anexo II) estarían indicando que los estimadores en su conjunto son estables a lo largo de la muestra.

⁶ De acuerdo a la evidencia empírica, las pruebas de CUSUM y CUSUM Cuadrado se presentan sin la presencia de las variables dummies para así verificar la estabilidad de los parámetros estimados a lo largo de toda la muestra; es por esto que en la práctica, cuando los modelos incluyen variables dummies, se recomienda despejar las variables dummies al otro lado de la ecuación, estimando una nueva regresión en la cual los parámetros permanecen igual a los de la ecuación original, de manera que al realizar las pruebas de CUSUM y CUSUM Cuadrado se puede evaluar la estabilidad a lo largo de toda la muestra. En este documento se utilizó esta metodología para realizar las pruebas de CUSUM y CUSUM Cuadrado.

Con los resultados obtenidos en las regresiones anteriores, se procede a verificar si los residuos (ϵ_t) de ambos modelos estimados son estacionarios, si esto sucede se puede decir que las series están cointegradas. En el siguiente cuadro se muestran los resultados de las pruebas de los errores:

Test de Raíz Unitaria (ADF) de los Errores de la Ecuación de Demanda de X e M

Variables	T-estadístico	Valor Crítico al 1.0%	Valor Crítico al 5.0%	Valor Crítico al 10.0%	Orden de integración I()
$\epsilon_{\text{EXPORT}_{t-1}}$	-4.7417	-3.5155	-2.8986	-2.5866	I(0)
$\epsilon_{\text{IMPORT}_{t-1}}$	-3.2197	-3.6105	-2.9390	-2.6079	I(0)

De acuerdo a los resultados de la prueba ADF, los residuos de las dos ecuaciones de equilibrio de largo plazo son estacionarios y por lo tanto las variables están cointegradas.

4. Elasticidades de Largo Plazo de las Exportaciones e Importaciones

Conforme a las especificaciones anteriores, las estimaciones de elasticidades de largo plazo de las X e M totales de Honduras son:

Exportaciones		Importaciones	
Precio	Ingreso	Precio	Ingreso
-0.32	2.08	1.49	0.85

Los resultados anteriores indican que en el largo plazo las X son inelásticas a cambios en el Tipo de Cambio Real (TCR), de manera que por una depreciación (apreciación) de 1.0% en el TCR, las X incrementarán (disminuirán) en 0.32%. Por su parte, las estimaciones para las M indican que éstas son elásticas respecto al TCR, encontrándose que por una depreciación (apreciación) de 1.0% en el TCR decrecen (aumentan) en 1.49%.

Cabe mencionar que desde el punto de vista teórico, las elasticidades-precio de las X e M son utilizadas para verificar la condición Marshall-Lerner (Loza, 2000), la cual establece que una depreciación del tipo de cambio real tendrá un efecto positivo sobre la balanza comercial de un país en el largo plazo, dado que los productos nacionales serán más baratos relativo a los productos extranjeros, reorientando la demanda nacional (disminución de M) y extranjera (aumento de X) hacia productos domésticos. De acuerdo con la teoría y evidencia empírica, cuando la suma del valor absoluto de las elasticidades-precio de las X e M es superior a 1, se cumple que el efecto volumen de las X e M domina al efecto precio.

Por otra parte, existe evidencia empírica (Bustamente y Morales, 2009), que en el corto plazo el ajuste de la producción ante cambios en la demanda es relativamente lento, por restricciones temporales que limitan la ampliación de la capacidad instalada de la economía y los nuevos canales de distribución, por lo que una depreciación real se traduciría en un efecto precio mayor al efecto volumen, lo que ocasionaría un deterioro de la balanza comercial, situación que al revertirse en el tiempo formaría una curva J, dado que en el largo plazo, cuando la producción se ajusta al cambio

en la demanda, la depreciación real genera un efecto volumen superior al efecto precio, mejorando la posición externa del país.

Adicionalmente, considerando que el TCN es la variable que refleja las decisiones de política cambiaria de un país, en la medida que responde a las condiciones de oferta y demanda del mercado de divisas, éste se ajusta ante choques exógenos, contribuyendo así a que el TCR converja a su nivel de equilibrio y a la sostenibilidad de la cuenta corriente en el largo plazo.

