

EL ROL DE LAS EXPORTACIONES EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO: EVIDENCIA DE UNA MUESTRA DE PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE¹

THE ROLE OF EXPORTS ON ECONOMIC GROWTH: EVIDENCE FROM A SAMPLE OF LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN COUNTRIES

Wilfredo Toledo

Universidad de Puerto Rico, Río Piedras

wilfredotoledo@aol.com

RESUMEN

Se estudia la hipótesis del crecimiento económico fomentado por las exportaciones. Dicha hipótesis se examina en un panel de datos de 17 países de América Latina y el Caribe para el periodo de 1971 a 2013. La principal metodología que se utiliza es la prueba de causalidad de Granger. El análisis se realizó para las exportaciones totales y las de productos de alta tecnología. Se encontró una relación de retroalimentación entre el PIB real y las exportaciones totales, por lo que no existe evidencia para la hipótesis mencionada. Sin embargo, los resultados evidencian una relación unidireccional débil de las exportaciones de alta tecnología a la producción agregada real.

¹ Este trabajo se realizó en sustitución parcial de tareas docentes; investigación otorgada por el Colegio de Ciencias Sociales de la universidad. El autor agradece a Iván E. Ramírez por su apoyo como asistente de investigación y los comentarios de dos árbitros anónimos

Palabras clave: crecimiento basado en exportaciones, causalidad de Granger, América Latina, datos de panel.

Clasificación JEL: 011, 047, C23

ABSTRACT

This article analyzes the relationship between exports and economic growth in a panel of 17 Latin America and Caribbean countries. The time dimension of the database is 1971 to 2013. The Granger causality test was the principal methodology used in this paper. The analysis was done for total and high-technology exports. The results of causality tests suggest that there is a feedback relationship between total exports and real GDP. However, it was found slight evidence that high technology exports Granger-cause economic growth.

Key words: export-led growth hypothesis, Granger causality, Latin America, panel data.

Recepción: 29 de enero de 2017

Aceptación: 5 de julio de 2017

1. INTRODUCCION

El rol de las exportaciones para promover el desarrollo económico ha sido objeto de estudio al menos desde los años cincuenta. En esa década y en la subsiguiente existía un debate activo sobre si era más efectivo utilizar las ventas al exterior o la substitución de importaciones para estimular el crecimiento económico. Para ese entonces, la balanza, en esa controversia, se inclinaba a favor del fomento de las exportaciones. Se entendía que éstas ayudaban en la selección óptima del tamaño de las empresas, aumentaban la productividad total de los factores de producción y difundían el conocimiento de empresas más avanzadas (tal vez multinacionales) a empresas pequeñas y medianas locales, entre otros beneficios de ese tipo de política. Ese planteamiento se conoce como la hipótesis del desarrollo guiado o propulsado por las exportaciones.

En esa discusión se planteaba que proteger las industrias locales, excepto tal vez en el caso de las incipientes, no era eficiente, además de no lograr el objetivo de crecimiento económico de largo plazo. Los países que estimulaban las sustituciones de importaciones dependerían de la deuda interna para atraer fondos para financiar la producción interna, en lugar de obtener fondos mediante exportaciones o la inversión extranjera directa (IED). Las políticas de sustitución de importaciones podrían ser deseables, al menos en el corto plazo, Bruton (1989), si los productores locales necesitaran desarrollar sus capacidades gerenciales o de manejo de las técnicas requeridas en algún tipo de proceso de producción.

El proceso de globalización que ha llevado a la formación de bloques comerciales entre distintos países y la reducción de las barreras al comercio exterior le añade una nueva dimensión a ese debate. En este trabajo se revisa ese tema con base en datos de un conjunto de países para el cual no existen muchos estudios sobre la materia.

El objetivo de nuestra investigación es el de examinar el planteamiento de que el desarrollo económico debe ser promovido por las exportaciones. Para ello se utiliza un panel de datos que incluye países con distintos niveles de desarrollo. Un punto que aquí se incluye, y que no ha sido muy estudiado en la literatura, es si el contenido de capital o productividad en las mercancías que se exportan es relevante para explicar las diferentes tasas de crecimiento observadas en las distintas economías.

El análisis se realizó para un panel de 17 países de América Latina y el Caribe que se describe más adelante, para el periodo de 1960 a 2012. Se seleccionó esa muestra ya que existen muchos estudios para Asia, no así para la región de Latinoamérica y las islas del Caribe. Es necesario examinar la importancia de las exportaciones en el crecimiento económico, ya que no existe un consenso, con distintas bases de datos. Además, como es conocido, dichos países de América han sido afectados, directa o indirectamente, por algunos tratados comerciales después de la década de los noventa, por lo que resulta interesante examinar el tema propuesto bajo ese ambiente económico. Es menester señalar, asimismo, que la utilización de datos de panel permite eliminar factores idiosincráticos de los países, como arreglos institucionales y factores culturales que pudieran afectar la

estimación de los parámetros de interés. Por lo anterior, se examina el tema bajo condiciones distintas a las estudiadas en la mayoría de la literatura existente.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera: en la segunda sección se expone la revisión bibliográfica; la tercera se dedica a la presentación de los aspectos metodológicos del estudio; los resultados de los análisis empíricos del trabajo se discuten de la cuarta a la sexta sección; en tanto que la última se utiliza para esbozar algunas conclusiones de la investigación.

