

# DOCUMENTOS DE TRABAJO

ISSN 2409-1863

DT 072-Noviembre 2019

Banco Central de Nicaragua

## Impulsos de demanda y restricciones externas al crecimiento: Evidencia para Nicaragua 2006-2018

Ernesto Rafael Paredes Pérez



*Banco Central de Nicaragua*  
*Emitiendo confianza y estabilidad*





# *Banco Central de Nicaragua*

## **Impulsos de demanda y restricciones externas al crecimiento: Evidencia para Nicaragua 2006-2018**

**Ernesto Rafael Paredes Pérez**

**DT-072-2019**

La serie de documentos de trabajo es una publicación del Banco Central de Nicaragua que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar a la discusión de temas de interés económico y de promover el intercambio de ideas. El contenido de los documentos de trabajo es de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Nicaragua. Los documentos pueden obtenerse en versión PDF en la dirección <http://www.bcn.gob.ni/>

The working paper series is a publication of the Central Bank of Nicaragua that disseminates economic research conducted by its staff or third parties sponsored by the institution. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant economic issues and to promote the exchange of ideas. The views expressed in the working papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Nicaragua. PDF versions of the papers can be found at <http://www.bcn.gob.ni/>



# Impulsos de demanda y restricciones externas al crecimiento: Evidencia para Nicaragua 2006-2018

*Ernesto Rafael Paredes Pérez\**

## **Resumen**

Para entender el fenómeno económico es necesario una amplia variedad de perspectivas. Esta investigación hace una aplicación empírica del modelo de crecimiento restringido por la balanza de pagos para el caso de Nicaragua durante el período 2006-2018, con el fin de estudiar su validez y capacidad de explicar el crecimiento económico observado. Este modelo y marco teórico orientado por el lado de la demanda, son puestos a prueba a través de la modelación econométrica de sus funciones y relaciones centrales. Los resultados muestran que los impulsos de demanda y las restricciones externas, explican en gran parte el crecimiento económico de Nicaragua. En este sentido, se evidencia una relación de largo plazo entre el crecimiento económico, el tipo de cambio real, el ingreso de los principales socios comerciales y los flujos externos, lo que constituye variables clave para la economía nicaragüense.

**Palabras Clave:** Nicaragua, crecimiento económico, modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos, modelo de corrección de errores (VECM), componentes principales.

**Código JEL:** C50, E50, F10, O40.

---

\* El autor es Profesional Económico II de la Gerencia de Análisis Macroeconómico del Banco Central de Nicaragua. Para comentarios comunicarse al correo: [ernestpa96@gmail.com](mailto:ernestpa96@gmail.com).

## 1. Introducción

Nicaragua mostró una tasa de crecimiento promedio de 4.2 por ciento durante el período 2006-2018. Los determinantes de este crecimiento son objeto de intenso debate y han estado enfocados en un sector específico de la economía, sin considerar interacciones con el resto de sectores.

Frente a esto, y bajo el espíritu de profundizar el entendimiento de la dinámica del crecimiento nicaragüense, este documento realiza una aplicación empírica del modelo de Crecimiento Restringido por la Balanza de Pagos (MCRBP) con el fin de evaluar su validez y capacidad de explicar la dinámica de crecimiento nacional.

El MCRBP ha sido ampliamente discutido y aplicado en diversos países, ya que provee un marco teórico robusto y orientado por el lado de la demanda, que permite explicar el crecimiento -y las diferencias entre países- por medio de variables relacionadas al sector externo. Este modelo se circunscribe en la corriente heterodoxa del pensamiento económico.

Además, ha sido paulatinamente modificado y enriquecido, por lo que pueden incluso identificarse «generaciones» del mismo, quienes difieren en la caracterización teórica que hacen de las variables y sus interacciones. Entre los principales aportes, se encuentran Thirlwall & Hussain, (1982), Barbosa-Filho (2001), McCombie & Thirlwall (1997) y Moreno-Brid (1998-1999). Estas modificaciones, además de difundirlo, han permitido ampliar la discusión de sus resultados y la aplicación en una amplia variedad de contextos que han contribuido a reforzar su validez.

Así, en el caso nicaragüense se realiza una modificación teórica adicional al modelo y una combinación entre generaciones con el fin de adaptarlo eficazmente a la realidad económica nacional. Lo anterior se contrasta empíricamente mediante modelos de Vector de Corrector de Errores (VECM), siguiendo la propuesta realizada por Torres (2011).

Cabe destacar, sin embargo, que a través de los resultados que de aquí se derivan no puede realizarse una definición categórica de causalidad entre las variables y el crecimiento económico. Por eso es necesario realizar futuras aproximaciones a través de distintos modelos, dadas las limitaciones empíricas y teóricas del modelo analizado.

Por tanto, aunque de los resultados se deriven indicios de causalidad, el énfasis se hará validando el modelo en el contexto de la economía nicaragüense, el cual podrá ser visto a través de los signos de los coeficientes, la especificación del vector de cointegración, las funciones impulso-respuesta y finalmente de un ejercicio de inferencia.

El resto del documento se estructura de la siguiente manera: La sección 2 realiza la revisión de la literatura y se describe la propuesta de caracterización teórica. La sección 3 presenta hechos estilizados de la economía nicaragüense que sirvan de base para la especificación econométrica. La sección 4 expone el método y datos utilizados. La sección 5 muestra los resultados obtenidos. Finalmente, la sección 6 detalla las conclusiones.

## 2. Revisión de la literatura

El modelo MCRBP de Thirlwall (2011) explica las tasas de crecimiento por medio de una restricción externa de la balanza de pagos. Así, este propone funciones de demanda de exportaciones, importaciones y crecimiento económico y, por tanto, provee de una aproximación en la que son los factores o impulsos de demanda los que determinan el crecimiento económico de un país.

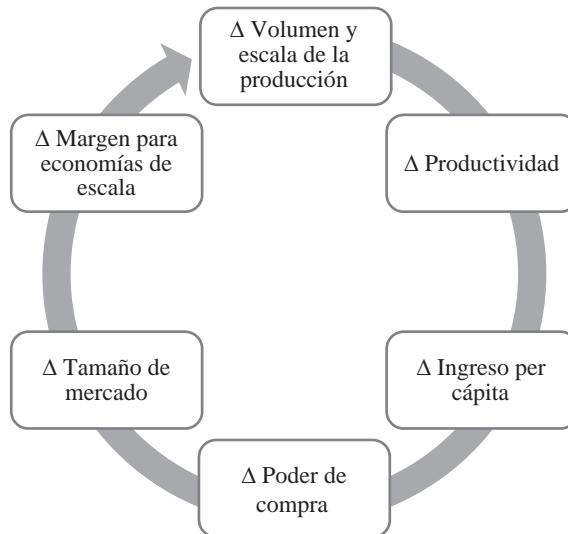
Thirlwall (2013) –citado por Torres (2011)- afirma que las diferencias de las tasas de crecimiento de los países se deben a diferencias en el crecimiento de la productividad del trabajo. Además, propone un marco teórico que le permite *endogenizar* la relación entre la productividad del trabajo y el crecimiento económico. El elemento clave para establecer esta relación son los rendimientos crecientes de escala<sup>1/</sup>, puesto que estos

---

1/ Aumentos más que proporcionales de la producción al duplicar los factores de producción. Véase (Nicholson, 2008, pág. 190).

tienen implicaciones tanto en la oferta como en la demanda. Por el lado de la oferta los rendimientos crecientes de escala permiten ganancias de productividad al aumentar la división del trabajo y promover ventajas de especialización, mientras que por el lado de la demanda se manifiestan en aumentos del tamaño del mercado, el ingreso per cápita y la elasticidad-ingreso. Este efecto conjunto se inserta en un proceso acumulativo que potencia el crecimiento económico (Thirlwall, 2002).

**Figura 1. Proceso acumulativo de la economía**



Fuente : Elaboración propia con base a Torres (2011) y Thirlwall (2002).

Para llegar a estas conclusiones, Thirlwall se apoya en las leyes de Kaldor (1966, 1967), las cuales relacionan el crecimiento sectorial (más específicamente, el manufacturero) con el crecimiento de la economía en su conjunto.

Las leyes de Kaldor consisten en generalizaciones dirigidas a explicar las diferencias en las tasas de crecimiento de las economías capitalistas avanzadas, pero también son aplicables a aquellas menos desarrolladas (Thirlwall, 2002). Estas plantean que (1) existe una relación causal y positiva entre el crecimiento del producto manufacturero y el crecimiento del PIB, puesto que este constituye uno de los principales sectores de la economía. Además (2) el crecimiento del producto manufacturero está



relacionado positiva y causalmente con el crecimiento de la productividad de dicho sector por medio de los rendimientos crecientes de escala<sup>2/</sup>. Y (3), el crecimiento del producto manufacturero está relacionado positiva y causalmente con el crecimiento de la productividad de los demás sectores de la economía; y que, en su desarrollo, el crecimiento manufacturero va absorbiendo fuerza de trabajo de los otros sectores menos productivos.