Conforme a lo presentado en el apartado 2, la literatura revisada sobre la demanda por X e M establece la siguiente forma funcional para las estimaciones de las elasticidades-precio e ingreso:

$$\log(X_t) = \beta_1 \log\left(\frac{P_x}{eP_F}\right)_t + \beta_2 \log\left(\frac{Y_F}{P_F}\right)_t$$
$$\log(M_t) = \alpha_1 \log\left(\frac{eP_M}{P_D}\right)_t + \alpha_2 \log\left(\frac{Y_D}{P_D}\right)_t$$

Utilizando estas especificaciones, las elasticidades-precio de las exportaciones estimadas para diversos países de la región latinoamericana y países en vías de desarrollo⁷ (ver anexo III), se han ubicado entre 0.148 y 0.775; mientras que para las importaciones se han ubicado entre 0.393 y 1.363. Así, la elasticidad precio estimada para las X de Honduras se ubica dentro de los parámetros encontrados para economías detalladas; mientras que, para las M, la elasticidad-precio es levemente superior a las encontradas en los países seleccionados. Adicionalmente, estas estimaciones presentan evidencia del cumplimiento de la condición Marshall-Lerner para Honduras.

Por otra parte, se observa que en el largo plazo por un incremento (disminución) de 1.0% en el ingreso, las X incrementarán (disminuirán) en 2.08%; mientras que para las M se observa que por un aumento (reducción) de 1.0% en el ingreso, éstas crecerían (disminuirían) en 0.85%. Cabe mencionar que las elasticidades-ingreso de las X e M estimadas para Honduras se ubican en torno a los parámetros encontrados para diversos países en vías de desarrollo (0.65 - 5.11 para las X y 0.85 - 5.836 para las M), anexo III.

5. Relaciones de Corto Plazo de las Exportaciones e Importaciones y su Ajuste al Equilibrio de Largo Plazo

Luego de definir las elasticidades de largo plazo y comprobar que las variables están cointegradas, se procede a la segunda parte del análisis de cointegración según la metodología de Engle y Granger (1987), la cual consiste en estimar una ecuación de corrección de errores (ECE) para establecer las relaciones de corto plazo de la demanda de las X e M.

El proceso de cointegración permite garantizar que las estimaciones no sean espurias, ya que en las ECE todas las variables son estacionarias de orden I(1) y, por lo tanto, que los parámetros estimados sean consistentes. En esta etapa del proceso es importante que se cumplan los siguientes criterios:

- Los residuos de las ecuaciones de largo plazo deben ser I(0)

⁷ Se revisó en la literatura disponible respecto a las elasticidades estimadas para ciertos países latinoamericanos y otros en vías de desarrollo.

- El término de corrección de error debe ser negativo y menor a 1 para garantizar la convergencia de las desviaciones en el corto plazo al largo plazo.

Esta etapa consistió en un proceso iterativo de especificación, estimación y evaluación de modelos, donde la variable dependiente es la tasa de crecimiento de las X e M y se incorporan como variables explicativas el valor rezagado de estas tasas de crecimiento, el valor contemporáneo y rezagado de las tasas de crecimiento del ITCER, PIB_USA y PIB_HN, así como el primer rezago de los residuos generados por las correspondientes ecuaciones de largo plazo. Utilizando el procedimiento de lo general a lo particular, se descartaron las variables que no fueran estadísticamente significativas, de manera que se obtuvieron como resultado las siguientes especificaciones:

Ecuación de Corrección de Errores de la Demanda por Exportaciones

Variable Dependiente: $\Delta\text{LOG}(\text{EXPORT})$

Muestra: 2001Q1 – 2019Q4

Variables	Coefficiente	Error Estándar	T-estadístico	P-value
Constante	0.0037	0.0073	0.5068	0.6138
$\Delta\text{LOG}(\text{PIB_USA})$	1.9682	0.9710	2.0270	0.0464
$\Delta\text{LOG}(\text{ITCERt-2})$	-1.1179	0.5206	-2.1474	0.0351
$\epsilon_{\text{EXPORTt-1}}$	-0.4549	0.0940	-4.8382	0.0000
R^2	0.3440			

Ecuación de Corrección de Errores de la Demanda por Importaciones

Variable Dependiente: $\Delta\text{LOG}(\text{IMPORT})$

Muestra: 2010Q4 – 2019Q4

Variables	Coefficiente	Error Estándar	T-estadístico	P-value
Constante	-0.0193	0.0095	-2.0384	0.0504
$\Delta\text{LOG}(\text{PIB_HNTt-2})$	1.5170	0.5408	2.8050	0.0087
$\Delta\text{LOG}(\text{PIB_HNTt-3})$	1.0591	0.5332	1.9866	0.0562
$\Delta\text{LOG}(\text{ITCERt-1})$	1.5187	0.5970	2.5440	0.0163
D2*	0.0922	0.0253	3.6372	0.0010
D3**	0.0860	0.0253	3.4021	0.0019
$\epsilon_{\text{IMPORTt-1}}$	-0.4429	0.1213	-3.6516	0.0010
R^2	0.6292			

* Variable dummy para 2015Q1; período en el cual se registró un incremento inusual en las importaciones de bienes de capital principalmente para proyectos de inversión destinados a la generación de energía renovable.