2. ANÁLISIS DE LA LITERATURA

Existe una literatura amplia sobre la relación entre las exportaciones y el crecimiento económico. Ejemplo de estudios que utilizan datos de distintos grupos de países y encuentran una relación positiva entre esas variables son: Michaely (1977), Balassa (1985) y Kavoussi (1984). En esta sección se revisan otros artículos sobre la hipótesis de crecimiento guiado por las exportaciones. Se seleccionaron varios trabajos que presentan puntos interesantes no muy discutidos en la literatura. La exposición no pretende ser una revisión exhaustiva de la bibliografía sobre el tema, sino una muestra de las ideas principales que fundamentan la controversia (véase Giles y Williams, 1999, para una excelente revisión de la literatura).

Muchos de los estudios existentes sobre el tema que nos ocupa se han realizado con datos de diversos países de Asia. Por ejemplo, Lawrence y Weinstein (1999) argumentan que la práctica de proteger industrias incipientes con el objetivo de promover el desarrollo de empresas que sean competitivas internacionalmente no ha sido efectiva en Japón.² El estudio sugiere que hubiera sido beneficioso para el desarrollo de ese país haber establecido tarifas arancelarias más bajas, promoviendo un volumen mayor de importaciones, particularmente durante el periodo de 1964 a 1973. También se cuestiona la idea de que el crecimiento económico de Japón fue fomentado por el éxito de sus exportaciones y plantean que el mismo fue causado por condiciones domésticas favorables en esa nación.

2 La economía japonesa durante la década de los sesenta estaba altamente protegida.

En el artículo en cuestión se reconoce que un gran número de estudios han encontrado una correlación positiva y fuerte entre el crecimiento de la producción agregada real y los niveles de exportación. Sin embargo, los autores mencionan que aún hay un debate activo sobre si el crecimiento responde a los niveles de exportación o si la causalidad es inversa. Curiosamente, aquellos países que tienen crecimiento rápido de las exportaciones usualmente también tienen un alza acelerada de las importaciones, lo que sugiere una asociación entre esa última variable y el PIB real.

Una conclusión importante a la que llegan Lawrence y Weinstein (1999) es que, a pesar de que Japón tuvo altos niveles de crecimiento económico entre 1950 y 1960, décadas con fuertes políticas proteccionistas, ese país se vio afectado adversamente por dichas acciones durante el periodo de 1964 a 1973, ya que, aseveran, que un volumen mayor de importaciones hubiera sido beneficioso para el crecimiento de la productividad total de los factores (TFP, por sus siglas en inglés). Finalmente sugieren que sería favorable para Japón adoptar políticas comerciales más liberales.

La importancia de las ventas al exterior para el desarrollo económico de Singapur es estudiada por Mahadevan (2009). El autor realiza pruebas estadísticas de causalidad entre indicadores del mercado de trabajo (empleo y productividad), las exportaciones, las importaciones y la producción agregada (PIB). El análisis se realiza en el contexto de un modelo vectorial de corrección de errores, con base en la prueba de causalidad de Toda y Yamamoto (1995), con datos anuales para el periodo de 1974 a 2004.

En el estudio se encuentra muy poca evidencia a favor de la teoría de crecimiento económico impulsado por las exportaciones. Sus análisis estadísticos implican que el desarrollo de la economía es fomentado por las importaciones. Sin embargo, sus resultados también sugieren que las exportaciones afectan indirectamente el crecimiento económico a través de las compras al resto del mundo. La importancia de las importaciones para el crecimiento de la economía de Singapur podría ser apoyado por el hecho de que 70% de las importaciones son de productos intermedios. Por otro lado, Mahadevan (2009) encuentra que ni el crecimiento de las exportaciones ni de las importaciones afectan directamente la productividad total de los factores de producción. Una posible explicación para ese hallazgo es que las

importaciones de insumos y tecnologías ayudan al progreso tecnológico, pero no mejoran la eficiencia técnica.

El autor concluye su trabajo planteando que para que el crecimiento de la productividad total sea sustentable se debe mejorar la eficiencia técnica, y que esto es posible con políticas domésticas correctas que promuevan la inversión extranjera directa, la investigación, la educación y el adiestramiento del recurso humano. La intervención del gobierno, entonces, es necesaria para que se pueda obtener provecho de las exportaciones en el desarrollo económico, ya que el mismo está más relacionado con factores internos de los países que con la demanda externa, de acuerdo con los resultados de sus análisis. La expansión del comercio exterior apoya el crecimiento de la economía local, pero no es su motor principal, argumenta Mahadevan.

Los resultados de la estimación de un modelo de corrección de errores para Malasia con datos de 1960 a 2005 realizada por Sulaiman y Saad (2009) revelan que las exportaciones tienen un impacto positivo sobre la producción agregada real, y que esas dos variables mantienen una relación de equilibrio en el largo plazo. Dichos hallazgos coinciden con los del trabajo de Al-Yousif (1999), quien con datos del mismo país asiático para el periodo de 1955 a 1996 y utilizando la prueba de Granger, encuentra evidencia de que la dirección de causalidad va de las exportaciones hacia el PIB real.

Por otro lado, existe un estudio realizado para Turquía por Ozturk y Acaravci (2010). Ellos utilizan datos trimestrales para el periodo de 1989 a 2006 para examinar los efectos que han tenido las exportaciones en el crecimiento económico de ese país. Los autores estiman un modelo VAR compuesto por el PIB real, las exportaciones, la tasa de cambio y la producción industrial de los países industrializados, como una fuente de choques externos. Los resultados del análisis revelan que las exportaciones preceden en el tiempo la producción agregada real, lo que se toma como evidencia a favor de la hipótesis de desarrollo impulsado por las exportaciones. Sin embargo, Aydin y Sari (2014) al utilizar la prueba de causalidad de Toda-Yamamoto con datos para el lapso 1980-2012 de ese mismo país observan una relación causal unidireccional del PIB real a las exportaciones.

