

# Exportaciones y crecimiento económico: estudios empíricos

## *Exports and economic growth: empirical studies*

*Vicente Donoso*

Universidad Complutense e Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICEI)

*Víctor Martín*

Universidad Rey Juan Carlos e Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICEI)

**Resumen.** El trabajo tiene por objeto revisar los principales estudios empíricos que se han llevado a cabo para contrastar la hipótesis de las exportaciones como motor del crecimiento económico. Debido a la ambigüedad teórica de los argumentos, se hace necesario recurrir a los análisis empíricos. Éstos se ordenan según la metodología empleada en ellos, que ha sido variada: desde el simple análisis de caso, pasando por los modelos de regresión de sección cruzada, las ecuaciones simultáneas y el empleo de funciones de producción, hasta las técnicas más recientes de cointegración y de modelos de corrección del error. La principal conclusión es la persistencia de claras discrepancias en muchos de estos estudios, incluso cuando se refieren a parecidos países, en semejantes períodos temporales y habiéndose empleado las mismas técnicas. Este resultado aconseja ser cautelosos a la hora de utilizar la hipótesis *Export led Growth*, en cuanto recomendación general, para todo tiempo y país, de la política económica y comercial.

**Palabras clave.** Exportaciones, crecimiento, función de producción, cointegración, modelo de corrección del error.

**Clasificación JEL.** F13, F43.

**Abstract.** In this paper we provide a comprehensive survey of the empirical literature on the export led growth (ELG) hypothesis. The empirical literature has been ordered according to the different methodologies used to examine the relationships between exports and economic growth: case studies, cross-section models, simultaneous equation models and time series models using cointegration technics and error correction models. The main finding is the persistence of clear discrepancies in many of these studies, even when they studies are applied to similar countries, similar time periods and using the same techniques. This result suggests that we must be cautious when promoting export activity as a general commercial policy recommendation for any country and time period.

**Key words.** Exports, economic growth, cointegration, error correction models.

**JEL classification.** F13, F43.

Fecha de recepción del artículo. 18-08-2009  
Fecha de aceptación del artículo. 29-09-2009

## 1. Introducción

Uno de los asuntos económicos más tratados en las dos décadas anteriores a la actual crisis ha sido el de la relación entre la apertura comercial y el crecimiento económico. Durante esos años, de dominio del neoliberalismo y de las orientaciones de política económica enraizadas en el llamado *Consenso de Washington*, había una fuerte presunción a favor de las políticas abiertas y de la liberalización de las relaciones internacionales en cuanto promotoras del crecimiento y el desarrollo. Tal presunción contaba a su favor con buenos fundamentos analíticos, tanto en las teorías más tradicionales del comercio como en las nuevas, donde había un acuerdo en que la apertura al exterior produce efectos beneficiosos estáticos y dinámicos.

En los momentos actuales, existen sólidas razones para volver a considerar los efectos beneficiosos del libre comercio puesto que la profunda crisis que atraviesa la economía mundial puede propiciar actitudes y comportamientos proteccionistas, con la pretensión de reservar el mercado nacional para los productos nacionales. Una reconsideración de la cuestión parece por tanto oportuna para volver a comprobar si el proteccionismo puede ser una política adecuada para enfrentarse con la presente crisis internacional. Sin embargo, el punto de vista que se quiere adoptar en este trabajo es sobre todo empírico: es decir, que se pretende abordar esa relación sobre la base del examen de las investigaciones empíricas sobre la materia. La razón de este enfoque está en la convicción de los estudiosos de que, no obstante los buenos fundamentos teóricos de la apertura, no es posible demostrar únicamente sobre la base de argumentos analíticos la superioridad de las citadas políticas sobre otras como, por ejemplo, la protección selectiva. Por ello, se necesitan realizar análisis empíricos (OMC, 1998; Davis, 2005, entre otros), que complementen a los argumentos analíticos.

Sin embargo, la vasta literatura generada, aunque ha permitido obtener un conocimiento cada vez mayor de los mecanismos por los que las políticas abiertas influyen en el crecimiento económico, presenta dos características importantes que dificultan extraer una conclusión inequívoca en torno a la relación entre apertura comercial y crecimiento. La primera de ellas es que se trata de una literatura heterogénea, tanto por las diferentes metodologías empleadas y países objeto de estudio, como por la diversidad de resultados y conclusiones obtenidas, sea cual sea el procedimiento empleado (sección cruzada entre países, series temporales, análisis de cointegración etc.), según puede documentarse en los *surveys* disponibles, como, por ejemplo: Edwards (1993), Harrison (1996), Giles y Williams (2000a y 200b).

La segunda característica se refiere a la debilidad teórica o econométrica de muchos de estos estudios. Así, voces tan dispares como Srinivasan y Bhagwati (2001) y Rodríguez y Rodrik (1999), en sendos trabajos muy influyentes, han cuestionado –por motivos distintos– la pertinencia de la numerosa literatura empírica sobre la materia, especialmente de los abundantes estudios de sección cruzada entre países, en tanto que defienden la necesidad de enfoques más pormenorizados y complejos como son los estudios de caso<sup>1</sup>. Srinivasan y Bhagwati (2001) revisan algunos de los estudios teóricos y aplicados de mayor relevancia. Esta revisión conduce

---

<sup>1</sup> En los que participó de forma destacada el propio Jagdish Bhagwati (1978), y entre los que puede mencionarse Little, Sctiovsky y Scott (1970), Balassa *et al.* (1971), Krueger (1978) y Papageorgiou, Michaely y Choski (1991). Un resumen de esta literatura se puede encontrar en Edwards (1993), Chantunya y Murinde (1998) y en Baldwin (2000).