** Variable dummy para 2018Q2; período en el cual se registró un aumento inusual en las importaciones vinculado a la mayor formación bruta de capital registrada en dicho período, explicada por la adquisición de maquinaria y equipo para la agricultura y el transporte.

En ambas ecuaciones se confirma que los coeficientes estimados cumplen con el signo teórico esperado y son estadísticamente significativos al 10.0%.

Cabe mencionar que, de acuerdo a la literatura y evidencia empírica, no existen restricciones en cuanto al valor de los parámetros de largo plazo en comparación a los de corto plazo, dado que ambos capturan componentes diferentes de las relaciones entre las variables. En el largo plazo se asume un comportamiento estable, capturando el componente tendencial de las variables; mientras que en el corto plazo se asume un comportamiento dinámico, es decir, un proceso de ajuste continuo de las variables para corregir las desviaciones respecto a su valor tendencial.

Adicionalmente, para la selección de la ECE se realizaron pruebas de pronóstico dentro de muestra, utilizando el enfoque de ventana expandida⁸ (expanding window), que consiste en una serie de estimaciones de los modelos iniciando con una muestra reducida al cuarto trimestre de 2015, para realizar un pronóstico pseudo “fuera de muestra” para ocho períodos hacia adelante; proceso que se repite reestimando cada modelo agregando un trimestre adicional a la muestra de estimación hasta abarcar el último período observado en la muestra datos. Lo anterior, con el propósito de calcular el error medio y la raíz del error cuadrático medio para cada grupo de proyección, eligiendo el modelo que en promedio minimizara los errores de pronóstico, así como los criterios de información Akaike (AIC), Schwarz (SBIC) y de Hannan-Quinn (HQIC).

Una vez identificadas las ECE se procedió a realizar pruebas a los errores de cada regresión para determinar si cumplen con los supuestos básicos de mínimos cuadrados ordinarios. En el siguiente cuadro se presentan los resultados de dichas pruebas:

Variables	Hipótesis Nula (H₀)	EXPORT	IMPORT
Correlación Serial LM	No existe autocorrelación	0.0155	2.2695
p_value		0.9846	0.1428
ARCH	Homoscedasticidad	3.4736	0.8835
p_value		0.0664	0.3539
White	Homoscedasticidad	0.7822	0.2811
p_value		0.5077	0.9414
Normalidad	Distribución normal	0.7800	0.4415
p_value		0.6770	0.8019

De acuerdo con estos resultados, los residuos de las ECE de X e M cumplen con los supuestos de no-autocorrelación, homocedasticidad y normalidad, por lo que se puede decir que ambos modelos de corto plazo tienen estimadores eficientes, lineales e insesgados.

Adicionalmente, se realizaron pruebas para verificar la correcta especificación lineal de las ECE, para lo cual se utilizó el Ramsey RESET Test, cuyos resultados se presentan a continuación:

⁸ Por ejemplo, se estima la ecuación con una muestra hasta el cuarto trimestre de 2015 y se realiza un pronóstico para ocho trimestres hacia adelante; a continuación, se reestima esa misma ecuación con datos hasta el primer trimestre de 2016 y se realiza un pronóstico para ocho trimestres hacia adelante y así sucesivamente.

Prueba de RAMSEY
ECE de la Demanda de Exportaciones

	Valor	Grados de Libertad	P-value
T-estadístico	1.5516	71	0.1252
F-estadístico	2.4074	(1, 71)	0.1252
Likelihood Ratio	2.5342	1	0.1114

Prueba de RAMSEY
ECE de la Demanda de Importaciones

	Valor	Grados de Libertad	P-value
T-estadístico	1.7396	29	0.0925
F-estadístico	3.0261	(1, 29)	0.0925
Likelihood Ratio	3.6725	1	0.0553

Conforme a lo anterior, se comprueba la correcta especificación de ambas ECE y por lo tanto la linealidad de los parámetros estimados.