En América, Medina-Smith (2000) examina el caso de Costa Rica con datos anuales de 1950 a 1997. La metodología utilizada incluye pruebas de cointegración y de causalidad-Granger. Las estimaciones realizadas por el autor implican que las exportaciones afectan el PIB real de ese país, pero su impacto no es muy significativo. Plantea que los principales determinantes del crecimiento de la economía de ese país centroamericano son la inversión en capital físico y la población (usada como indicador de la fuerza laboral).

Por su parte, Awokuse (2003) estudia el tema planteado para Canadá, con datos trimestrales de 1961:1 a 2000:4. El autor examina causalidad con la prueba Granger y la propuesta por Toda y Yamamoto (1995) en el contexto de un modelo de vector de corrección de errores. El sistema incluyó el PIB real, las exportaciones en términos reales, los términos de intercambio internacional, el empleo en manufactura, la inversión y el índice industrial de los países industrializados. La investigación no encontró evidencia a favor de la hipótesis de crecimiento económico impulsado por las exportaciones en el corto plazo, pero si en el largo.

Algunos estudios examinan la relación entre actividad económica y las exportaciones, para distintos grupos de países. Kónya (2004), por ejemplo, investiga lo hace para veinticinco países de la OECD, con datos entre los años 1960 y 1998, para ello utiliza la prueba de causalidad de Granger. El autor asevera que la importancia de las ventas al exterior para la actividad económica se puede explicar por el impacto positivo que tiene sobre los avances tecnológicos, la productividad del insumo laboral y, eventualmente, sobre la producción agregada real del país exportador. Además, como plantea, el comercio internacional puede crear ventajas comparativas para aquellos sectores que se especializan en productos o servicios que se demandan en el exterior.

El análisis realizado por Kónya (2004) no arrojó evidencia de causalidad entre las exportaciones y el crecimiento económico en Luxemburgo, Países Bajos, Francia, Grecia, Hungría y Noruega. Para Canadá, Australia, Austria, Irlanda, Japón y Corea se encontró una relación causal de las exportaciones a la producción agregada real. Resultados similares fueron informados para Finlandia, Portugal y Estados Unidos, en tanto que en

Suecia y el Reino Unido se observó la existencia de retroalimentación entre esos dos indicadores económicos. En general, los resultados no fueron consistentes a través de los países, por lo que no se inclinaron marcadamente a favor de la teoría de crecimiento impulsado por exportaciones. De los 25 países examinados sólo en Islandia se encontró evidencia robusta de que los cambios en las exportaciones anteceden el crecimiento de la economía, en el resto de la muestra la relación era débil, estaba invertida o era bilateral.

Otro trabajo es el realizado por Bahmani-Oskooee y Economidou (2009), quienes usan datos anuales para el periodo de 1960 a 1999 de 61 países en vías de desarrollo, para explorar sobre el tema que nos ocupa. En el estudio se especificó un modelo de vector de corrección de errores que incluía las exportaciones, el PIB real y otras variables de control. El sistema se estimó por país y se utilizó para realizar pruebas estadísticas de exogeneidad débil que revelarían la relación causal entre las dos variables de interés. Los autores eliminaron del análisis los países para los que no encontraron evidencia de que las variables del modelo estuvieran cointegradas o se encontró que el PIB real y las exportaciones no formaban parte del vector de cointegración. La muestra final fue de 47 países. En esa sub-muestra se encontró que en ocho países las dos variables eran endógenas, por lo que no se puede examinar el concepto de causalidad. En otros 22 se observó evidencia de que ambas variables eran exógenas o que existía una relación de retroalimentación. Las hipótesis de que las exportaciones causan el PIB real no se pudo rechazar en seis países y en los restantes diez se encontró la relación inversa. Los autores concluyen que los países deben promover tanto las exportaciones como el crecimiento de la producción agregada, para fomentar el desarrollo económico.

Una investigación más amplia fue realizada por Amiri (2010) quien presenta un análisis de causalidad tipo Granger entre las exportaciones y el PIB real de 116 países para el periodo de 1990-2005. En el estudio se encontró evidencia de una relación de retroalimentación entre dichas variables para 40 países. También, se informa que se encontraron 30 relaciones unidireccionales (15 de PIB a exportaciones y 15 para la causalidad inversa) y que, en los países restantes, no se encontró relación alguna entre

las dos variables. El autor interpreta sus resultados como evidencia de que las exportaciones son una variable endógena que se determina dentro de las distintas economías, y no una variable exógena que guía el desarrollo económico.

Como se puede observar, a pesar de que existe una literatura extensa sobre la hipótesis de crecimiento guiado por las exportaciones no hay un consenso sobre la validez de la misma. Argumentos lógicos y teóricos de un lado y otro del debate, acompañados de evidencia empírica conflictiva para distintos países, mantienen la controversia vigente. La utilización de distintos métodos estadísticos aplicados a bases de datos diferentes que podrían arrojar un poco de luz sobre la relación entre los niveles de las exportaciones y el crecimiento económico es una de las aportaciones de este artículo.

3. METODOLOGÍA

Para examinar el tema de esta investigación se utilizó un modelo econométrico dinámico que se puede representar como:

Donde:
$$Y_{it} = \alpha(L)Y_{it} + Z_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

Y es un vector que incluye el PIB, las exportaciones totales y las exportaciones de productos intensivos en tecnología, todos en términos reales y per cápita. Las exportaciones de alta tecnología se componen de productos con alto contenido en investigación y desarrollo, por ejemplo, computadoras, productos farmacéuticos, instrumentos científicos y maquinaria eléctrica (véase la base de datos del Banco Mundial).