a los citados autores a rechazar la validez de las conclusiones obtenidas en los estudios de sección cruzada, por diversas razones tales como la ausencia de una base teórica firme, la pobre calidad de los datos y defectos en la metodología econométrica empleada. Rodríguez y Rodrik (1999), por su parte, llevan a cabo una revisión exhaustiva de algunos de los trabajos más influyentes que encuentran una relación positiva entre apertura y crecimiento. En particular, analizan los trabajos de Dollar (1992), Ben-David (1993), Sachs y Warner (1995), Edwards (1998) y Frankel y Romer (1999). Los autores señalan dos razones por las cuales las conclusiones obtenidas son poco robustas. La primera es que, en la mayoría de casos, los indicadores utilizados para medir el grado de orientación comercial de los países analizados son deficientes y suelen reflejar dificultades de naturaleza macroeconómica (como problemas de ámbito institucional, financiero etc.), y no el grado de apertura comercial. La segunda razón es que la metodología empleada presenta importantes debilidades, que suscitan dudas sobre los resultados ofrecidos. En una línea bastante similar, Wälde y Wood (2004) llevan a cabo una interesante revisión de los principales estudios teóricos y aplicados, concluyendo que la evidencia empírica disponible hasta el momento no puede ser usada para justificar ningún tipo de recomendación de política comercial, ni a favor de una mayor apertura hacia el exterior ni a favor de un aumento en las barreras o restricciones al comercio exterior.

Los comentarios anteriores son suficientes para resaltar el interés que tiene profundizar en los estudios aplicados como método de apreciar la posible existencia y la robustez de una relación entre apertura exterior y crecimiento económico. En concreto, el presente trabajo se centrará en aquella parte de la literatura aplicada que emplea las exportaciones, o alguna variable representativa de las mismas, como variable *proxy* de la apertura hacia el exterior. Es decir, en aquellos estudios que se dedican a contrastar la hipótesis de las exportaciones como motor de crecimiento o hipótesis *Export led Growth (ELG)*. Para ello, se ha organizado la literatura empírica de acuerdo con las diversas técnicas que se han utilizado para contrastar la citada relación. Siguiendo este criterio, en el apartado 2 se presentan los estudios de sección cruzada, con tres modalidades: la primera, referida a los citados estudios en un contexto bivariante; la segunda, a aquellos otros que utilizan la función de producción neoclásica; y la tercera, donde se exponen los trabajos que emplean ecuaciones simultáneas. En el apartado 3 se recogen las numerosas aportaciones que han utilizado series temporales en la contrastación, recurriendo para ello al *test* de causalidad de Granger y diversas variantes del análisis de cointegración. Finalmente, se cierra la exposición con un apartado de conclusiones.

## 2. Estudios de sección cruzada

Como se ha comentado más arriba, los estudios que analizan la hipótesis *Export led Growth* mediante sección cruzada entre países son abundantes, y a efectos de la exposición, se pueden agrupar en tres tipos, de acuerdo con la metodología empleada.

### 2.1. Estudios de sección cruzada en un contexto bivariante

Los primeros estudios de sección cruzada entre países, que tratan de contrastar la relación entre exportaciones y crecimiento económico, aparecen a principios de la década de los sesenta. Este grupo de estudios analiza la relación en un contexto bivariante, bien mediante el cálculo

de coeficientes de correlación de rango, bien mediante la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de una regresión entre algún indicador de renta, y algún indicador de exportaciones como variable *proxy* del grado de apertura comercial (ambas variables promediadas a lo largo de una o varias décadas). El número de países incluidos en el análisis, el período de tiempo considerado así como las variables empleadas representativas de «renta» y «exportaciones» varía entre los distintos trabajos. La hipótesis de que las exportaciones promueven el crecimiento es aceptada en aquellos casos en los que los coeficientes estimados o los coeficientes de correlación calculados son positivos y estadísticamente significativos. El **Cuadro 1** muestra las principales características y conclusiones de algunos de los trabajos más relevantes de este primer grupo.

Entre dichos trabajos, uno de gran influencia es el realizado por Michaely (1977). Este autor calcula el coeficiente de correlación de rango entre la tasa de crecimiento del PNB *per capita* y la tasa de crecimiento de la proporción que las exportaciones representan sobre el producto nacional, promediadas para el período 1950-1973 en un conjunto de 41 países poco desarrollados. La muestra se divide a su vez en dos grupos: el primero, formado por los 23 países con una mayor renta *per capita* en el año inicial; y el segundo, que agrupa a los países restantes de menor renta. Las diferencias en los coeficientes de correlación calculados para ambos grupos, llevan a Michaely a concluir que el crecimiento económico se ve afectado positivamente por las exportaciones solo a partir de un cierto nivel de desarrollo (éste es el denominado «efecto umbral»). Esta conclusión es similar a la ya obtenida por Syron y Walsh (1968), cuyo trabajo sugiere que el efecto de las exportaciones sobre el crecimiento depende del nivel de desarrollo de los países, siendo nulo en aquellos en los que las exportaciones consisten básicamente en productos alimenticios. El trabajo de Michaely introduce a su vez como novedad el uso de la tasa de crecimiento de la ratio exportaciones/PNB como variable representativa de las «exportaciones», argumentando que, puesto que las exportaciones forman parte del producto nacional, la existencia de una correlación positiva entre exportaciones y producto es prácticamente inevitable. Este autor es así uno de los primeros en tratar el problema de la identidad de contabilidad nacional a la hora de analizar relaciones causales entre exportaciones y renta. Heller y Porter (1978) replican el trabajo de Michaely y demuestran que el uso de la tasa de crecimiento de la ratio exportaciones sobre PNB no resuelve el problema contable. Estos autores calculan el coeficiente de correlación entre la tasa de crecimiento del PNB *per capita* neto de exportaciones y la tasa de crecimiento de las exportaciones *per capita* obteniendo unas conclusiones similares a las obtenidas por Michaely. Gonçalves y Ritchering (1987) encuentran que la correlación entre exportaciones y crecimiento es positiva y estadísticamente significativa cuando el crecimiento es medido a través de la tasa de crecimiento del PIB total, no ocurriendo lo mismo cuando se emplea el PIB neto de exportaciones. Estos autores concluyen que la relación entre exportaciones y crecimiento es espuria y se produce exclusivamente como consecuencia de un puro efecto contable.