En el diagrama expuesto anteriormente no se consideran factores externos que puedan influir en la velocidad con que se da el crecimiento por medio del aumento del mercado. Para esto es importante tomar en cuenta la demanda autónoma -concepto central en la teoría del supermultiplicador de Hicks (1950)-, la cual estaría conformada por la demanda de los otros sectores productivos y las exportaciones, siendo estos los que determinen el nivel de producto potencial (Vernengo, 2015). Si bien existe dinamización de la manufactura por parte de la agricultura y los otros sectores económicos, estos se encuentran limitados por su ingreso. Por lo tanto, las exportaciones surgen como el factor principal para el desarrollo de la manufactura.

Estas leyes, en conjunto con el supermultiplicador de Hicks<sup>3/</sup>, le permiten a Thirlwall establecer una relación entre el crecimiento de las exportaciones y de la economía en su conjunto: el incremento de la demanda de los productos nacionales incrementaría la producción y, por tanto, la productividad del sector –y de los demás sectores-. Esto implicaría mejoras de competitividad de los productos nacionales, y, por consiguiente, la demanda externa se vería incentivada, potenciando así, el ciclo acumulativo. No obstante, es posible que ganancias de productividad endógena por procesos de I+D+i (Investigación + Desarrollo + innovación), se manifestaran también en crecimiento del producto, teniendo en cuenta que dichos procesos son incrementos en el gasto de inversión público y privado, y, por tanto, demanda.

---

2/ También conocida como Ley de Verdoorn, (véase Verdoorn, 1949).

3/ “La tasa de crecimiento de una economía se sincroniza con la tasa de crecimiento del componente dominante de la demanda exógena, siendo las exportaciones en una economía abierta” (Thirlwall, *The Nature of Economic Growth: An Alternative Framework for Understanding the Performance of Nations*, 2002), válido solamente en este modelo, pues en el modelo general del multiplicador existen otras fuentes de demanda autónoma (Vernengo, 2015).

Como menciona Torres (2011), al abordar tres generaciones del modelo, las restricciones del sector externo –y el consecuente equilibrio de largo plazo– dependen del modelo tratado. Así, en Thirlwall (2011) -primera generación- la restricción se manifiesta en la cuenta corriente, considerando entonces una cuenta de capitales de largo plazo igual a cero o acomodándose a los desequilibrios generados por la cuenta corriente, pero con una temporalidad restringida. En la segunda generación -Thirlwall & Hussain (1982)- se trata una cuenta de capitales diferente de cero sin restricciones (es decir, sin realizar distinción entre flujos de largo y corto plazo, o variación de reservas). Es hasta en la tercera generación -McCombie & Thirlwall (1997), Moreno-Brid (1998-1999) y Barbosa-Filho (2001)- en la que se realiza una restricción a la entrada de capitales o al endeudamiento del país.

## 2.1. Generaciones del MCRBP utilizadas

### 2.1.1. Thirlwall (1979)

Se partirá del modelo inicial presentado por Thirlwall (1979). Como menciona oportunamente Torres (2011), este modelo no hace distinción entre las subdivisiones de la cuenta corriente de la balanza de pagos. Es decir, la considera como la suma de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios, y las transferencias.

La forma funcional definida por este modelo es multiplicativa –elasticidad constante–. La especificación es la siguiente:

dónde,

$X_{q,t}$  Demanda de exportaciones.

$$P_{d,t}X_{q,t} - P_{f,t}E_tM_{q,t} = 0 \quad (1)$$

$$X_{q,t} = P_{f,t}^{a_1} E_t^{a_2} P_{d,t}^{a_3} Z_{q,t}^{a_4} \quad (2)$$

$$M_{q,t} = P_{f,t}^{b_1} E_t^{b_2} P_{d,t}^{b_3} Y_{q,t}^{b_4} \quad (3)$$

- $M_{q,t}$  Demanda de importaciones.
- $P_{d,t}$  Precios internos medidos en moneda doméstica.
- $P_{f,t}$  Precios externos medidos en moneda extranjera.
- $E_f$  Tipo de cambio nominal en unidades de moneda nacional a extranjera.
- $Z_{q,t}$  Ingreso del resto del mundo.
- $Y_{q,t}$  Ingreso interno.

además,

$a_i$  y  $b_i$ ,  $i=1,2,3$  y  $4$ , son elasticidades de las funciones de exportación e importación, respectivamente.

Los subíndices 1 y 3 corresponden a la elasticidad-precio externa e interna, respectivamente.

El subíndice 2 es la elasticidad-tipo de cambio nominal.

El subíndice 4 es la elasticidad-ingreso.

El subíndice  $q$  se refiera a variables reales.

se espera que,

$$a_i > 0, \text{ excepto } a_3 < 0$$

$$b_i < 0, \text{ excepto } b_3 \wedge b_4 > 0$$

De las ecuaciones (1) a (3) se desprende las conclusiones iniciales del modelo. A saber, la definición del equilibrio de la balanza de pagos (1), en el cual el monto de importaciones y exportaciones en moneda nacional son iguales, por lo tanto, el saldo de la cuenta corriente es igual a cero. La demanda de las exportaciones (2) depende positivamente de los precios externos<sup>4/</sup>, el tipo de cambio nominal y el ingreso real del resto del mundo;

---

4/ Por el efecto sustitución.

y negativamente de los precios domésticos. Por su parte, la demanda de importaciones depende negativamente de los precios externos y el tipo de cambio; y positivamente de los precios internos<sup>5/</sup> y el ingreso real doméstico.

Aplicando logaritmo natural a las ecuaciones (1), (2) y (3), luego diferenciando con respecto al tiempo, se obtienen las siguientes ecuaciones:

$$p_{d,t} + x_{q,t} = p_{f,t} + e_t + m_{q,t} \quad (4)$$

$$x_{q,t} = a_1 p_{f,t} + a_2 e_t + a_3 p_{d,t} + a_4 z_{q,t} \quad (5)$$

$$m_{q,t} = b_1 p_{f,t} + b_2 e_t + b_3 p_{d,t} + b_4 y_{q,t} \quad (6)$$

A partir de esto, sustituyendo (1.5) y (1.6) y despejando se obtiene

$$y_{BP}^* = \frac{(1+a_3-b_3)p_{d,t} - (1-a_1+b_1)p_{f,t} - (1-a_2+b_2)e_t + a_4 z_{q,t}}{b_4} \quad (7)$$

Dadas las ecuaciones, se consideran como endógenas a las funciones de demanda de exportaciones e importaciones,  $X_{q,t}$  y  $M_{q,t}$  respectivamente. La función  $y_{BP}^*$  es considerada endógena si las demás variables (precios, tipo de cambio real e ingreso del exterior real) son tomadas como exógenas. Dadas estas condiciones, como menciona Barbosa-Filho (2001) –citado por Torres (2011)– es el ingreso el que se ajusta para mantener la balanza comercial en equilibrio.

En el modelo se realizan ciertas restricciones a los coeficientes de la ecuación (7), lo que da paso a obtener la “Ley de Thirlwall”. Thirlwall (1979) asume que  $a_3 = -a_2$  y  $b_1 = b_2$ . y . Esto implica que las funciones de demanda de importación y exportación son de bienes sustitutos imperfectos, al depender del precio del bien importado y de sus sustitutos (Torres, 2011). Además, otra explicación podría ser que los productos nacionales, dado su precio en moneda nacional, incorporan el efecto del tipo de cambio al transarse en los mercados internacionales.

---

5/ Por el efecto sustitución.

Posteriormente, Thirlwall aplica otras restricciones por motivos empíricos y económicos. La primera restricción consiste en que  $a_0 = a_3 = -a_2 = -a_1$  y  $b_0 = -b_3 = b_1 = b_2$ , donde  $a_0 \wedge b_0 < 0$ .