Z es una matriz que contiene los interceptos, las variables binarias para modelar la heterogeneidad de los países de la muestra y las variables exógenas del modelo.

β es un vector que contiene los parámetros asociados a las variables incluidas en Z .

$\alpha(L)$ es una matriz de polinomios en el operador de rezago que contiene los parámetros asociados a la parte auto-regresiva del modelo. La

longitud de los rezagos se decidió por criterios formales que se han diseñado para esos propósitos y se mencionan más adelante.

Los subíndices i y t se refieren al país y al año, respectivamente.

La relación entre las exportaciones y la producción agregada real puede justificarse bajo distintos esquemas teóricos. Por ejemplo, en el sistema (1) las exportaciones podrían ser consideradas como un indicador de la productividad total en cada una de las economías examinadas.³ El planteamiento se basa en la observación de que las empresas más productivas son las que están en mejor posición para competir a nivel global y comerciar sus productos o servicios en el exterior (Bernard y Jensen, 1995). Melitz (2003) afirma que dicha situación ocurre porque la entrada al mercado extranjero conlleva considerables costos hundidos, y sólo los productores más eficientes se auto-seleccionan para ese mercado. Además, el autor afirma, que las compañías que exportan tienen contacto con empresas extranjeras, lo que incrementa su productividad, ya sea por la adquisición de algún conocimiento nuevo sobre su industria o porque la competencia que confrontan las obliga a incrementar sus niveles de eficiencia.

Por otro lado, en el aspecto empírico hay amplia evidencia sobre la asociación entre la productividad y las exportaciones. Mengistae y Pattillo (2004) estiman las diferencias en TFP de las firmas exportadoras y las no exportadoras en un panel de empresas de manufactura de tres países africanos (Etiopía, Ghana y Kenia). Los resultados de sus estimaciones revelan que, en promedio, los productores que exportan exhiben una productividad total promedio 17% más alta que los que distribuyen sus mercancías sólo a nivel nacional. Por su parte, Wagner (2012) reseña 54 estudios económicos que presentan evidencia de que las empresas que venden sus productos en el exterior son más eficientes que las que no lo hacen.

El modelo (1) es un sistema de vectores autorregresivos con datos de panel (PVAR) compuesto por las tres variables mencionadas antes y algunas variables exógenas. En ese sistema se examinó el concepto de la causalidad de Granger para determinar el orden de sucesión de las variables endógenas en el tiempo. La estimación se realizó utilizando datos de 17

³ Un aspecto interesante, no examinado en este artículo, es si las importaciones, tal vez de insumos de producción de alta calidad, son más eficaces que las exportaciones para promover el crecimiento económico. Ese punto está en la agenda para investigaciones futuras.

países de América Latina y el Caribe (véase cuadro A1, del apéndice) para el periodo de 1960 a 2012, aunque para una de las variables (exportaciones de bienes de alta tecnología) se tienen observaciones sólo desde 1993. Las series provienen del Banco Mundial.

4. UN ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS DATOS UTILIZADOS

En esta sección se presenta un examen exploratorio de los datos. El análisis es útil para determinar las características de las series consideradas, incluyendo sus propiedades dinámicas. El cuadro A1 del apéndice contiene la media y mediana de las tasas de crecimiento de las tres series que se examinan en esta investigación para las 17 economías de la muestra, en el periodo de 2008 a 2012 (últimos cinco periodos de las series). Se observa que hay mucha variabilidad en las tasas promedio de crecimiento de las exportaciones de productos intensivos en capital: el recorrido va desde negativo 0.50 hasta positivo 0.20. Países como Colombia y Uruguay muestran tasas promedio (medias y medianas) positivas y moderadamente altas para el periodo bajo análisis. Por otra parte, se aprecian tasas promedio de crecimiento negativas para Argentina, Chile, México y Venezuela, por mencionar algunos de los países grandes de América Latina.

En el caso de las exportaciones totales reales se observan tasas medias de crecimiento positivas para todos los países, excepto Venezuela. Destacan en el crecimiento de las ventas totales al resto del mundo: Colombia, Costa Rica, Nicaragua y Panamá. Por otro lado, los países bajo estudio exhibieron tasas promedio de crecimiento del PIB real mayores que cero de 2008 a 2012, como es evidente en el cuadro A1.

Para explorar más a fondo la estructura de los datos se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson para las variables de exportaciones y el PIB real. Como se muestra en el cuadro 1, existe una correlación positiva y moderada entre la tasa de crecimiento de la producción agregada real y las exportaciones totales. Por tanto, países con mayores niveles de crecimiento económico han mantenido tendencias crecientes en las ventas al resto del mundo. Sin embargo, esa relación no rige para el caso del PIB y las exportaciones de productos con alto contenido de tecnología. Se

estimaron correlaciones negativas para las dos variables, aunque extremadamente bajas. Por tanto, en términos contemporáneos no parece haber relaciones fuertes entre las tres variables analizadas. Tampoco existe una asociación lineal alta entre las tasas de crecimiento de los dos tipos de exportaciones consideradas.