Por último, cabe destacar que el coeficiente del término de corrección de error en las ECE, aquel asociado al rezago del residuo de la ecuación de largo plazo, cumple con los supuestos de ser negativo y menor a 1, garantizando el ajuste gradual de desequilibrios en el corto plazo de las X e M hacia su equilibrio de largo plazo (Engle y Granger, 1987).

Término de Corrección de Error

Exportaciones	Importaciones
-0.4549	-0.4429

Según estas estimaciones, en el primer trimestre se corrige un 45.5% y 44.3% de la desviación de las X e M, en su orden, respecto a su equilibrio de largo plazo. Adicionalmente, el tiempo requerido para ajustar el 95.0% de estos desequilibrios sería de aproximadamente cinco trimestres para las X e M⁹.

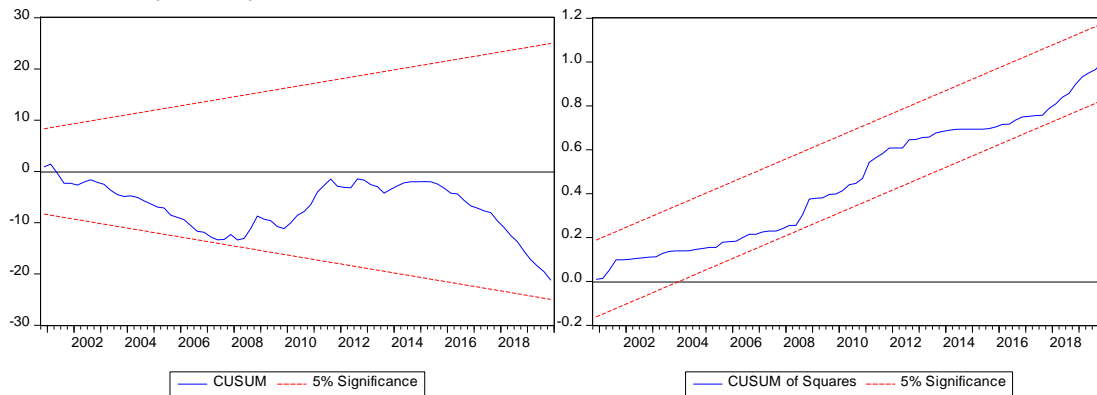
⁹ El tiempo requerido para ajustar un $\Omega\%$ de un desalineamiento α determinado se puede calcular según la relación: $(1 + \alpha)^t = (1 - \Omega)$; donde α es la velocidad de ajuste (coeficiente del término de corrección del error), Ω es el porcentaje de ajuste (95.0%) y t es el tiempo medido en trimestres. (Gianelli y Mednik, 2006).

6. Conclusiones

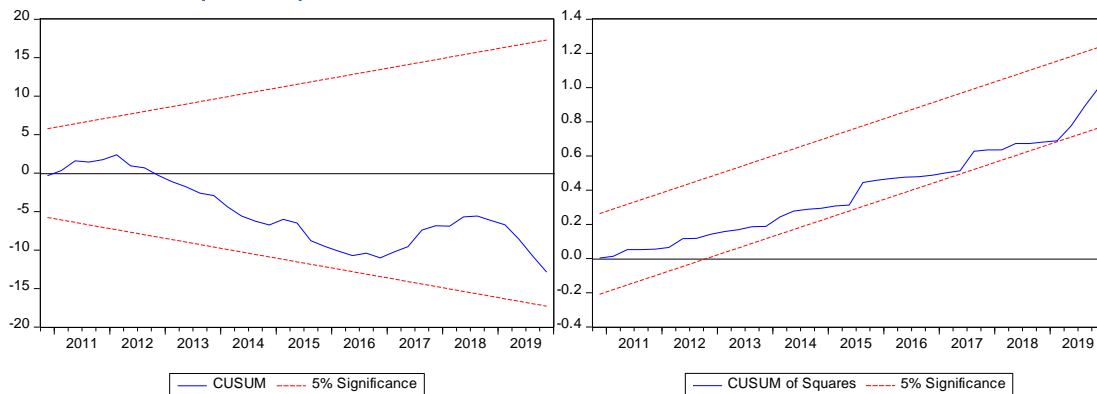
- Las funciones de demanda de largo plazo estimadas para las X e M de Honduras se encuentran enmarcadas dentro de lo establecido por los fundamentos teóricos y la evidencia empírica existente para países similares. Es así que, las estimaciones indican que las X mantienen una relación positiva con el tipo de cambio real y el ingreso real externo; mientras que las M conservan una relación negativa respecto al tipo de cambio real y positiva con el ingreso real interno.
- La sumatoria del valor absoluto de las elasticidades-precio estimadas para las X e M es mayor a 1, por lo cual una depreciación mejoraría la balanza comercial del país en el largo plazo, presentando evidencia de la existencia de la condición Marshall-Lerner para Honduras.
- De acuerdo a las elasticidades-precios estimadas para Honduras se observa evidencia que las decisiones de política cambiaria tienen influencia en el comportamiento de la cuenta corriente de la Balanza de Pagos del país.