En términos generales –y teniendo en cuenta los matices que se han expuesto–, la conclusión de este grupo de trabajos es que elevadas tasas de crecimiento de las exportaciones están positiva y significativamente relacionadas con tasas de crecimiento económico altas. Sin embargo, estos trabajos presentan una serie de debilidades comunes a todos ellos, que han dado lugar a diversas críticas, sugiriendo que dicha conclusión ha de ser interpretada con

cautela. En primer lugar, y puesto que el análisis se lleva a cabo en un contexto bivariante, se ignora el papel de otros determinantes del crecimiento económico distintos de las exportaciones. Este aspecto implica la posibilidad de que tales estimaciones se vean afectadas por un problema de variables omitidas de forma que las correlaciones estimadas entre exportaciones y producción están sesgadas. En segundo lugar, en ninguno de estos trabajos se aborda de forma satisfactoria la cuestión de la causalidad entre exportaciones y crecimiento, fallando a la hora de distinguir entre correlación estadística y causación estadística. En todos ellos la renta aparece como variable dependiente (endógena) y las exportaciones como variable independiente (exógena), estableciéndose así *a priori* el sentido de la causalidad (unidireccional) entre ambas. Por último, se critica el hecho de que estos estudios carecen de una base teórica firme.

**Cuadro 1:** Estudios de sección cruzada en un contexto bivariante.

Estudio	Muestra	Variables		Metodología	Conclusiones
		crecimiento	exportaciones		
Emery (1967)	50 países 1953-1963	T.C. del PNBpc real	T.C. de las exportaciones reales	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento.
Syron y Walsh (1968)	50 países (2 grupos en función del nivel de renta) 1953-1963	T.C. del PNBpc real	T.C. de las exportaciones reales	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento salvo en el caso de países poco desarrollados exportadores de alimentos.
Kravis (1970)	37 países poco desarrollados 1952-1965	PIB real	Variación de las exportaciones	CCR	Las exportaciones promueven el crecimiento.
Voivodas (1973)	22 países poco desarrollados 1956-1957	T.C. del PIB real	Cuota de exportaciones	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento.
Michaely (1977)	41 países poco desarrollados (2 grupos en función del nivel de renta) 1950-1973	T.C. del PNBpc real	T.C. de la cuota de exportaciones	CCR	Las exportaciones promueve el crecimiento a partir de un cierto nivel de desarrollo.
Heller y Porter (1978)	41 países poco desarrollados (2 grupos en función del nivel de renta) 1950-1973	T.C. del PNBpc real neto de exportaciones	T.C. de las exportaciones reales	CCR	Las exportaciones promueven el crecimiento a partir de un cierto nivel de desarrollo.
Kavoussi (1985)	52 países desarrollados 1967-1973	T.C. del PNB real	T.C. de las exportaciones reales	CCR	Las exportaciones promueven el crecimiento.
Gonçalves y Richtering (1987)	70 países con distintos niveles de renta 1960-1981	T.C. del PIB real T.C. del PIB real neto de exportaciones	T.C. de las exportaciones reales	MCO	Relación espúrea por efecto contable.
Singer y Gray (1988)	52 países en desarrollo (2 grupos en función del nivel de renta, división de la muestra por regiones) 1967-1973 1973-1977 1977-1983	T.C. del PNB real	T.C. de las exportaciones reales	CCR	Las exportaciones promueven el crecimiento en la mayoría de grupos. El efecto es mayor para países con mayor renta, y cuando las condiciones del mercado mundial son favorables.
Dodaro (1991)	84 países poco desarrollados 1970, 1977, 1980, 1981	T.C. del PIB real	Exportaciones de manufacturas sobre el total de exportaciones	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento en países con un cierto nivel de desarrollo y exportadores de manufacturas y bienes procesados.

Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Estudios de sección cruzada con funciones de producción neoclásicas

La posibilidad de que el análisis de la relación entre exportaciones y crecimiento en un contexto bivalente pudiera quedar sesgado por un problema de variables omitidas y la necesidad de dotar al mismo de una cierta base teórica, dio lugar a la aparición de un segundo grupo de estudios de sección cruzada que analizan dicha relación en el contexto de una función de producción neoclásica. Desde esta perspectiva, nos encontramos con *dos enfoques* distintos.

El *primero* de ellos parte de una función de producción agregada en donde las exportaciones ( $X$ ) son incluidas como factor de producción junto con el trabajo ( $L$ ) y el *stock* de capital ( $K$ ):

$$Y = F(K, L, X) \quad (1)$$

Diferenciando y dividiendo por el nivel de producción ( $Y$ ):

$$\frac{dY}{Y} = \frac{\delta F}{\delta K} \frac{dK}{Y} + \frac{\delta F}{\delta L} \frac{L}{Y} \frac{dL}{L} + \frac{\delta F}{\delta X} \frac{X}{Y} \frac{dX}{X} \quad (2)$$

de manera que:

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \frac{dK}{Y} + \gamma \frac{dL}{L} + \beta \frac{dX}{X} \quad (3)$$

en donde  $\alpha$  es la productividad marginal del capital,  $\gamma$  y  $\beta$  son las elasticidades de la producción respecto del trabajo y las exportaciones, respectivamente. Añadiendo un término constante y de error, se obtiene una ecuación a estimar por MCO. En aquellos casos en los que el valor estimado del parámetro  $\beta$  es positivo y estadísticamente significativo se concluye que dados el *stock* de capital y la fuerza de trabajo, un mayor crecimiento de las exportaciones vendrá asociado a un mayor crecimiento de la renta. Entre los autores que encuentran una relación positiva entre exportaciones y renta bajo este enfoque destacan, entre otros, Balassa (1978), Tyler (1981), Kavoussi (1984), Ram (1985) y Moschos (1989). Balassa (1978), por ejemplo, mediante una muestra de 10 países poco desarrollados para el período 1960-1973, observó que un 58% de las diferencias en tasas de crecimiento de la renta venía explicada por diferencias en inversión extranjera y nacional, y en la fuerza de trabajo, mientras que la inclusión de las exportaciones elevaba el coeficiente de determinación a un 77%. Asimismo concluía que un incremento del 25% en la tasa de crecimiento de las exportaciones permitía un incremento de un 1% en la tasa de crecimiento de la renta.