Cuadro 1 Matrices de correlación de las variables bajo estudio (tasas de crecimiento, 1993 a 2012)			
	<i>Exportaciones de bienes de alta tecnología</i>	<i>Exportaciones totales</i>	<i>PIB real</i>
Exportaciones de alta tecnología	1.00		
Exportaciones totales	0.052	1.00	
PIB real	-0.049	0.451	1.00
Fuente: Elaboración propia			

Se realizaron análisis estadísticos para determinar el orden de integración de las series y la posibilidad de que existan relaciones de largo plazo entre las mismas. El cuadro A2 (del apéndice) contiene un resumen de los resultados de las pruebas estadísticas utilizadas para determinar el orden de integración de las variables del modelo. Esas pruebas se hicieron en los niveles y logaritmos de las variables. De acuerdo con las mismas, no se puede descartar que las variables consideradas en los análisis sean I(1). Por tanto, se requieren análisis de cointegración para la combinación de esas variables, para poder determinar la forma en que se deben hacer las estimaciones: en las tasas de crecimiento de las variables o con un modelo de corrección de errores.

El cuadro 2 comprende los resultados del análisis de cointegración. Se utilizó una prueba que examina las relaciones de largo plazo de las tres variables consideradas en datos de panel. Como es evidente en el cuadro mencionado, no se encontraron relaciones de cointegración entre las variables bajo análisis, por lo que se estimaron los sistemas en las primeras diferencias.

Cuadro 2		
Resultados de la prueba de Pedroni de cointegración		
(17 países, 90 observaciones)		
H ₀ : no cointegración		
Longitud de rezagos: uno		
No tendencia determinista		
Análisis de panel para las tres variables del análisis		
Estadístico	Valor del estadístico	Valor-P
Estadístico- v	-0.059	0.656
Estadístico-rho	0.316	0.699
Estadístico-PP	-1.733	0.006
Estadístico-ADF	-0.620	0.994
Fuente: Elaboración propia		

5. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE UN MODELO PVAR

Los resultados de la estimación de un modelo de vectores autorregresivos con datos de panel (PVAR) se exponen en esta sección. El sistema está compuesto por la producción agregada real, las exportaciones totales y las exportaciones de productos de alta tecnología. La estimación se realizó en las tasas de crecimiento de las variables, ya que se encontró que las mismas no son estacionarias y no están cointegradas. Se examinaron las raíces del polinomio característico del modelo y se encontró que la raíz más alta es 0.58, por lo que el sistema es estable. Un análisis que hay que realizar antes de estimar los modelos de vectores autorregresivos es el orden de los rezagos del sistema. El cuadro 3 presenta cuatro criterios que ayudan a tomar dicha decisión. Como se observa, la longitud óptima de los rezagos está entre uno y tres, como es más perjudicial para la estimación omitir variables que incluir variables redundantes se escogió el orden más alto de los rezagos (tres).

Los modelos VAR generan muchos resultados, por lo que no es sencilla su interpretación. En el cuadro 4 se resumen los estadísticos más relevantes. Los valores de los coeficientes de determinación no son muy altos, pero hay que tener en cuenta que los datos están en las tasas de crecimiento no en los niveles.

Las pruebas de exogeneidad (cuadro 4) arrojaron evidencia de que las variables consideradas parecen definir bien el sistema. Se observa que las exportaciones de alta tecnología es la variable más exógena del modelo, mientras que las exportaciones totales es la más endógena. Además, se encuentra una relación causal que va de las exportaciones de alta tecnología a las exportaciones totales. Por otro lado, los resultados sugieren que existe una retroalimentación entre el PIB y las ventas totales de mercancías en el exterior. Por último, no se encontró evidencia de que las exportaciones de alta tecnología afecten directamente al PIB, sino que sus efectos son a través de las exportaciones totales. Esta información es utilizada para imponer las restricciones en las relaciones contemporáneas de los residuos, para analizar las propiedades dinámicas del modelo.

Cuadro 3 Determinación de la longitud de los rezagos				
<i>Lag</i>	<i>LR</i>	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
0	NA	24.771	25.487	25.059
1	47.171	24.639	25.481*	24.978*
2	22.877	24.610	25.579	25.000
3	22.207*	24.583*	25.678	25.024
4	12.769	24.597	25.819	25.089

Nota: *orden óptimo.
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4 Resultados de las pruebas de exogeneidad (causalidad de Granger usando la prueba de Wald)			
<i>Ecuación de las exportaciones de productos de alta tecnología</i> $R^2 = 0.071$			
<i>Excluir</i>	<i>Ji- Cuadrado</i>	<i>G. L.</i>	<i>Valor-P</i>
Exportaciones totales	1.035	3	0.792
Producción agregada real	0.607	3	0.895
Todos	1.493	6	0.961
<i>Ecuación de exportaciones totales</i> $R^2 = 0.149$			
<i>Excluir</i>	<i>Ji- Cuadrado</i>	<i>G. L.</i>	<i>Valor-P</i>
Exportación de productos de alta tecnología	8.846	3	0.031

Producción agregada real	15.554	3	0.001
Todos	24.654	6	0.000
<i>Ecuación de producción agregada real</i> $R^2 = 0,275$			
<i>Excluir</i>	<i>Ji- Cuadrado</i>	<i>G. L. *</i>	<i>Valor-P</i>
Exportación de productos de alta tecnología	2.930	3	0.403
Exportaciones totales	14.531	3	0.002
Todos	16.336	6	0.012
Notas: 269 observaciones incluidas; 1960-2013 periodo de estimación; *grados de libertad. Fuente: Elaboración propia			