7. Anexos

Anexo I: Pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado de la Ecuación de Largo Plazo de la Demanda por Exportaciones



Anexo II: Pruebas de Cusum y Cusum Cuadrado de la Ecuación de Largo Plazo de la Demanda por Importaciones



Anexo III: Elasticidades de países latinoamericanos y países en vías de desarrollo seleccionados

País	Documento	Elasticidades de X		Elasticidades de M	
		Precio	Ingreso	Precio	Ingreso
Venezuela	Gutiérrez y Rosales (2017)	-	-	-0.65	2.24
México	Cermeño y Rivera (2016)	0.59	-0.65	0.61	2.02
Jamaica	Hibbert et al. (2012)	-	-	0.683	5.836
Costa Rica	Mora y Torres (2008)	0.34	5.11	-0.58	1.68
Sri Lanka	Emran (2008)	-	-	-0.78	0.85
Colombia	Misas et al. (2001)	0.775	2.622	-	-
Turquía	Erdogan (2002)	0.425	4.53	-	-
Colombia	Hernández (2005)	-	-	-0.99	3.68
América Latina*	Reinhart (1994)	0.148/0.486		0.393/1.363	

* Corresponde a estimaciones para latinoamerica (Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica y México), los valores indican rango inferior y rango superior.

8. Bibliografía

Bustamente, R. y Morales, F. (2009). Probando la Condición Marshall-Lerner y el efecto Curva-J: Evidencia Empírica para el Caso Peruano. *Estudios Económicos No. 16*, 103-126, Banco de la Reserva del Perú.

Cermeño, R., Rivera, H. (2016). La Demanda de Importaciones y Exportaciones de México en la Era del TLCAN. Un enfoque de cointegración. *El Trimestre Económico 83(329)*, 127-147, Fondo de Cultura Económica.

Engle, R. y Granger, C. W.J. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation and testing. *Econometrica 35*, 251-276.

Emran, S. (2008). Estimating Import Demand Function in Developing Countries: A Structural Econometric Approach with Applications to India and Sri Lanka. Institute for International Economic Policy Working Paper Series, Elliott School of International Affairs, The George Washington University.

Erdogan, E. (2002). Price and Income Elasticities of Turkish Export Demand: A Panel Data Application. Banco Central de la República de Turquía.

Gachet, I., Lastra, A., Loján, V., Ortiz, M. y Pinzón, C. (1998). Cálculo de las Elasticidades de la Demanda Total por Importaciones en el Ecuador. Banco Central del Ecuador.

Gianelli, D. y Mednik, M. (2006). Un modelo de corrección de errores para el tipo de cambio real en el Uruguay: 1983:I-2005:IV. Documento de Trabajo: Banco Central de Uruguay.

Gutiérrez, A. y Rosales, M. (2017). Elasticidades de corto y largo plazo de las importaciones agroalimentarias en Venezuela. Universidad de los Andes 42(44).

Hernández J. (2005). Demanda de Importaciones para el caso Colombiano: 1980-2004. Banco de la República, Subgerencia de Estudios Económicos.

Hibbert, K., Thaver, R. y Hutchinson, M. (2012). An Econometric Analysis of Jamaica's Imports Demand Function with the US and UK. *The International Journal of Business and Finance Research 6(1)*.

Loza, G. (2000). Tipo de Cambio, Exportaciones e Importaciones: El Caso de la Economía Boliviana. Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia.

Luna, B. (2011). La apreciación del tipo de cambio y su efecto en la balanza comercial. Caso boliviano (2006-2008). Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia.

Mora, C. y Torres, C. (2008). Funciones de demanda por exportaciones e importaciones de bienes y servicios para Costa Rica: periodo 1991 – 2006. Documento de Investigación, Banco Central de Costa Rica.

Misas, M., Ramírez, M. y Silva, L. (2001). Exportaciones No Tradicionales en Colombia y sus Determinantes. Banco de la República de Colombia, Subgerencia de Estudios Económicos.

Reinhart, C. (1994). Devaluation, Relative Prices, and International Trade. Staff Papers, International Monetary Fund (IMF), WP/94/140.