El *segundo* de los enfoques, propuesto por Feder (1982), parte de un modelo en el que la economía está dividida en dos sectores, un sector orientado a la exportación ( $X$ )

y un sector no exportador ( $N$ ). Las exportaciones contribuyen a la producción agregada a través de dos vías: en primer lugar, el sector exportador genera externalidades positivas sobre el sector no exportador de la economía. En segundo lugar, se supone que las productividades marginales del capital y del trabajo son superiores en el sector exportador que en el sector no exportador, de forma que aquellos países que adoptan una política de fomento de las exportaciones, se benefician de una mejor asignación de recursos y experimentan un mayor crecimiento. La función de producción en cada uno de los sectores es:

$$N = F(K_N, L_N, X) \quad (4)$$

$$X = G(K_X, L_X) \quad (5)$$

en donde  $K_i$  y  $L_i$  son el capital y el trabajo del sector  $i$  ( $i=N, X$ ). Siendo  $G_j$  y  $F_j$  la productividad marginal del factor de producción  $j$  ( $j=K, L$ ) en el sector exportador y no exportador, respectivamente, el diferencial de productividades marginales entre sectores queda representado por la siguiente ecuación:

$$\left( \frac{G_K}{F_K} \right) = \left( \frac{G_L}{F_L} \right) = 1 + \delta \quad (6)$$

en donde  $\delta$  indica el grado en que la ratio de productividades marginales entre sectores difiere de uno. El supuesto de que las exportaciones generan externalidades positivas queda recogido con la inclusión de las exportaciones como factor de producción en el sector no exportador, de manera que la productividad marginal de  $X$  en  $N$  (denotada por  $F_X$ ), es una medida de la importancia de tales efectos externos. Dado que la producción total de la economía ( $Y$ ) es la suma de  $N$  y  $X$ , Feder (1982) deriva la siguiente ecuación para la tasa de crecimiento de la renta<sup>2</sup>:

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \frac{I}{Y} + \gamma \frac{dL}{L} + \left[ \frac{\delta}{1 + \delta} + F_X \right] \frac{dX}{X} \frac{X}{Y} \quad (7)$$

en donde  $(I/Y)$  es la ratio de inversión sobre la producción agregada. De forma alternativa, bajo el supuesto de que la elasticidad de la producción del sector no exportador respecto de las exportaciones toma un valor constante, la función de producción en el sector no exportador toma una forma concreta del tipo:

$$N = F(K_N, L_N, X) = X^\alpha \psi(K_N, L_N) \quad (8)$$

<sup>2</sup> Esta ecuación se deriva de (4), (5) y (6), bajo el supuesto de que  $F_L = \gamma(Y/L)$  y  $F_K = \alpha$  ( $\alpha$  y  $\gamma$  constantes).

en donde  $\theta$  es una constante tal que  $\frac{\partial N}{\partial X} = F_x = \theta(N/X)$ , la ecuación (7) queda de la siguiente forma:

$$\frac{dY}{Y} = \alpha \frac{I}{Y} + \gamma \frac{dL}{L} + \left[ \frac{\delta}{1+\delta} - \theta \right] \frac{dX}{X} \frac{X}{Y} + \theta \frac{dX}{X} \quad (9)$$

Esta expresión permite separar el efecto de las exportaciones sobre la producción en sus dos componentes. Mediante una muestra de 31 países para el período 1964-73, Feder (1982) estima por MCO la ecuación (7), obteniendo un coeficiente positivo y significativamente distinto de cero para la variable representativa de las exportaciones. Este resultado le lleva a concluir que existe gran evidencia a favor de la hipótesis de que la productividad marginal de los factores en el sector exportador es superior que en el sector no exportador. Asimismo, la estimación por MCO de (9) permitió concluir a Feder que, si las exportaciones aumentan en un 10%, la producción en el sector exportador se incrementaría en un 1,3%, mientras que el diferencial de productividades entre sectores medido por  $\delta$  tomaba un valor aproximado de 0,75. Dentro de los autores que han seguido este segundo planteamiento se encuentran, entre otros, Balassa (1985), Kohli y Singh (1989) y Sheehy (1992).

En términos generales, las conclusiones obtenidas por los distintos trabajos tanto del primero de los planteamientos como del segundo, muestran evidencia a favor de que las exportaciones promueven el crecimiento. Sólo en un número reducido de casos, no se encuentra evidencia a favor de esta hipótesis.

Adicionalmente se analizan una serie de cuestiones relevantes en ambos planteamientos. En primer lugar, en muchos casos se contrasta si el efecto de las exportaciones sobre el crecimiento es similar para países con distintos niveles de renta y desarrollo, o si existe un cierto nivel de desarrollo necesario para que un país pueda beneficiarse de los efectos derivados de la promoción de las exportaciones. Con este fin, algunos autores dividen la muestra de países en submuestras atendiendo a distintos criterios y contrastan si el coeficiente asociado a la variable representativa de exportaciones es igual para los distintos grupos de países. Así, por ejemplo, Kavoussi (1984) divide su muestra en dos grupos (renta media y baja) atendiendo al nivel de PNB *per capita* en el año inicial a precios constantes, concluyendo que el efecto de las exportaciones sobre la renta es superior para el conjunto de países de renta alta. De forma similar, Ram (1985) diferencia entre países de renta media y países de renta baja atendiendo al nivel de PNB *per capita* en el año final, e incluye variables *dummy* en sus estimaciones para captar diferencias en el efecto de las exportaciones sobre el crecimiento entre los distintos grupos de países. Este autor encuentra que, si bien durante la década de los sesenta el efecto de las exportaciones sobre el crecimiento era mucho mayor para los países de renta media, las diferencias desaparecían para la década de los ochenta. Otani y Villanueva (1990), por su parte, dividen su muestra en tres grupos (renta alta, media y baja) en función del PNB nominal *per capita* promediado para el período estudiado. Los coeficientes asociados a la variable de exportaciones son superiores en los países de renta baja y alta