6. DINÁMICA DEL MODELO CON UNA DESCOMPOSICIÓN ESTRUCTURAL

Para explorar la dinámica del modelo se utilizaron las funciones de impulso respuesta y la descomposición de la varianza del error de predicción. Ambas herramientas permiten evaluar los efectos de cambios inesperados en el sistema sobre las variables que lo definen. Para identificar los choques en el modelo se impuso la siguiente estructura contemporánea sobre los residuos de las tres ecuaciones:

$$\varepsilon_{\text{XPORHT},t} = \mu_{\text{XPORHT},t}$$

$$\varepsilon_{\text{XPORTOT},t} = \gamma_{21}\mu_{\text{XPORHT},t} + \gamma_{22}\mu_{\text{PIB},t} + \mu_{\text{XPORTOT},t} \quad (2)$$

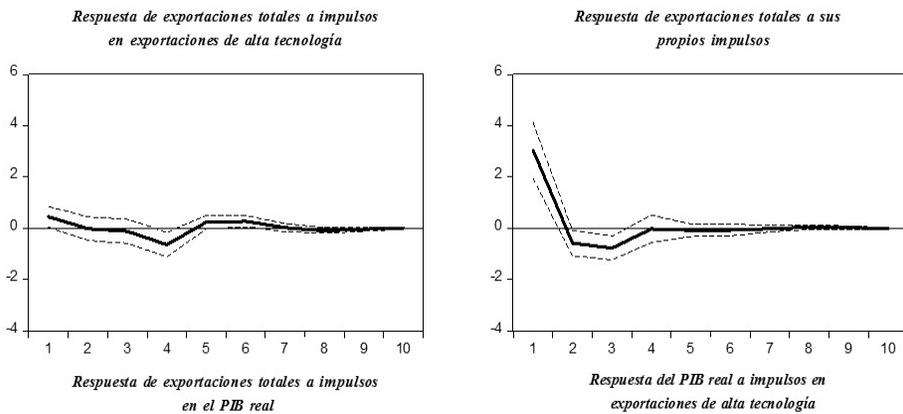
$$\varepsilon_{\text{PIB},t} = \gamma_{31}\mu_{\text{XTOT},t} + \mu_{\text{PIB},t}$$

Donde: XPORHT representa las exportaciones de productos intensivos en tecnología, XPORTOT las exportaciones totales y PIB ya ha sido definido. Los γ 's son parámetros, ε_{Jt} es el residuo de la ecuación de la variable J, μ_{Jt} es el impulso estructural que surge después de la transformación y los γ 's son parámetros. Esta identificación implica que: i) las exportaciones totales es la variable más endógena, se afecta por las otras dos variables del sistema; ii) las exportaciones de alta tecnología es la variable más exógena y iii) el PIB depende de las exportaciones totales. Los resultados de las pruebas de causalidad reseñadas en la sección anterior

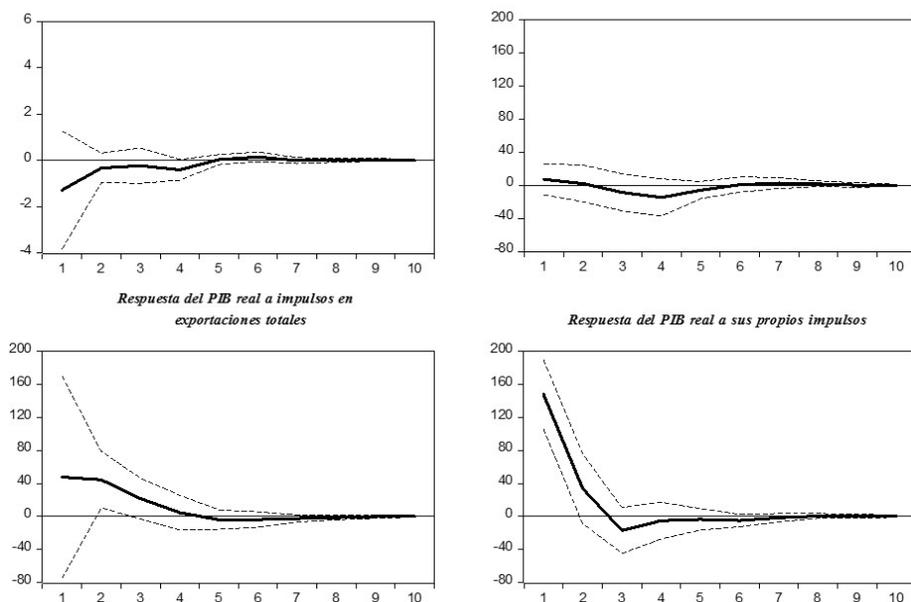
fue la base utilizada para imponer dichas restricciones. El sistema está completamente identificado.

Las gráfica 1 contiene las respuestas dinámicas de las exportaciones totales y el producto interno bruto ante aumentos inesperados en las tres variables del modelo.⁴ Como las exportaciones de alta tecnología es la variable más exógena del sistema, no se evalúan los efectos de las demás variables sobre su tendencia de largo plazo. Se puede observar, en los paneles superiores de esa gráfica, que las ventas totales al resto del mundo se incrementan como resultado de alzas no anticipadas en las exportaciones de productos con alto contenido tecnológico. Sin embargo, los impactos de las perturbaciones del PIB sobre las exportaciones totales son negativos. Así que, incrementos en la producción agregada real no anticipados generan reducciones en las exportaciones totales. Este es un resultado inesperado y puede implicar que incrementos no anticipados en el PIB no se transfieren a las exportaciones. Podría pensarse que el nivel de las ventas al exterior es planificado por las empresas, por lo que forman parte del componente predecible o esperado de la producción agregada no de sus innovaciones.