Por lo tanto, (2), (3) y (7) quedan de la manera siguiente:

$$X_{q,t} = \left( \frac{P_{d,t}}{P_{f,t}E_t} \right)^{a_0} Z_{q,t}^{a_4} \quad (8)$$

$$M_{q,t} = \left( \frac{P_{f,t}E_t}{P_{d,t}} \right)^{b_0} Y_{q,t}^{b_4} \quad (9)$$

$$y_{BP}^{T1} = \frac{(1+a_0+b_0)(p_{d,t}-p_{f,t}-e_t)+a_4Z_{q,t}}{b_4} \quad (10)$$

Una segunda restricción, es la ecuación de tipo de cambio real ( $Q_t$ ) similar a la presentada por Krugman, Obstfeld & Melitz (2012),

donde  $h$  es una constante

$$Q_t \equiv \frac{P_{f,t}E_t}{P_{d,t}} = h \quad (11)$$

$$q_t \equiv p_{d,t} - p_{f,t} - e_t = 0 \quad (12)$$

por lo tanto,

$$X_{q,t} = H_X Z_{q,t}^{a_4} \quad (13)$$

$$M_{q,t} = H_M Y_{q,t}^{b_4} \quad (14)$$

$$y_{BP}^T = \frac{a_4 Z_{q,t}}{b_4} = \frac{x_{q,t}}{b_4} \quad (15)$$

donde  $H_X = h^{-a_0}$  y  $H_M = h^{a_0}$ , lo que asume tácitamente que el tipo de cambio real no varía<sup>6/</sup>. La ecuación (15) es conocida como la Ley de Thirlwall. Como se observa, se considera nulo el efecto del tipo de cambio real, como

---

6/ Esto también es argumentado por Krugman et al (2012), derivando el tipo de cambio real de la PPA. Además, según Torres (2011) en el MCRBP puede ser explicado por “un traspaso de la tasa de devaluación –y de inflación externa- a la inflación interna”. Si los precios relativos son constantes, entonces su crecimiento es cero.

se manifiesta en (12). La justificación de esta restricción estriba, siguiendo a Torres (2011), en la validez de la ley de un solo precio, o por el *pass-through* a la inflación interna.

### 2.1.2. Thirlwall & Hussain (1982)

Esta especificación del modelo incluye una variable de flujos de capital distinta de cero. En la práctica, los países pueden encontrarse fuera del equilibrio de manera sistemática, aunque no necesariamente de forma sostenible. Por lo tanto, su adición permite que la cuenta corriente pueda estar desequilibrada. Torres (2011), menciona que tanto en los modelos teóricos como en los trabajos empíricos que él analiza, dicha variable no posee un carácter dinámico, sino que es interpretada como un desequilibrio inicial o un promedio del período. Sin embargo, el autor señala que en una modelación estocástica, la misma podría ser beneficiosa para los resultados del modelo.

Así pues, la ecuación de la cuenta corriente sería:

$$P_{d,t}X_{q,t} + K_t = P_{f,t}E_tM_{q,t} \quad (16)$$

donde  $K_t = P_{d,t}K_{q,t}$ , son los flujos de capital netos medidos en moneda doméstica, por lo que  $K_t \neq 0$ .

Aplicando logaritmo natural a (16) e incorporando factores de intercambio se obtiene:

$$O_t(p_{d,t} + x_{q,t}) + (O_t - 1)k_t = p_{f,t} + e_t + m_{q,t} \quad (17)$$

donde

$$O_t \equiv \frac{P_{d,t}X_{q,t}}{P_{d,t}X_{q,t} + K_t} \equiv \frac{X_t}{X_t + K_t} \equiv \frac{X_t}{M_t} \quad (18)$$

Cuando  $O_t > 0$  la cuenta corriente es positiva, lo contrario sucede cuando  $O_t < 0$ .

Por su parte, las funciones de demanda no sufren cambios en su especificación respecto al modelo anterior. Aplicando logaritmo y diferenciando las ecuaciones (8) y (9), respecto al tiempo, resulta:

$$x_{q,t} = a_0(p_{d,t} - p_{f,t} - e_t) + a_4 z_{q,t} \quad (19)$$

$$m_{q,t} = b_0(p_{f,t} + e_t - p_{d,t}) + b_4 y_{q,t} \quad (20)$$

Entonces, la ecuación de la tasa de equilibrio sería:

$$y_{BP}^{T,H} = \frac{(1+O_t a_0 + b_0)(p_{d,t} - p_{f,t} - e_t) + O_t a_4 z_{q,t} + (1-O_t)(k_t - p_{d,t})}{b_4} \quad (21)$$

Donde  $k_t$  equivale a la tasa de crecimiento de los flujos externos de la balanza de pagos.

La ecuación es una conclusión contable de la Balanza de Pagos y no necesariamente brinda una interpretación económica. La producción resulta como una variable endógena dependiente de: i) tipo de cambio real; ii) términos de intercambio; iii) ingreso externo; y iv) flujos externos.

Los shocks a los que está expuesto este modelo son:

1. Tipo de cambio real. Una depreciación del tipo de cambio real tiene un efecto positivo en el crecimiento por el aumento de los ingresos y volumen de exportaciones. Si  $|O_t a_0 + b_0 + 1| > 0$ ,  $\partial y_{BP} / \partial (p_{d,t} - p_{f,t} - e_t) > 0$ .
2. Ingreso externo. A medida que  $O_t \rightarrow 1$ , entonces el efecto conjunto de estos y el ingreso externo benefician el saldo de la cuenta corriente, y por ende, la tasa de crecimiento.
3. Flujos de capitales netos. Tienen efecto positivo si  $k_t > 0$  y  $k_t > p_{d,t}$ .

Al asumir que  $O_t = 1$  y  $k_t = 0$ , se obtiene una expresión similar a (10).

### 2.1.3. Aplicación para Nicaragua

Diversos estudios han intentado explicar el crecimiento económico de Nicaragua desde un enfoque de demanda. Miranda (2011), por ejemplo, propone una visión alternativa al MCRPB tomando como referencia el supermultiplicador sraffiano de Serrano (1995); el cual, según el autor, equivale a una alternativa más general que la Ley de Thirlwall y, además, coherente con un análisis estructuralista en el sentido de Prebisch. Con esto, evalúa el efecto de la demanda agregada absorbida por la economía, la relevancia de la propensión a importar y la importancia de los capitales entrantes.

Noguera (2018), por su parte, ocupa tangencialmente este marco teórico bajo una modelización que toma en cuenta el efecto sobre el PIB del gasto de Gobierno, la inversión y las reservas internacionales.

Así, la propuesta presentada en este trabajo consiste en combinar dos generaciones de modelos del MCRBP intentando una modelización más apegada a las características estructurales de la economía nicaragüense, con el fin de calcular la tasa de crecimiento restringida por balanza de pagos de largo plazo que tome en cuenta el efecto de flujos externos, entendidos como la Inversión Extranjera Directa (IED) y remesas.

Con la combinación se busca mantener la especificación común de las funciones de demanda de exportaciones e importaciones y utilizar la definición de la balanza de pagos del modelo de segunda generación, el cual permite flujos externos que la desequilibren; y, por tanto, una función de crecimiento económico que recoja el efecto de estos flujos.

Sin embargo, también se realiza una modificación por motivos empíricos a la función de la cuenta corriente (16), de la forma:

$$P_{d,t}X_{q,t} = K_t + P_{f,t}E_tM_{q,t} \quad (22)$$



La motivación de este cambio es mostrar un equilibrio más apegado a la contabilidad nacional, pues tanto la entrada de los flujos externos como las importaciones, son registradas con signo negativo. Por tanto, el equilibrio de cuenta corriente tendría que ser compensado enteramente por las exportaciones. Por otro lado, se prescinde del efecto de los términos de intercambio, señalados en la segunda generación del modelo.

El supuesto principal detrás de la combinación, es que los flujos externos tienen importancia medular en el crecimiento económico, pero también, el desequilibrio en la cuenta corriente que generan no es perjudicial, pues están compuestos por IED y remesas. Ninguna de estas podría generar, en caso de mantenerse en el tiempo o aumentar su volumen, una crisis de balanza de pagos, sino todo lo contrario, serían un mayor impulso a la demanda interna y a la producción, potenciando aún más el ciclo acumulativo descrito en la sección anterior.

Las ecuaciones utilizadas serían: para las funciones de demanda las ecuaciones (8) y (9), mientras que la definición de la balanza de pagos sería la ecuación (23). Aplicando logaritmos a las funciones de demanda, diferenciando respecto al tiempo y luego despejando la variable crecimiento del producto, la tasa de equilibrio restringido por la balanza de pagos quedaría de la siguiente forma:

$$y_{BP}^m = \frac{(1+a_0+b_0)(p_{d,t}-p_{f,t}-e_t)+a_4z_{q,t}-a_5k_t}{b_4} \quad (23)$$

La derivación anterior nos permite mantener la interpretación económica del modelo de primera generación, pero incorporando el elemento de flujos externos del modelo de segunda generación.