que en los países de renta media, justificando que mientras que en las primeras y en las más avanzadas fases de desarrollo la actividad económica se sustenta (aunque por razones diferentes) en el crecimiento de las exportaciones, en los estadios medios ganaba importancia la demanda interna de productos manufacturados. Otros autores utilizan criterios distintos del nivel de renta *per capita* para dividir la muestra de países utilizada. Así, Kohli y Singh (1989) clasifican su muestra en países «orientados a la exportación» y países «no orientados a la exportación» en función de la ratio de exportaciones sobre PIB y la tasa de crecimiento de las exportaciones, ambas promediadas para los períodos analizados. Estos autores concluyen que los resultados obtenidos en estudios de sección cruzada a partir de muestras heterogéneas han de ser interpretados con cautela. Sheehey (1992) clasifica los países en función del grado de industrialización medido a partir del cociente de producción de manufacturas sobre la producción total. Por último, Moschos (1989) critica el hecho de que el umbral de desarrollo, a partir del cual la relación entre exportaciones y crecimiento puede variar, se determina de forma arbitraria, lo cual hace que los resultados sean sensibles al nivel crítico elegido. Este autor propone que el planteamiento adecuado consistiría en permitir a los datos determinar cuál es el nivel de desarrollo crítico adecuado.

En segundo lugar, muchos autores tratan de analizar si los beneficios derivados de la promoción de las exportaciones se mantienen invariantes a lo largo del tiempo, o si, por el contrario, cambian con la situación económica mundial. En este sentido, algunos estudios se han centrado en analizar si la crisis del petróleo de 1973 tuvo un efecto sobre la relación exportaciones-crecimiento, comparando los coeficientes asociados a la variable exportaciones, para los años anteriores y posteriores a esa fecha. Balassa (1985) y Ram (1985) encuentran que el efecto de las exportaciones sobre la renta se incrementó considerablemente a partir de la crisis energética. Kohli y Singh (1989), sin embargo, concluyen que, si bien existe un efecto positivo y significativo de las exportaciones hacia la renta durante el período previo a la crisis, éste no resulta ser significativo para el período posterior. Rana (1988), por su parte, critica el hecho de que la comparación se realiza a veces entre muestras de distintos tamaños (ej. Balassa, 1985) resaltando que las estimaciones para distintos períodos no son del todo comparables.

A pesar de que los estudios basados en funciones de producción neoclásicas significan una cierta mejora frente a los estudios bivariantes del apartado previo, siguen presentando algunas debilidades y han sido objeto de numerosas críticas. En primer lugar, estos trabajos suponen que las diferentes economías comparten una misma función de producción, de manera que el nivel de tecnología y las elasticidades del capital, trabajo y exportaciones se suponen constantes entre países. De esta forma, los resultados empíricos obtenidos no ofrecen información específica para un determinado país que podría ser de utilidad en forma de recomendaciones de política económica. En segundo lugar, algunos autores emplean muestras muy reducidas (ej. Balassa, 1978) por lo que los contrastes se realizan con muy pocos grados de libertad. Asimismo, las variables empleadas en las regresiones suelen ser tasas de crecimiento promediadas a lo largo de una o más décadas, ignorándose así los cambios que se han producido a lo largo del tiempo en

los diferentes países (véase McDonald y Roberts, 1996). En tercer lugar, la mayoría de los estudios siguen obviando la posible endogeneidad de las exportaciones, asumiendo *a priori* causalidad unidireccional de las exportaciones hacia el crecimiento. En este sentido, Ram (1985) es uno de los primeros autores que se plantea la posibilidad de que sus resultados puedan estar afectados por problemas de especificación, proponiendo la necesidad de estimar modelos de ecuaciones simultáneas para abordar de manera más precisa la posible endogeneidad de las exportaciones.

**Cuadro 2:** Estudios de sección cruzada con función de producción neoclásica.

Estudio	Muestra	Variables (1)		Otras variables	Metodología	Conclusiones
		crecimiento	exportaciones			
Balassa (1978)	10 países en desarrollo 1960-1973	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	T.C del trabajo, saldo por cuenta corriente en porcentaje del PNB inicial, diferencia entre formación bruta de capital fijo y el saldo por cuenta corriente en porcentaje del PNB inicial	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento.
Tyler (1981)	55 países en desarrollo y renta media 1960-1977	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$ $(\Delta X_m / X_m)$	T.C de la formación bruta de capital, T.C del trabajo	CCR MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento.
Feder (1982)	31 países en desarrollo 1964-1973	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$ $(\Delta X' / X')$ $(\Delta X'' / X'')$	Porcentaje de inversión sobre el PIB, T.C. de la población	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento. Existe un diferencial importante en la productividad de los factores productivos entre el sector exportador y no exportador.
Kavoussi (1984)	73 países en desarrollo (2 grupos en función del nivel de renta) 1960-1978	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$ $(\Delta X' / X')$ $(\Delta X'' / X'')$	T.C. del <i>stock</i> de capital, T.C. del trabajo	CCR MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento. El efecto depende del nivel de renta.
Balassa (1985)	43 países en desarrollo (afectados negativamente por la crisis del petróleo de 1973). 1973-1979	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$ $(X_m / X)$ $(\Delta X' / X')$ $(\Delta X'' / X'')$ Índice de orientación comercial (calculado como la diferencia entre las exportaciones <i>per capita</i> actuales y las predecidas por el modelo propuesto)	T.C del trabajo, saldo por cuenta corriente en porcentaje del PNB inicial, diferencia entre formación bruta de capital fijo y el saldo por cuenta corriente en porcentaje del PNB inicial, PNB <i>per capita</i> en el período inicial	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento.
Ram (1985)	73 países en desarrollo (2 grupos en función del nivel de renta) 1960-1970 1970-1977	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	T.C. del empleo, inversión bruta en porcentaje del PIB, variables <i>dummy</i> para diferenciar el nivel de renta	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento. El efecto es mayor para el período 1970-1977. Para este segundo período el efecto es igual en ambos grupos de países.