Gráfica 1. *Funciones de Impulso-Respuesta y Bandas de Error de 95%*



4 En el trabajo no se pudo estimar modelos individuales para los países, porque se tienen sólo 23 observaciones a través del tiempo cuando se incluye la variable de empleo en empresas de alta tecnología, por lo que no fue posible construir las funciones de impulso-respuesta por país.



Por último, se puede apreciar en los paneles inferiores de la gráfica que el PIB aumenta inicialmente ante impulsos positivos en las exportaciones intensivas en la investigación y desarrollo pero, al cabo del tiempo, sufre reducciones. Si las exportaciones de ese tipo de bien provinieran de la inversión extranjera directa implicaría que la IED no genera crecimientos persistentes en la actividad económica, sino sólo en el corto plazo. Esto significaría que economías que reciben ese tipo de capital externo podrían ser inestables. Por otro lado, las tasas de crecimiento del PIB real se incrementan como respuesta a innovaciones positivas en las exportaciones totales. El nivel de las exportaciones, como se discutió en la sección 3, puede ser un indicador de productividad, por lo que sus efectos sobre el PIB real no son sorprendentes.

El cuadro 5 presenta la proporción de la varianza del error de predicción explicada por perturbaciones en cada una de las variables del sistema. Se puede apreciar que, a corto plazo, los choques en las exportaciones de bienes de alta tecnología no son responsables de un porcentaje alto de las desviaciones de la serie de exportaciones totales de su trayectoria de largo plazo: sólo explican alrededor de 1.8% de las mismas. En el caso

del PIB, las exportaciones de productos de alta tecnología explican cerca de 1.4% de su varianza de error de predicción, mientras que a las exportaciones totales se les puede atribuir como máximo 17% de esa medida de dispersión. Por tanto, no existe evidencia robusta de la importancia de las exportaciones como promotoras del crecimiento económico en los países de la región de América estudiada en este trabajo.

Cuadro 5 <i>Descomposición de la varianza del error de predicción (porcentaje explicado por cada fuente de las perturbaciones)</i>			
<i>Exportaciones totales</i>			
	<i>Impulsos en:</i>		
Horizonte	Exportaciones de alta tecnología	Exportaciones totales	PIB real
1	1.818	83.426	14.756
2	1.751	83.105	15.143
5	5.246	79.392	15.362
10	5.868	78.730	15.401
<i>PIB real</i>			
	<i>Impulsos en:</i>		
Horizonte	Exportaciones de alta tecnología	Exportaciones totales	PIB real
1	0.053	9.421	90.373
2	0.196	15.615	84.189
5	1.365	16.770	81.865
10	1.396	16.810	81.794

Fuente: Elaboración propia

7. CONCLUSIONES

La importancia de las exportaciones para fomentar el crecimiento de las economías en vías de desarrollo se ha estudiado desde mediados del siglo veinte. En la literatura sobre la relación entre las exportaciones y la producción agregada real se ha encontrado, en términos generales, una correlación positiva entre indicadores de esas dos variables. El proceso de globalización que ha llevado a la formación de bloques comerciales entre distintos países y la reducción de las barreras al comercio exterior le añade

una nueva dimensión a ese debate. En este trabajo se realizó un estudio econométrico sobre el tema y se examinó si el tipo de mercancía que se exporta (intensiva en tecnología o de otro tipo) es relevante para ese análisis. Las estimaciones se realizaron con datos de 17 países de Latinoamérica y el Caribe.

En la investigación se estimó un modelo PVAR compuesto por las tres variables mencionadas. Este se estimó por MCO utilizando variables binarias para modelar los elementos idiosincráticos de los países. En la estimación no se encontró evidencia de una relación clara de causalidad entre las exportaciones y la producción agregada real, sino retroalimentación entre esas series económicas. Sin embargo, se observó una relación unidireccional, aunque débil, de las exportaciones de alta tecnología a la producción agregada. La función de descomposición de la varianza del error de predicción tampoco reveló que a los impulsos de las series de exportaciones se les pueda atribuir una proporción significativa de las desviaciones del PIB real en su tendencia de crecimiento. Por consiguiente, se concluye que los datos examinados no permiten aseverar que las exportaciones han sido el motor principal que mueve la actividad económica en los países de América Latina y el Caribe examinados.

REFERENCES

- Al-Yousif, Y. 1999. "On the role of exports in the growth of Malaysia: A multivariate analysis", *International Economic Journal*, 3: 67-75.
- Amiri, A. 2010. "Granger causality between exports, imports, and economic growth", IX Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de administração, adm.convibra.com.br http://www.convibra.org/upload/paper/2012/33/2012_33_4478.pdf
- Awokuse, T.O. 2003. "Is the export-led growth hypothesis valid for Canada? ", *The Canadian Journal of Economics Revue Canadienne d' Economique*, 36(1): 126-136.
- Aydin, M. y M. Sari. 2014. "Relationship between GDP and export in Turkey", *Annals of the Constantin Brâncuși, University of Târgu Jiu, Economy Series*, special issue.