La tasa de crecimiento de largo plazo estaría dada por:

$$y_{BP}^{**} = \frac{(1+a_0+b_0)+a_4-a_5}{b_4} \quad (24)$$

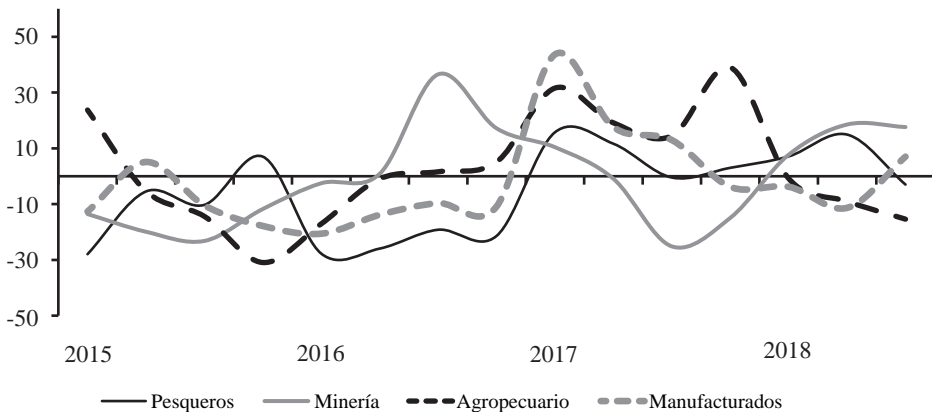
La suma de las elasticidades tipo de cambio real, ingreso y flujos externos, dividida entre la elasticidad-ingreso interno.

### 3. Información empírica y método

#### 3.1. Hechos estilizados

Para realizar una modelación adecuada es necesario conocer las características del sector externo nicaragüense. Así, a partir de las estadísticas publicadas por el Banco Central de Nicaragua, se puede observar que un alto porcentaje del valor exportado está concentrado en pocos productos del sector primario. Ésto naturalmente, corresponde a un freno al crecimiento, pues el nivel de su productividad y los vaivenes de los precios impactan inevitablemente en las tasas que puedan alcanzarse.

**Gráfico 1. Crecimiento interanual trimestral de las exportaciones**  
(porcentaje)



\* : Grosor de línea en función de su peso en el total de exportaciones. Ordenadas de menor a mayor.

Fuente : Elaboración propia con base a estadísticas del BCN.

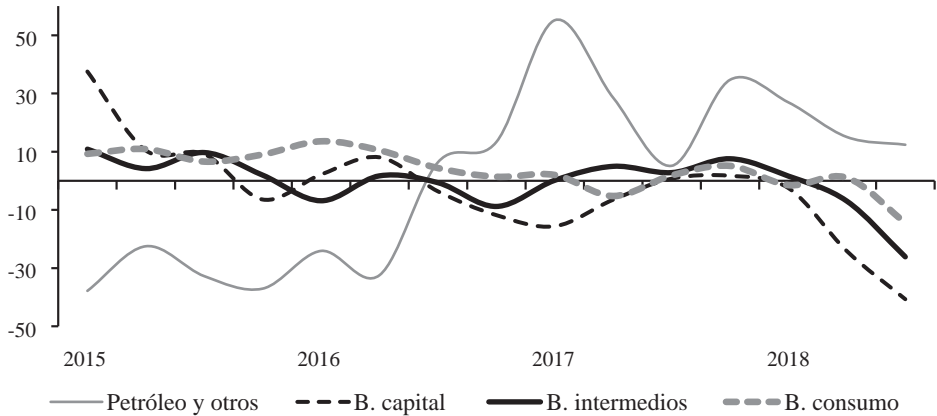
Por otro lado, los cinco socios comerciales más importantes aglomeran el 66 por ciento de las exportaciones FOB durante el primer semestre de 2018<sup>7/</sup>. Los países de destino en orden de importancia son: Estados Unidos, El Salvador, Costa Rica, República Popular de China y Guatemala.

Por su parte las importaciones se concentran principalmente en bienes de consumo y bienes intermedios, los que alcanzan una participación promedio

7/ Según el informe de comercio externo a junio de 2018.

de 34.6 y 26.06 por ciento, respectivamente. Siendo los principales socios comerciales, según el Banco Central (BCN, 2018), Estados Unidos, República Popular de China, México, Costa Rica, Guatemala y El Salvador, que conjuntamente concentran el 69.4 por ciento de las importaciones.

**Gráfico 2. Crecimiento interanual trimestral de las importaciones**  
(porcentaje)

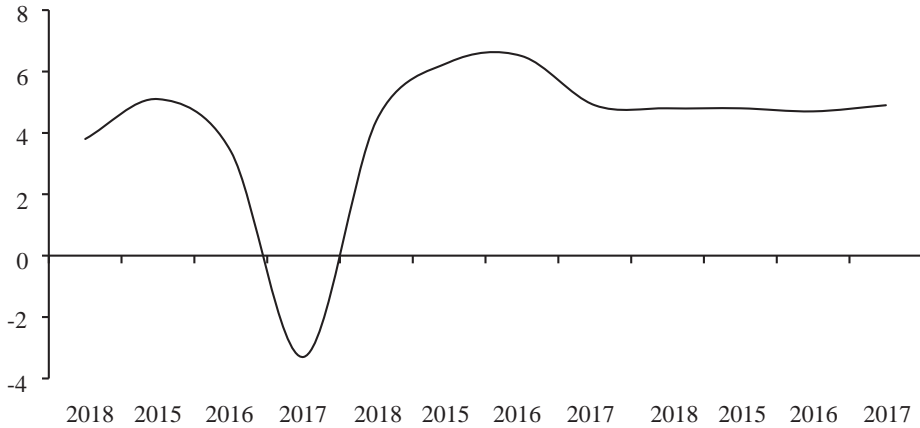


\* : Grosor de línea en función de su peso en el total de importaciones. Ordenadas de menor a mayor.

Fuente : Elaboración propia con base a estadísticas del BCN.

Finalmente, el crecimiento económico de Nicaragua se ha mantenido estable, a excepción del período de la crisis financiera internacional. A partir de 2013, ha mostrado tasas anuales cercanas al 5 por ciento.

**Gráfico 3. Crecimiento del producto interno bruto**  
(porcentaje)



Fuente : Elaboración propia con base a estadísticas del BCN.

#### 4. Método y datos

El modelo econométrico utilizado en el documento es el VECM, de acuerdo a la propuesta de Torres (2011)<sup>8/</sup>. Este modelo de vectores autorregresivos, a diferencia de los utilizados en contrastes empíricos del MCRBP anteriores, dadas sus características de sistemas de ecuaciones y discriminación de efectos de corto y largo plazo, permitiría entre otros elementos: i) una estimación que tome suficientemente en cuenta las características estocásticas de las series; ii) especificar funciones de demanda menos restringidas; iii) permitir relaciones entre las variables que puedan no estar contempladas en las ecuaciones; y iv) imponer restricciones a los parámetros de corto y largo plazo, lo que podría experimentar sobre la incidencia de las variables en distintos horizontes de tiempo.

Por tanto, en un primer momento se utilizará el método de componentes principales para la creación de una variable de crecimiento económico de los principales destinos de exportación. Luego se utilizará esta variable para la construcción de un VECM de la función de demanda de exportaciones.

8/ Para mayor información, véase capítulo de 4 de Torres (2001).

El mismo método econométrico se utilizará para la función de demanda de importaciones.

Una vez obtenidos esos resultados, y posterior a la modelación mediante un VECM para la función de crecimiento, ecuación principal del MCBP, se realiza el cálculo de la tasa de crecimiento restringida de largo plazo y se evalúa la capacidad del modelo para caracterizar la economía nicaragüense, desde una perspectiva guiada por el lado de la demanda. Para las estimaciones se considera el período comprendido entre enero de 2006 y marzo de 2018.

Además de la revisión de los signos de los indicadores obtenidos respecto a la teoría, se estiman las funciones impulso-respuesta a través de una descomposición de impulsos generalizados, lo cual evita la necesidad de realizar un ordenamiento subjetivo de exogeneidad.

Finalmente, se realizará un ejercicio de simulación con un conjunto de modelos restringidos de la función de crecimiento para evaluar la validez del modelo a través de su poder de inferencia a través de una ventana de estimación recursiva. En función de los resultados obtenidos, se evaluará el poder de predicción respecto a la serie original del IMAE mediante el indicador RSME. El modelo ganador, se someterá a una comparación con un modelo ARMA(17), que es el modelo ganador de la herramienta de selección aleatoria con base en el criterio de selección de Akaike.

Estos elementos dan indicio de la validez al MCBRP, con las modificaciones teóricas realizadas, en el contexto nicaragüense.

#### **4.1. Componentes principales**

El análisis de factores, según De la Garza, Morales, & González (2013), es un método que permite encontrar homogeneidad en un amplio conjunto de variables con el fin de reducir información por medio de la conformación de grupos. Del conjunto de variables, construye nuevas variables a partir de la unificación de aquellas que muestren un comportamiento más

correlacionado. Este asume que la variación de las variables está compuesta de un factor común a todas, uno específico y otro aleatorio. El valor máximo es 1, pues las variables son estandarizadas.

Por tanto, el método de Componentes Principales considera que tanto la variación específica como la aleatoria de las variables son iguales a cero, extrayendo así, factores conformados por la combinación lineal de las variables originales, los cuales recogen la información común a todas las variables.