Notas: (1) Y = variable representativa de renta (PIB, PNB), X = exportaciones de bienes y servicios.

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 2:** Estudios de sección cruzada con función de producción neoclásica (continuación).

Estudio	Muestra	Variables (1)		Otras variables	Metodología	Conclusiones
		crecimiento	exportaciones			
Ram (1987)	88 países en desarrollo (2 grupos en función del nivel de renta) 1960-1972 1973-1982	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	Porcentaje de inversión sobre el PIB, T.C. de la población, T.C. del gasto público	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento. El efecto es mayor en el período 1973-1982 sobre todo para los países de renta baja.
Rana (1988)	43 países en desarrollo. 1960-1966 1966-1973 1973-1979 1979-1981	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$ $(\Delta X / X)(X / Y)$	Porcentaje de inversión sobre el PIB	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento. El efecto es mayor en el período previo a la crisis de 1973.
Moschos (1989)	71 países en desarrollo 1970-1980	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	T.C del trabajo, T.C de la inversión real	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento. Existe un nivel de desarrollo a partir del cual el efecto de las exportaciones, el trabajo y el capital sobre la renta varía sustancialmente. El nivel crítico de desarrollo no ha de ser elegido de forma arbitraria.
Kohli y Singh (1989)	31 países en desarrollo. 1960-1970 1970-1981 La muestra se divide entre países «orientados hacia el exterior» y «no orientados hacia el exterior» en función de $(\Delta X / X)(X / Y)$	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)(X / Y)$ $(\Delta X / X)$ $[(\Delta X / X)(X / Y)]$	Porcentaje de inversión sobre el PIB, T.C. del trabajo	MCO	Los coeficientes asociados a las variables de exportaciones son significativos para el primer período y para países «orientados hacia el exterior», pero no para el segundo período. Los resultados a partir de muestras heterogéneas han de ser tomados con cautela. El efecto de las exportaciones sobre la renta presenta rendimientos decrecientes.
Fosu (1990)	28 países en desarrollo (África) 1960-1970 1970-1980	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	Porcentaje de inversión sobre el PIB, T.C. del trabajo	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento. El efecto de las exportaciones sobre la renta es similar para países africanos en desarrollo que para países en desarrollo no pertenecientes a África.

Notas: (1) Y = variable representativa de renta (PIB, PNB), X = exportaciones de bienes y servicios.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2: Estudios de sección cruzada con función de producción neoclásica (continuación).

Estudio	Muestra	Variables (1)		Otras variables	Metodología	Conclusiones
		crecimiento	exportaciones			
Otani y Villanueva (1990)	55 países en desarrollo (3 grupos en función del nivel de renta) 1970-1985	$(\Delta Y / Y)$ <i>per capita</i>	$(\Delta X / X)$	T.C. de la población, ratio de ahorro sobre el PNB, ratio del tipo de interés real sobre la deuda externa, porcentaje de gasto presupuestario en capital humano	MCO	Las exportaciones promueven el crecimiento. El efecto depende del nivel de desarrollo.
Sheehey (1992)	53 países en desarrollo (2 grupos en función del grado de industrialización) 1960-1970 1970-1981	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$ $(X / Y)$ $\Delta(X / Y) / (X / Y)$	Porcentaje de inversión sobre el PIB, T.C. del trabajo	MCO	Los resultados dependen de la variable representativa de exportaciones. Sólo en algunos casos las exportaciones promueven el crecimiento. Evidencia sobre la existencia de efecto umbral.
Yagmaian y Ghorashi (1995)	30 países en desarrollo 1980-1990	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	Ratio de inversión sobre el PNB, T.C del empleo total	MCO	Los resultados no muestran evidencia a favor de que las exportaciones promueven el crecimiento.

Notas: (1) Y = variable representativa de renta (PIB, PNB), X = exportaciones de bienes y servicios.  
Fuente: Elaboración propia.

### 2.3. Estudios de sección cruzada mediante ecuaciones simultáneas

Los estudios de sección cruzada que analizan la relación entre exportaciones y crecimiento en un contexto de ecuaciones simultáneas son escasos. Estos estudios presentan una ventaja frente a los estudios comentados en las secciones previas, pues suponen un intento de abordar el problema de la posible endogeneidad de las exportaciones. La posibilidad de que la relación de causalidad entre exportaciones y crecimiento vaya en cualquiera de los dos sentidos, implica que los trabajos de sección cruzada basados en modelos uniecuacionales están estimando una relación sesgada de las exportaciones hacia la renta. Entre los autores que han seguido un planteamiento de ecuaciones simultáneas, destacan Kader (1988), Esfahani (1991), Sprout y Weaver (1993), Lee y Cole (1994) y McNab y Moore (1998).

Kader (1988) es uno de los primeros autores en formular un modelo de dos ecuaciones permitiendo la existencia de causalidad bidireccional entre exportaciones y renta. La primera ecuación es una función de producción neoclásica del tipo (3), en donde las exportaciones aparecen como factor de producción junto al trabajo y al *stock* de capital. La segunda ecuación implica que las exportaciones dependen de la renta, el tamaño de la población y el grado de diversificación de las exportaciones, este último medido como el porcentaje de las exportaciones de manufacturas sobre las exportaciones totales. El

modelo es estimado por MCO en dos etapas, para un total de 60 países en desarrollo, empleando a tal fin tasas de crecimiento promediadas para el período 1970-1980. Comparando el coeficiente estimado para la variable representativa de exportaciones en la primera ecuación con el obtenido a partir de la estimación de un modelo uniecuacional para la renta, Kader (1988) concluye que el sesgo que se produce al ignorar la posible endogeneidad de las exportaciones es relativamente pequeño.