- Bahmani-Oskooee, M. y M. Economidou. 2009. "Export led growth vs. growth led exports: LDCs experience", *Journal of Developing Areas*, 42(2): 179-212.
- Balassa, Bela. 1985. "Exports, policy choices, and economic growth in developing countries after the 1973 oil shock", *Journal of Development Economics*, 18(1): 23-35.
- Banco Mundial. Sin fecha. Banco de datos de 2013. Obtenidos de <http://datos.bancomundial.org/>
- Bernard, A.B. y J.B. Jensen. 1995. "Exporters, jobs, and wages in U.S. manufacturing: 1976-1987", *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*, 1995: 67-119.
- Bruton, H. J. 1989. "Import substitution as a development strategy", en H.B. Chenery y T.N. Srinivasan (comps.), *Handbook of Development Economics*, North Holland, pp. 1601-1644.
- Giles, J. A. y C.L. Williams. 1999. "Export-led growth: A survey of the empirical literature and some noncausality results", University of Victoria, econometrics working paper, núm. EWP9901.
- Kavoussi, R. M. 1984. "Export expansion and economic growth", *Journal of Development Economics*, 14: 241-250.
- Kónya, L. 2004. "Export-led growth or growth-driven export? New evidence from Granger causality analysis on OECD countries", *Applied Econometrics and International Development*, 4(1): 73-94.
- Lawrence, R. Z. y D.E. Weinstein. 1999. "Trade and growth: Import-led or export led? Evidence from Japan and Korea", NBER, Working Paper Series, núm. 7264.
- Mahadevan, R. 2009 "The sustainability of export-led growth: The Singaporean experience", *The Journal of Developing Areas*, 43(1): 233-247.
- Medina-Smith, E.J. 2000. "Is the export-led growth hypothesis valid for developing countries? A case study of Costa Rica", UNCTAD, policy issues in international trade and commodities, Study Series, núm. 7
- Melitz, M. J. 2003. "The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity", *Econometrica*, 71(6): 1695-1725.
- Mengistae, T. y C. Pattillo. 2004. "Export orientation and productivity in

- Sub-Saharan Africa”, *IMF Staff Papers*, 51(2): 327-353.
- Michaely, M. 1977. “Exports and growth: An empirical investigation”, *Journal of Development Economics*, 40: 49-59.
- Ozturk, I. y A. Acaravci. 2010. “Testing the export-led growth hypothesis: Empirical evidence from Turkey”, *The Journal of Developing Areas*, 44(1): 245-254.
- Sulaiman, M. y N.Md. Saad. 2009. “An analysis of export performance and economic growth of Malaysia using co-integration and error correction models”, *The Journal of Developing Areas*, 43(1): 217-231.
- Toda, H. y T. Yamamoto. 1995. “Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes”, *Journal of Econometrics*, 66: 225-250.
- Wagner, J. 2012. “International trade and firm performance: A survey of empirical studies since 2006”, *Review of World Economy*, 148: 235-267.

APENDICE

Algunos resultados de la estimación

Cuadro A1						
<i>Estadísticas descriptivas de las tasas de crecimiento de las tres variables bajo análisis (por país, 2008 - 2012)</i>						
	<i>Exportaciones de alta tecnología</i>		<i>Exportaciones totales</i>		<i>PIB real</i>	
	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>
Argentina	0.031	-0.003	0.008	0.008	0.042	0.030
Bolivia	0.136	0.107	0.034	0.057	0.047	0.050
Brazil	-0.025	-0.019	0.014	0.005	0.031	0.027
Chile	-0.076	-0.091	0.007	0.011	0.037	0.052
Colombia	0.116	0.182	0.039	0.044	0.039	0.039
Costa Rica	-0.027	-0.031	0.023	0.053	0.032	0.044
Ecuador	-0.182	-0.264	0.016	0.029	0.046	0.051
El Salvador	0.008	-0.036	0.003	0.066	0.007	0.014
Guatemala	0.055	0.088	0.016	0.017	0.027	0.029
Honduras	*	*	0.023	0.056	0.026	0.038
México	-0.010	-0.026	0.037	0.057	0.019	0.039
Nicaragua	-0.523	-0.106	0.083	0.086	0.027	0.032
Panamá	0.660	-0.200	0.067	0.049	0.077	0.088
Paraguay	0.015	0.015	0.019	0.009	0.035	0.043
Perú	0.066	0.091	0.036	0.036	0.060	0.062
Uruguay	0.200	0.230	0.053	0.058	0.056	0.069
Venezuela. RB	-0.110	0.185	-0.047	-0.010	0.020	0.041

Nota: * No se contó con datos suficientes.
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial

Cuadro A2				
<i>Resultados de las pruebas de raíces unitarias</i>				
<i>Variable</i>	<i>Hipótesis nula</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Valor-P</i>	<i>Orden de integración</i>
Log(Exportaciones totales)	Raíz unitaria común	Levin, Lin & Chu t = 7.11	0.000	I(1)
	Raíz unitaria individual	ADF - Fisher Chi-square=5.94	0.980	

LOG(Exportaciones manufactura de alta tecnología)	Raíz unitaria común	Levin, Lin & Chu $t^* = -0.11045$	0.456	I(1)
	Raíz unitaria individual	ADF - Fisher Chi-square= 25.3450	0.064	
Exportaciones totales	Raíz unitaria común	Levin, Lin & Chu $t^* = 3.534$	0.999	I(1)
	Raíz unitaria individual	ADF - Fisher Chi-square=11.628	0.769	
Exportaciones manufactura de alta tecnología	Raíz unitaria común	Levin, Lin & Chu $t^* = -1.505$	0.066	I(1)
	Raíz unitaria individual	ADF - Fisher Chi-square= 24.207	0.085	
PIB	Raíz unitaria común	Levin, Lin & Chu $t^* = 3.701$	0.999	I(1)
	Raíz unitaria individual	ADF - Fisher Chi-square= 27.967	0.999	
Log(PIB)	Raíz unitaria común	Levin, Lin & Chu $t^* = -0.014$	0.494	I(1)
	Raíz unitaria individual	ADF - Fisher Chi-square= 17.922	0.989	
Fuente: Elaboración propia				