## 4.2. Vector de corrección de errores

El modelo de Vector de Corrección de Errores (VECM) es una modificación del modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) que permite modelar la interacción de equilibrio de largo plazo entre variables no estacionarias, donde las desviaciones de corto plazo son estacionarias (Martin, Hurn, & Harris, 2012).

Al igual que el VAR permite modelar las interacciones que existen entre las variables y su comportamiento conjunto, dentro de este modelo, se pueden especificar relaciones simultáneas, más no necesariamente contemporáneas.

Siguiendo a Quenouille (1987) citado por Oularis, Pagan & Restrepo (2018), un modelo VAR<sup>9/</sup> de orden  $p$  (VAR( $p$ )) se define como:

$$\gamma_t = \mu + \Phi_1 \gamma_{t-1} + \dots + \Phi_p \gamma_{t-p} + v_t \quad (25)$$

Donde  $\gamma_t$  y  $v_t$  son vectores  $n \times 1$  y  $\Phi_j$  son matrices  $n \times n$ , siendo  $n$  la cantidad de variables del modelo y  $p$  el número de rezagos con que cuentan. Además,  $v_t \sim i.i.d.(0, \sigma^2)$ .

---

9/ Para conocer con mayor detalle sobre los modelos VAR puede consultarse Enders (2010), Oularis et. al. (2018) y Lütkepohl & Krätzig (2004).

Considerando un modelo  $n$  dimensional  $\gamma_t = (\gamma_{1,t}, \dots, \gamma_{n,t})'$  con  $p = 1$  rezagos

$$\gamma_t = \mu + \Phi_1 \gamma_{t-1} + v_t \quad (26)$$

Restando  $\gamma_{t-1}$  a los dos lados de la ecuación

$$\Delta \gamma_t = \mu - (I_n - \Phi_1) \gamma_{t-1} + v_t = \mu - \Phi_1(1) \gamma_{t-1} + v_t \quad (27)$$

Donde  $\Phi_1(1) = I_n - \Phi_1$ . Esto es un VECM<sup>10/</sup>, pero con un ajuste de  $p - 1 = 0$  rezagos.

Expandiendo el VAR definido anteriormente para incluir  $p$  rezagos

$$\Phi(L) \gamma_t = \mu + v_t \quad (28)$$

Donde  $\Phi(L) = I_n - \Phi_1 L - \dots - \Phi_p L^p$  es un polinomio en el operador de rezagos.

El VECM resultante con  $p - 1$  rezagos está dado por

$$\Delta \gamma_t = \mu_t - \Phi(1) \gamma_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta \gamma_{t-i} + e_t \quad (29)$$

Donde  $\Phi(1)$  es un vector de cointegración, el cual implica que asumiendo que las series  $\gamma_t$  son  $I(1)$ , entonces están cointegradas si existe una matriz  $\beta$  con dimensiones  $n \times r$ , donde  $r$  está restringido por  $1 \leq r < n$  son las combinaciones lineales

$$\beta' \gamma_t = v_t \quad (30)$$

que permiten que  $v_t$  sea  $I(0)$ . Es decir, la cantidad de vectores de combinaciones lineales que permiten que los residuos  $v_t$  sean estacionarios.

---

10/ Para más detalle consultar Martin et. al. (2012).

La dimensión de  $r$  es conocida como rango de cointegración, la cual puede ser calculada mediante los métodos de Engel & Granger (1987) o el de Johansen (1988), y las columnas de  $\beta$  son llamadas vectores de cointegración.

El modelo VECM permite, además, imponer restricciones a los parámetros del vector de cointegración.

### 4.3. Especificación

Para medir el crecimiento económico, se toma como referencia el IMAE e índices de actividad económica de los principales socios comerciales<sup>11/</sup>, sintetizados en una sola variable mediante el método de componentes principales.

Como tipo de cambio real se toma como referencia el índice de tipo de cambio real efectivo con respecto a EE.UU., pues su moneda tiene una amplia circulación en la economía nicaragüense y ha sido el principal socio comercial de Nicaragua durante el período de estudio.

Por otro lado, se utilizan las series de exportaciones e importaciones publicadas por la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA). Estas series no recogen el efecto de las zonas francas, ya que la dinámica comercial de este rubro posee condiciones distintas en el mercado nacional.

Finalmente, para los flujos externos se elabora una serie que recoge la tendencia ciclo de la sumatoria de inversión extranjera directa y remesas. Las variables a utilizar en el modelo se resumen en la Tabla 1<sup>12/</sup>.

---

11/ Señalados en la sección anterior. Para más información de esta variable consultar Anexo 1.

12/ Todas en logaritmos.



**Tabla 1. Descripción de variables**

Variable	Descripción	Fuente	Símbolo	Modelación
IMAE de Nicaragua	Tendencia ciclo	SECMCA	$y_t$	<i>imae_ni</i>
Índices de actividad económica de principales socios comerciales	Tendencia ciclo	Elaboración propia (componentes principales)	$z_t$	<i>ingresoext</i>
Tipo de cambio real	Índice de tipo de cambio real efectivo con respecto a EE.UU	SECMCA	$q_t$	<i>tcr_tc</i>
Flujos externos	Tendencia ciclo	Elaboración propia	$k_t$	<i>ied_tc</i>
Exportaciones	Tendencia ciclo	SECMCA	$x_t$	<i>exportaciones_tc</i>
Importaciones	Tendencia ciclo	SECMCA	$m_t$	<i>importaciones_t</i>

Fuente : Elaboración propia.

Por tanto, las tres ecuaciones que conforman el modelo son las siguientes:

**Tabla 2. Especificaciones**

Demanda de importaciones	$m_t = a_0 q_t + b_4 y_t$
Demanda de exportaciones	$x_t = a_0 q_t + a_4 z_t$
Crecimiento restringido	$y_t = a_0 q_t + a_4 z_t + a_5 k_t$

Fuente : Elaboración propia.

## 5. Resultados

Tras la revisión de existencia de raíces unitarias a través de pruebas ADF a todas las series, se observa que son integradas de orden 1 (ver Anexo 2). Por tanto, se procede a las pruebas de cointegración con el fin de lograr la especificación adecuada del VECM (ver Anexo 3).

La especificación óptima de los tres modelos resultó en un vector de cointegración ( $r = 1$ ). Adicionalmente, a través del criterio de información Schwarz (SIC, por sus siglas en inglés), se concluye que la cantidad de

rezagos óptima para los tres modelos es de 4 rezagos<sup>13/</sup> ( $p = 4$ ), dado que obtiene un resultado homólogo en las tres especificaciones. Por tanto, los modelos VECM( $r, p-1$ ) estimados son VECM(3).

### **5.1. Funciones de demanda de importaciones y exportaciones**

Los principales resultados de los modelos de demanda se encuentran en la Tabla 3. Para la función de importación, el IMAE arroja una influencia positiva, mientras que el tipo de cambio real una negativa. Por su parte, en la función de exportaciones, el ingreso externo posee una influencia positiva, mientras que el tipo de cambio real negativa. Todos los parámetros, dados sus valores  $t$ , son estadísticamente significativos.

Observando las elasticidades, las exportaciones son menos sensibles a cambios en el ingreso externo, con respecto a las importaciones i.e. 0.22 y 1.11 por ciento, respectivamente. Mientras que, por el contrario, las exportaciones son sustancialmente más sensibles a variaciones en el tipo de cambio real que lo que son las importaciones.

Esto en línea con el modelo inicial de Thirlwall, ubicaría a la tasa de crecimiento restringida mensual de largo plazo en 0.20 y 2.98 por ciento de forma anual.

La influencia temporal de las variables también puede visualizarse en las Funciones Impulso-Respuesta (FIR). En estas, se muestra el efecto sobre la senda de crecimiento de la variable endógeno dado un choque positivo de una desviación estándar sobre las demás. El método de descomposición utilizado para su cálculo corresponde a impulsos generalizados, los cuales evitan una especificación en función de la exogeneidad de las variables.

---

13/ Ver Anexo 4.