El artículo de Esfahani (1991) es quizás el trabajo más conocido dentro de los estudios de ecuaciones simultáneas y presenta diferencias interesantes frente al resto. Este autor parte del modelo propuesto por Feder (1982) añadiendo como *input* de la función de producción en el sector exportador y no exportador de la economía los bienes intermedios formados por importaciones de bienes intermedios y bienes intermedios producidos dentro del país. Esfahani (1991) trata de recoger la idea de que el principal papel de las exportaciones como fuente de crecimiento económico es proveer al país de divisas que permitan importar bienes de capital y bienes intermedios. Junto a las externalidades positivas derivadas de la exportación, la promoción de las exportaciones contribuye a aliviar la escasez de importaciones necesarias para que se produzca un cierto desarrollo económico, función que será sumamente beneficiosa en países poco desarrollados con dificultades para la obtención de capital externo<sup>3</sup>. Su modelo está formado así por un conjunto de tres ecuaciones en donde variables representativas de la renta, de las exportaciones y de las importaciones aparecen como variables endógenas. El modelo es estimado mediante MCO en dos etapas, para 31 países poco desarrollados y tres períodos de tiempo, 1960-73, 1973-81 y 1980-86.

Sprout y Weaver (1993), por su parte, elaboran un modelo de tres ecuaciones simultáneas; una primera ecuación para la tasa de crecimiento de la renta del tipo (3); una segunda ecuación para la inversión que se hace depender del nivel de renta *per capita* y su tasa de crecimiento, el tamaño del sector exportador en la economía y los flujos de capital extranjero; y una tercera ecuación para la tasa de crecimiento de las exportaciones explicada mediante la tasa de crecimiento de la renta propia y de los principales países con los que se comercia, un indicador de precios relativos y una medida compuesta de la composición y concentración de las exportaciones. El modelo es estimado por MCO en dos etapas para un total de 72 países en desarrollo divididos en tres grupos (países grandes, países pequeños exportadores de materias primas y países pequeños no exportadores de materias primas) durante el período 1970-84. Los resultados muestran evidencia no sólo de que existe un efecto positivo de las exportaciones hacia la renta que varía entre los distintos países en desarrollo, sino que además existe evidencia de una relación simultánea entre estas dos variables para algunos grupos de países. Asimismo

---

<sup>3</sup> Existe una amplia literatura que aborda el importante papel de las exportaciones en cuanto instrumento para vencer la restricción financiera que en países en desarrollo, o desarrollados como España, puede frenar el crecimiento. Desde este ángulo teórico, cabe afirmar que las exportaciones promueven el crecimiento, al menos en cuanto que son un medio para superar los problemas de sostenibilidad financiera. Véanse, por ejemplo, Alonso y Garcimartín (1998) y Alonso (1999). Sin embargo, no nos detendremos en dicha literatura puesto que cae fuera del enfoque que hemos adoptado a fin de acotar un campo tan extenso.

señalan la importancia de la estructura del sector exportador la cual influye sobre el crecimiento de la renta de forma indirecta a través del crecimiento de las exportaciones y de la inversión.

Lee y Cole (1994) estiman un modelo biecuacional para un total de 73 países, para los períodos 1960-70 y 1970-77. Estos autores contrastan previamente la exogeneidad de la variable exportaciones mediante el test de especificación de Hausman (1978), obteniendo evidencia clara a favor de la necesidad de plantear un modelo de ecuaciones simultáneas. Lee y Cole (1994) muestran los resultados obtenidos de la estimación para un total de 12 especificaciones distintas para la ecuación de exportaciones, concluyendo que el efecto de las exportaciones hacia la renta es positivo y estadísticamente significativo, y mayor para el segundo de los períodos analizados. Asimismo señalan que sus resultados ponen de manifiesto la existencia de un sesgo importante en el efecto de las exportaciones hacia la renta en los trabajos basados en modelos uniecuacionales.

McNab y Moore (1998) estiman un modelo de dos ecuaciones simultáneas para los 41 países en vías de desarrollo recogidos en el estudio del Banco Mundial (1987), para los períodos 1963-73 y 1973-85. La ecuación para la tasa de crecimiento de la renta empleada por estos autores es del tipo (7), siguiendo la especificación propuesta por Feder (1982) e incrementada con el nivel inicial de desarrollo y una variable representativa del *stock* de capital humano. La ecuación para la tasa de crecimiento de las exportaciones, por su parte, incluye como variables explicativas la tasa de crecimiento de la renta así como un conjunto de variables *dummy* que recogen el grado de orientación comercial de cada uno de los países, siguiendo la clasificación del Banco Mundial (1987). McNab y Moore (1998) tratan así de analizar si existe una relación positiva entre políticas comerciales orientadas hacia el exterior y mayores tasas de crecimiento de las exportaciones, de manera que en el caso de encontrar una relación positiva entre exportaciones y renta, ésta pueda interpretarse como evidencia a favor de la hipótesis de que una mayor orientación comercial hacia el exterior favorece mayores tasas de crecimiento económico. Los resultados obtenidos los llevan a concluir que aquellos países con políticas comerciales orientadas hacia el exterior experimentan tasas de crecimiento muy superiores a las de países con regímenes comerciales cerrados. Asimismo encuentran evidencia a favor de causalidad bidireccional entre el crecimiento de las exportaciones y de la renta.