**Tabla 3: Principales resultados de los modelos VECM de demanda**

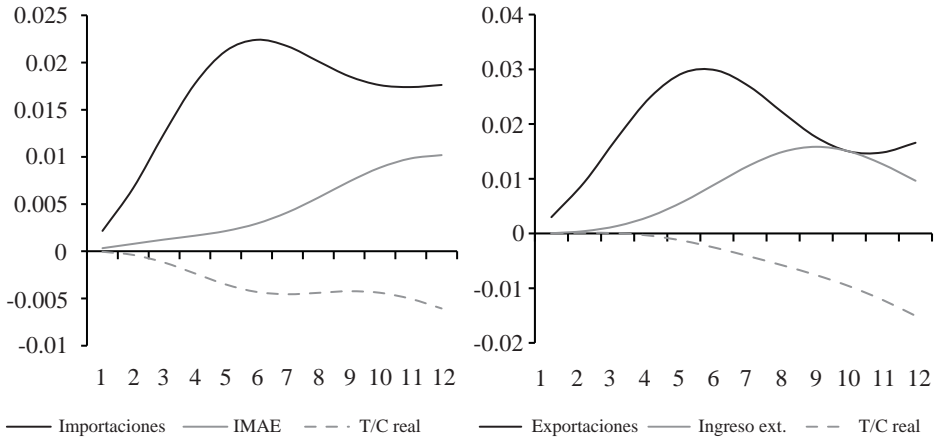
Variable	Importaciones		Exportaciones	
	Coeficientes		Coeficientes	
	Cointegración	Ajuste	Cointegración	Ajuste
Importaciones	1	-0.009631 (0.00243) [-3.96336]		
Exportaciones			1	-0.013505 (0.00305) [-4.42761]
IMAE	-1.111226 (0.11193) [-9.92783]	0.002770 (0.00103) [ 2.68609]		
T/C Real	1.812783 (0.40142) [ 4.51588]	0.001187 (0.00054) [ 2.21528]	4.503224 (0.48573) [ 9.27101]	-0.000639 (0.00052) [-1.22778]
Ingreso externo			-0.221877 (0.02418) [-9.17592]	0.017971 (0.00771) [ 2.33122]
Constante	-8.963483		-25.76689	

Nota : Errores estándar en (), estadísticos t en [].

Fuente : Elaboración propia.

En el Gráfico 4 pueden observarse los resultados de las funciones impulso-respuesta<sup>14/</sup> sobre la variable dependiente de una desviación estándar en cada una de las variables explicativas. Estas tres estimaciones se resumen en el mismo gráfico con el objetivo de facilitar su comparación.

14/ Cabe destacar que el software utilizado para la estimación de este modelo no calcula los errores estándar de las FIR, por lo que no pueden definirse los intervalos de confianza.

**Gráfico 4. FIR de funciones de demanda**

Nota : Se utilizaron impulsos generalizados como método de descomposición

Fuente : Elaboración propia con base a estadísticas del BCN.

Según las FIR, las importaciones son sensibles positivamente a choques al alza del IMAIE, pero negativamente a los del tipo de cambio real. Esto tiene sentido pues, aumentos (disminuciones) de los precios externos (internos) provoca una disminución (aumento) de la demanda por efecto sustitución.

Por su parte, la demanda de exportaciones se ve influenciada positivamente por el ingreso externo de los principales socios comerciales, y es indiferente, en un primer momento, a choques en el tipo de cambio real.

## 5.2. Función de crecimiento

Al realizarse la especificación indicada anteriormente, la estructura del modelo VECM queda de la siguiente manera:

**Tabla 4. Especificación de modelo VECM para la función de crecimiento**

$$\begin{aligned}
 \Delta y_t &= \mu_y + \alpha_y(\beta_1 \gamma_{t-1} + \beta_2 k_{t-1} + \beta_3 z_{t-1} + \beta_4 q_{t-1} + \beta_5) + \sum_{w=1}^4 \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_{w,j} \Delta \Pi_{w,t-j} + v_t + D_t \\
 \Delta k_t &= \mu_k + \alpha_k(\beta_1 \gamma_{t-1} + \beta_2 k_{t-1} + \beta_3 z_{t-1} + \beta_4 q_{t-1} + \beta_5) + \sum_{w=1}^4 \sum_{i=1}^{p-1} E_{w,j} \Delta \Pi_{w,t-j} + v_t + D_t \\
 \Delta z_t &= \mu_z + \alpha_z(\beta_1 \gamma_{t-1} + \beta_2 k_{t-1} + \beta_3 z_{t-1} + \beta_4 q_{t-1} + \beta_5) + \sum_{w=1}^4 \sum_{i=1}^{p-1} M_{w,j} \Delta \Pi_{w,t-j} + v_t + D_t \\
 \Delta q_t &= \mu_q + \alpha_q(\beta_1 \gamma_{t-1} + \beta_2 k_{t-1} + \beta_3 z_{t-1} + \beta_4 q_{t-1} + \beta_5) + \sum_{w=1}^4 \sum_{i=1}^{p-1} P_{w,j} \Delta \Pi_{w,t-j} + v_t + D_t
 \end{aligned}$$

Fuente : Elaboración propia.

Donde  $w$  son las columnas del vector  $\Pi = [y_t \ k_t \ z_t \ q_t]'$ , y  $D_t$  es un vector de variables *dummys*.

Para la comprobación empírica de la teoría, se realizaron modelos VECM restringido y no restringido. La restricción corresponde al tipo de cambio real conforme a la teoría (12). Los principales resultados de la modelación se presentan en la Tabla 5. La estabilidad del modelo se encuentra en el Anexo 5.

Estos modelos, al igual que las ecuaciones de demanda, reflejan signos acordes a la teoría. En ambos modelos, los flujos e ingreso externos tienen una influencia positiva en el desenvolvimiento de la economía nacional, mientras que el tipo de cambio real es negativa.

En la Tabla 6 puede observarse de forma explícita como las variables afectan al IMAE, conforme a la ecuación 26.

**Tabla 5: Principales resultados de los modelos VECM de demanda**

Variable	No restringido		Restringido $\beta = 0$	
	Coeficientes		Coeficientes	
	Cointegración	Ajuste	Cointegración	Ajuste
IMAE	1	-0.001123 (0.00382) [-0.29393]	1	-0.005060 (0.00585) [-0.86477]
Flujos externos	0.579959 (0.14464) [4.00964]	-0.004432 (0.00156) [-2.83663]	0.176846 (0.07251) [2.43906]	-0.005436 (0.00243) [-2.23877]
Ingreso externo	-0.288427 (0.03509) [-8.21853]	0.141431 (0.03117) [4.53687]	-0.191461 (0.01763) [-10.8579]	0.193086 (0.04872) [3.96357]
T/C real	0.557908 (0.19058) [2.92741]	-0.000532 (0.00197) [-0.26991]	0	0.001655 (0.00303) [0.54682]
Constante	-10.14672		-5.665519	

Nota : Errores estándar en (), estadísticos t en [].

Fuente : Elaboración propia.

Cabe destacar, que en las elasticidades del vector de cointegración, el que presenta mayor impacto positivo respecto al IMAE son los flujos externos, seguido del ingreso externo. Esto implicaría que para la economía nicaragüense la dinámica de la Inversión Extranjera Directa y las remesas es la que mayor influye sobre la dinámica nacional, por encima de la demanda de exportaciones nacionales a raíz del aumento del ingreso de los países.

Lo anterior constituye, sin embargo, una fuente de vulnerabilidad nacional, pues los factores determinantes del flujo de inversión o de remesas, están fuera del control de las políticas internas.

**Tabla 6. Influencia de variables al IMAE conforme (24)**

	Flujos externos	Ingreso externo	T/C real
Restringido	+	+	-
No restringido	+	+	

Fuente : Elaboración propia.

El tipo de cambio real, por su parte, muestra además de significancia estadística, una importante elasticidad negativa. Esto resulta importante en temas de política monetaria, ya que devaluaciones del tipo de cambio nominal tendrían un impacto negativo sobre la dinámica del IMAE, sin embargo, esto no es del todo preciso.

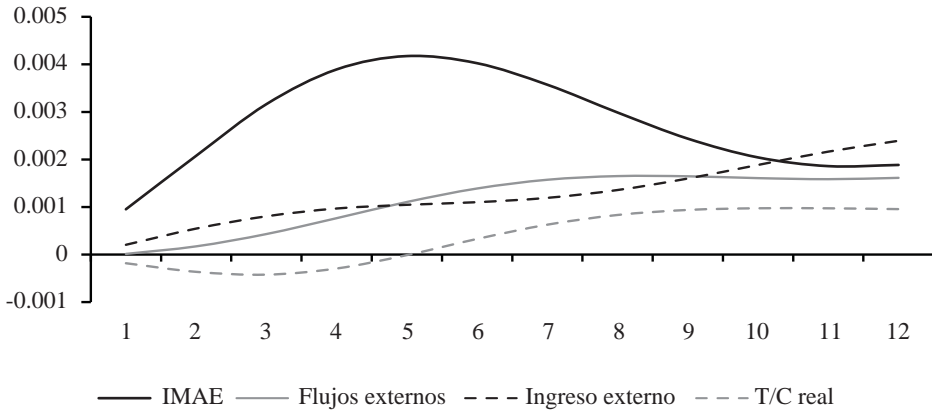
Si observamos las FIR, siguiendo el método de descomposición utilizado anteriormente, el comportamiento de las series es congruente con los signos de los parámetros. Así, se observa una reacción del IMAE a choques equivalentes a una desviación estándar en sí mismo, el ingreso externo y los flujos externos. Sin embargo, respecto al tipo de cambio real existe un matiz importante: es negativo hasta el 5to período, luego el efecto se revierte.

Esto indicaría que en el corto plazo la propensión a importar asociada con el crecimiento económico, como también menciona Miranda (2011), tiene un mayor efecto que las ganancias de competitividad asociadas al aumento del tipo de cambio real.

Lo anterior, podría explicarse por dos vías que pueden ser complementarias: i) debido a la lentitud con que -respecto al mercado nicaragüense- los mercados internalizan los cambios en los precios relativos; y ii) por el alto *pass-through* de los precios externos a los internos, y su impacto negativo en la dinámica económica.

Esto implicaría que una devaluación real tendría como resultado una caída transitoria del IMAE en el corto plazo debido al encarecimiento de los productos de importación, el cual sería revertido y superado en el mediano plazo por las ganancias de competitividad de las exportaciones nacionales.

Análogamente, dado el esquema de tipo de cambio actual, incrementos de los precios externos se traducen rápidamente en cambios en los precios internos, impactando negativamente al IMAE en el corto plazo. En el mediano plazo, sin embargo, se manifestaría una primacía de un efecto sustitución positivo para la economía nicaragüense.

**Gráfico 5. FIR de crecimiento restringido**

Nota : Se utilizaron impulsos generalizados como método de descomposición.

Fuente : Elaboración propia con base a estadísticas del BCN.

Finalmente, se procedió a determinar la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía nicaragüense para el período en cuestión. Así, la tasa de crecimiento mensual y anual promedio observada del IMAE se ha ubicado en 0.32 y 4.0 por ciento respectivamente. La estimación de la tasa con restricción externa se resume en la siguiente Tabla:

**Tabla 7. Tasas de crecimiento calculadas**  
(porcentajes)

Modelo	Mensual	Anual
IMAIE	0.3246	3.9663
No restringido	0.3588	4.3918
Restringido	0.3431	4.1958

Fuente : Elaboración propia.

Por tanto, la tasa de crecimiento de largo plazo restringida por la balanza de pagos se ubica entre 0.34 y 0.36 por ciento mensual y entre 4.2 y 4.4 por ciento anual. Estos resultados indican que el crecimiento económico que sugiere el modelo es consistente con el observado en la serie.



### 5.3. Ejercicio de inferencia

Con el objetivo de evaluar la validez del modelo a través de su capacidad en términos de inferencia, se verificó mediante un ejercicio meramente empírico, la habilidad predictiva durante el período 2017M10-2018M03. Para tal fin, se utilizaron 6 variaciones del modelo de la función de crecimiento, los cuales se someten a distintas restricciones tanto en el vector de cointegración como de corto plazo.

Así, se realizan proyecciones recursivas a un paso con 100 mil repeticiones (que incluye errores utilizando un remuestreo *bootstrap*), durante el período mencionado anteriormente. Los resultados se muestran en la Tabla 8.

Respecto a las restricciones, en los primeros tres modelos se toma en cuenta el efecto del tipo de cambio real en el vector de cointegración, ejerciendo restricciones sobre el vector de corto plazo. Así, el modelo es completamente irrestricto. Los modelos 2 y 3, toman en cuenta del tipo de cambio real en el vector de cointegración, pero se restringen los efectos de corto plazo del tipo de cambio real, y en el tipo de cambio real y los flujos externos, respectivamente.

Por su parte, los modelos 4 al 6 evalúan la restricción de largo plazo consistente con la teoría del tipo de cambio real sobre el crecimiento económico, y también las restricciones de corto plazo sobre las mismas variables del modelo 2 y 3.

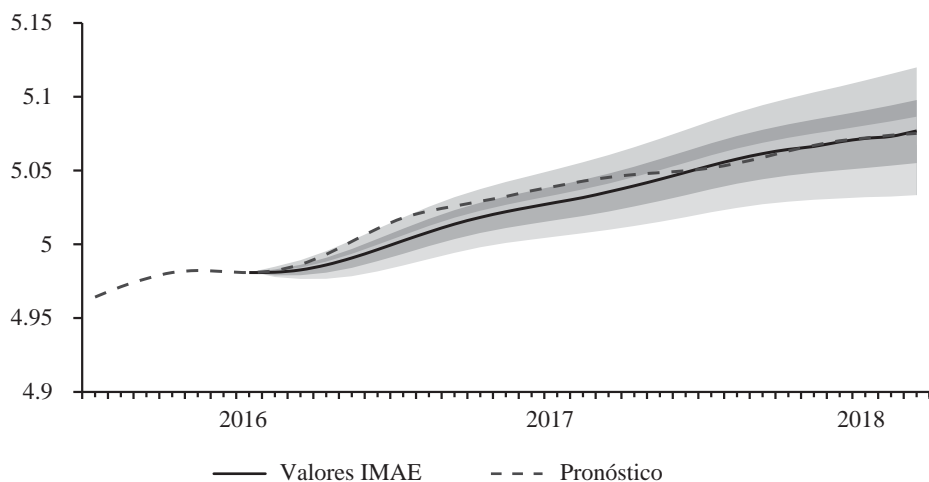
**Tabla 8. Habilidad predictiva de los modelos**

No.	Modelo	Restricción	RMSE <sup>1</sup>
1	No restringido	$\beta_1 = 1$	0.001540
2		$\beta_1 = 1, \alpha_q = 0$	0.001068
3		$\beta_1 = 1, \alpha_q = 0, \alpha_k = 0$	0.003120
4	Restringido	$\beta_1 = 1, \beta_4 = 0$	0.001906
5		$\beta_1 = 1, \beta_4 = 0, \alpha_q = 0$	0.002036
6		$\beta_1 = 1, \beta_4 = 0, \alpha_q = 0, \alpha_k = 0$	0.000856

Fuente : Elaboración propia.

Resulta así con un mejor desempeño el modelo No. 6, en función del criterio RMSE, que es el más restringido de todos, eliminando el efecto del tipo de cambio real en el vector de cointegración y del mismo junto a los flujos externos en el de corto plazo. La serie pronosticada, con niveles de confianza del 30, 60 y 90 por ciento, se encuentran en el siguiente gráfico, el cual, aunque no mejora las predicciones comparados con un modelo ARMA(24), sí muestra una senda de crecimiento relativamente cercana a la serie observada.

**Gráfico 6. Fan Chart de modelo VECM seleccionado**



Fuente : Elaboración propia.

Así, esto indicaría que el modelo no tiene alta capacidad para realizar inferencia en el corto plazo, pero sí en el largo plazo. A pesar de esto, la serie original se encuentran dentro de los intervalos de confianza de las predicciones, por lo que da mayores indicios de su validez.

## 6. Conclusiones

Por sus complejas características, el estudio de la economía no puede circunscribirse a una sola corriente de pensamiento. Por tanto, resulta necesario contar con una amplia variedad de perspectivas, que no se contraponen sino que se complementan.

Dados los resultados obtenidos a lo largo de los diversos *test* y modelos empleados, se puede concluir que existen fuertes indicios de la validez del MCRBP para la economía nicaragüense en particular. En general, el marco teórico proporcionado desde el lado de la demanda, permite entender el crecimiento económico de un país. Así, los impulsos de demanda y las restricciones externas son una perspectiva válida para explicar el mismo.

Para el caso de Nicaragua durante el período 2006-2018, se concluye que existe una importante relación de largo plazo entre el crecimiento económico, el tipo de cambio real, y los flujos e ingreso externos; relación en la que los flujos externos juegan el papel más preponderante. Además, que la tasa de crecimiento de largo plazo es superior al 4 por ciento anual.

Contrario a las teorías convencionales que restan importancia en el largo plazo, a los precios y al tipo de cambio, este documento muestra señales del rol que juegan en la dinámica económica nicaragüense durante el mismo horizonte de tiempo. Así, se observa que un choque devaluatorio o de aumento de precios externos tiene, en el corto plazo, un efecto negativo en la dinámica del IMAE, el cual es revertido en el mediano plazo por las ganancias de competitividad de las exportaciones.

Se mencionan a continuación algunas líneas de investigación que podrían reforzar el tema analizado: i) entender por qué -dados los resultados del modelo no restringido- existe una mayor influencia de los flujos externos que de las exportaciones para explicar la dinámica del IMAE; ii) ajustar el marco teórico para evaluar sectores cuyos regímenes fiscales y comerciales sean distintos a las del resto del mercado, como las zonas francas; y, iii) en términos de modelación, evaluar los resultados a la luz de restricciones de corto plazo en los vectores autorregresivos de las variables.

Finalmente, en términos de políticas, aquellas encaminadas a la dinamización de las exportaciones, manteniéndose los flujos externos constantes, podrían empujar las tasas de crecimiento al alza. Ejemplos de éstas serían una mayor integración con el mercado centroamericano, donde están los principales socios comerciales de Nicaragua, por medio de agilización de trámites fronterizos y de exportación; y/o también por medio de la

industrialización, como menciona Miranda (2011). Respecto a los flujos externos, políticas encaminadas a incentivar la IED como las expuestas por Alemán & Barquero (2018), quienes dan especial importancia al área rural, permitirían también mejorar el crecimiento económico de Nicaragua.

## 7. Referencias bibliográficas

- Alemán, R., & Barquero, V. (2018). *La Inversión Extranjera Directa: Una estrategia para el desarrollo de Nicaragua 2007-2016* (Tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.unan.edu.ni/8672/1/18758.pdf>
- Arevilca, B., & Risso, W. (2007). El modelo de crecimiento restringido por la balanza de pagos: evidencia empírica para Bolivia, 1953-2002. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, XIII(1): 203-231. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36413109>
- Barbosa-Filho, N. (2001). The Balance of Payments Constraint: From Balanced Trade to Sustainable Debt. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 54(219): 381-400. Retrieved from <https://ojs.uniroma1.it/index.php/PSLQuarterlyReview/article/view/9952>
- Chena, P. (2008). Crecimiento restringido por la balanza de pagos en países exportadores de alimentos. *Problemas del Desarrollo*, 39(155): 29-51. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/pde/article/view/7748>
- De la Garza, J., Morales, B., & Gonzáles, B. (2013). *Análisis Estadístico Multivariante*. México D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.
- Enders, W. (2010). *Applied Econometric Time Series*. New York, USA: John Wiley & Sons.

- Engel, R., & Granger, C. (1987). Cointegration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55(2): 251-276. Retrieved from [http://www.ntuzov.com/Nik\\_Site/Niks\\_files/Research/papers/stat\\_arb/EG\\_1987.pdf](http://www.ntuzov.com/Nik_Site/Niks_files/Research/papers/stat_arb/EG_1987.pdf)
- Harrod, R. (1933). *International Economics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hicks, J. (1950). *The Trade Cycle*. Oxford, UK: Clarendon Press.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3): 231-254. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0165188988900413>
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kaldor, N. (1967). *Strategic Factors in Economic Development*. New York, USA: New York State School of Industrial and Labor Relations.
- Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2012). *Economía Internacional: Teoría y Política* (9th edition). Madrid, España: Pearson Educación, S.A.
- Lütkepohl, H., & Krätzig, M. (2004). *Econometrics, Applied Time Series*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Márquez, Y. (2010). Crecimiento restringido por balanza de pagos en Brasil (1963-2005). *Cuadernos de Economía*, 29(52): 147-182. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282121980007>
- Martin, V., Hurn, A., & Harris, D. (2012). *Econometric Modelling with Time Series: Specification, Estimation and Testing*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- McCombie, J., & Thirlwall, A. (1997). Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint Revisited. In P. Arestis, G. Palma, & M. Sawyer (Eds.), *Markets, Unemployment and Economic Policy* (pp. 259-273). London, UK: Routledge.
- Miranda, M. (2011). *La Restricción de Balanza de Pagos: La Ley de Thirlwall y una visión alternativa* (Documento de trabajo BCN No. 26). Recuperado de [https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/revista/trabajos\\_volIII/Miranda\\_2016.pdf](https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/revista/trabajos_volIII/Miranda_2016.pdf)
- Moreno-Brid, J. (1999). On Capital Flows and the Balance-of-Payments Constraint Growth Model. *Journal of Post Keynesian Economics*, 21(2): 283-289. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01603477.1998.11490194>
- Nicholson, W. (2005). *Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Ampliaciones* (9th edition). Santa Fe, México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Noguera, J. (2018). Buscando los motores del crecimiento: un modelo de crecimiento por demanda para Nicaragua. *Revista de Economía y Finanzas*, 5(0): 35-64. Recuperado de [https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/revista/volumenV/Revista\\_Vol\\_V.pdf](https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/revista/volumenV/Revista_Vol_V.pdf)
- Oularis, S., Pagan, A., & Restrepo, J. (2018). *Quantitative Macroeconomic Modeling with Structural Vector Autoregressions - An EViews Implementation*. Retrieved from <https://www.eviews.com/StructVAR/structvar.html>
- Quenouille, M. (1987). *The Analysis of Multiple Time Series*. London, UK: Charles Griffin & Co.
- Serrano, F. (1995). *The Sraffian Supermultiplier* (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://www.ie.ufrj.br/ecopol/pdfs/31/C5.pdf>

- Thirlwall, A. (1979). The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. *PSL Quarterly Review*, 64(269): 429-438. Retrieved from <https://www.rspi.uniroma1.it/index.php/PSLQuarterlyReview/article/viewFile/9407/9302>
- Thirlwall, A. (2002). *The Nature of Economic Growth: An Alternative Framework for Understanding the Performance of Nations*. London, UK: Edward Elgar Publishing.
- Thirlwall, A., & Hussain, N. (1982). The Balance of Payments Constraint, Capital Flows and Growth Rate Difference Between Developing Countries. *Oxford Economic Papers*, 34(3): 498-510. Retrieved from [https://www.jstor.org/stable/pdf/2662591.pdf?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/pdf/2662591.pdf?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Torres, L. (2011). *El modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos: una revisión a la bibliografía teórica y empírica y una propuesta de evaluación mediante la metodología del modelo VAR cointegrado* (Magister dissertation). Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/281906191>
- Verdoorn, P. (1949). Fattori che Regolano lo Sviluppo della Produttività del Lavoro Fifty Years On. In J. McCombie, M. Pugno, & B. Soro (Eds.), *Productivity Growth and Economic Performance* (pp. 37-63). London, UK: Palgrave Macmillan.
- Vernengo, M. (2015). Una lectura crítica de la crítica al modelo de Thirlwall. *Investigación Económica*, 74(292): 67-80. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-16672015000200006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672015000200006)

## 8. Anexos

**Tabla A1. Descripción de componente principal**

País	Serie usada	Tipo de dato	Fuente
EEUU	Ln IPI	Tendencia ciclo con CENSUS X-12	Basado en datos de OECD
Rep. Pop. China	Ln IPI	Tendencia ciclo con CENSUS X-12	Basado en datos de OECD
El Salvador	Ln IMAE	Tendencia ciclo	SECMCA
Costa Rica	Ln IMAE	Tendencia ciclo	SECMCA
Guatemala	Ln IMAE	Tendencia ciclo	SECMCA

Fuente : Elaboración propia.

**Tabla A2. Valores p de pruebas de raíces unitarias ADF**

H0: Tiene raíz unitaria

Especificación	IMAE	Exportaciones	Importaciones	Flujos externos	TC real
Constante	0.9764	0.2072	0.1789	0.9236	0.4468
Constante Tendencia	0.4537	0.6463	0.3155	0.3775	0.7291

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla A3. Valores p de prueba de cointegración de Johansen**

H0: No existe relación de cointegración

	F. importaciones	F. exportaciones	F. crecimiento
Variables	Importaciones IMAE TC real	Exportaciones Ingreso externo TC real	IMAE Flujos externos Ingreso externo TC real
Traza	0.0018	0.0024	0.0048
Max. Ver.	0.0007	0.0054	0.0040

Fuente: Elaboración propia.

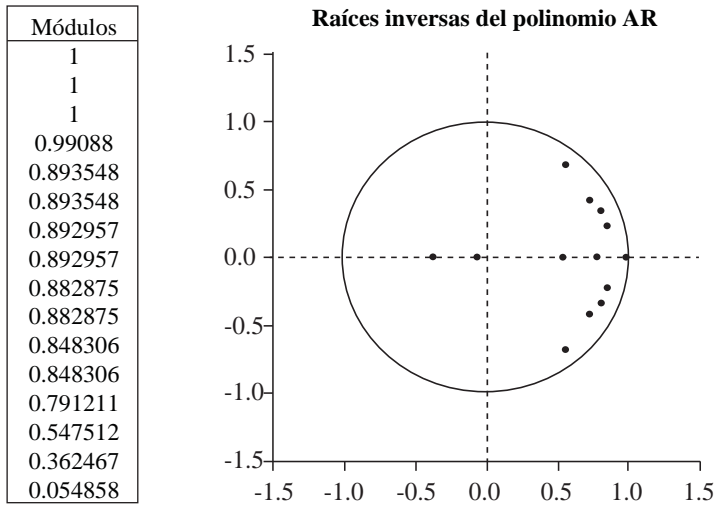


**Tabla A4. Rezago por cada criterio de selección**

Criterio de selección	F. importaciones	F. exportaciones	F. crecimiento
LR	6	7	6
FPE	6	7	6
AIC	6	7	6
SC	4	4	4
HQ	6	5	5

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico A1. Estabilidad del VECM de la función de crecimiento**



Fuente: Elaboración propia.