### 3. Estudios de series temporales

Los primeros estudios de series temporales aparecen a finales de la década de los setenta, una vez conocidos los efectos de la estimación por MCO de relaciones entre variables no estacionarias (véase Granger y Newbold, 1974) y las posibles vías de abordar el problema de relaciones espurias. Este tipo de trabajos presentan en general ciertas ventajas frente a los estudios de corte transversal. En primer lugar, permiten analizar el efecto de las exportaciones sobre el crecimiento para un determinado país de forma individual, de manera que las conclusiones obtenidas son en principio específicas para ese país. De esta forma, es posible comparar los resultados obtenidos para distintos países y estudiar las posibles causas que dan lugar a diferencias en estos resultados. En segundo lugar,

estos estudios permiten analizar de manera más rigurosa las relaciones de causalidad entre exportaciones y renta, sin restringir *a priori* el sentido o dirección de la misma. Los estudios de series temporales pueden ser clasificados en *dos grupos* distintos, atendiendo a la metodología empleada, que ha ido evolucionando a lo largo del tiempo con la aparición de nuevas técnicas: (i) un primer grupo de estudios empíricos que analizan la relación exportaciones-crecimiento a partir del concepto de causalidad propuesto por Granger (1969), y (ii) un segundo grupo de estudios que utilizan técnicas de cointegración y modelos de corrección del error, combinando así el análisis de relaciones causales de corto plazo con la estimación de equilibrios de largo plazo.

### 3.1. Series temporales y causalidad

La mayor parte de estudios empíricos que tratan de analizar la relación causal entre un conjunto de dos o más variables parten del concepto de causalidad propuesto por Granger (1969). El concepto de causalidad de Granger (1969) sugiere que entre las variables  $Y$  y  $X$  es posible hablar de causalidad de  $X$  hacia  $Y$  si, considerando toda la información pasada disponible de estas dos variables y de otras que puedan resultar relevantes, los valores pasados de  $X$  contribuyen a mejorar la predicción de  $Y$ . Por el contrario, cabe hablar de causalidad de  $Y$  sobre  $X$ , si es posible mejorar la predicción de  $X$  empleando la información pasada de  $Y$ . Por último, tenemos causalidad bidireccional o *feedback* entre  $Y$  y  $X$  si se dan ambas posibilidades. Causalidad aparece así como sinónimo de predictibilidad, bajo la idea de que la «causa» no puede preceder al «efecto». Formalmente,  $A_t$  se define como el conjunto de información relevante para  $t = \dots, -1, 0, 1, \dots$ , que incluye al menos el proceso  $(X_t, Y_t)$ . Por su parte  $\bar{A}_t = \{A_s; s < t\}$ ,  $\bar{X}_t = \{X_s; s < t\}$ ,  $\bar{Y}_t = \{Y_s; s < t\}$ . Decimos que  $X$  causa a  $Y$  y lo denotamos por  $X \Rightarrow Y$  si:

$$\sigma^2(Y_t | \bar{A}_t) < \sigma^2(Y_t | \bar{A}_t - \bar{X}_t) \quad (10)$$

en donde  $\sigma^2(Y | Z)$  representa la varianza del error de predicción de  $Y$  dado el conjunto de información  $Z$ . Por su parte, decimos que  $Y$  causa a  $X$  y lo denotamos por  $Y \Rightarrow X$  si:

$$\sigma^2(X_t | \bar{A}_t) < \sigma^2(X_t | \bar{A}_t - \bar{Y}_t) \quad (11)$$

Finalmente tenemos *feedback* y lo denotamos por  $X \Leftrightarrow Y$  si se dan de manera simultánea las condiciones (10) y (11). Este concepto de causalidad no está exento de críticas. Dada su naturaleza, una aplicación mecánica de test basados en dicho concepto puede conducir a falacias del tipo *post hoc ergo propter hoc*, de manera que se concluya que un evento es causa de otro simplemente porque ocurrió antes que éste. Desde este punto de vista, Zellner (1979) señala la conveniencia de fundamentar la causalidad a partir de una ley o conjunto de leyes que le presten al concepto un carácter teórico y no sólo estadístico. Por su parte, Schwert (1979) señala que en economía no siempre es del todo claro que la «causa» preceda en el tiempo al «efecto», puesto que en ocasiones los agentes económicos toman sus decisiones actuales en función de sus expectativas sobre

el futuro. Es importante señalar a su vez, que dicho concepto de causalidad no permite determinar la dirección de la relación causal entre un conjunto de variables, cuando dichas variables se relacionan entre sí exclusivamente de forma contemporánea. A pesar de todo, el concepto de causalidad de Granger goza de gran popularidad en los estudios empíricos de series temporales, debido principalmente a su fácil aplicación desde un punto de vista estadístico y a la escasez de conceptos alternativos que permitan analizar la dirección de la causalidad entre un conjunto de variables.

En la práctica, han aparecido diversos test que parten del concepto de causalidad propuesto por Granger para analizar la relación causal entre dos o más variables. Un primer test implícito en el trabajo de Granger (1969) y formalizado por Sargent (1976) parte de la estimación por MCO de un vector autorregresivo (VAR) del siguiente tipo:

$$Y_t = a + \sum_{i=1}^M b_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^N c_i X_{t-i} + \varepsilon_{Yt} \quad (12)$$

$$X_t = d + \sum_{i=1}^K e_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^L f_i X_{t-i} + \varepsilon_{Xt} \quad (13)$$

en donde  $(Y_t, X_t)$  es el proceso bivalente de referencia, estacionario en covarianza, y el vector de términos de error  $\varepsilon_t = (\varepsilon_{Yt}, \varepsilon_{Xt})$  es una secuencia de variables estocásticas i.i.d. con media cero y matriz de varianzas y covarianzas  $\Sigma_\varepsilon$ . La estimación de (12) y (13) es empleada para contrastar las siguientes hipótesis nulas sobre la relación causal entre  $X_t$  e  $Y_t$ :

- (a)  $X_t$  no causa a  $Y_t$ ,  $H_0: c_i = 0$ , para  $i = 1, \dots, N$
- (b)  $Y_t$  no causa a  $X_t$ ,  $H_0: e_i = 0$ , para  $i = 1, \dots, K$

Ambas hipótesis son contrastadas mediante el estadístico  $F$ . Así, por ejemplo, para el caso de la hipótesis (a) el estadístico  $F$  sería calculado a partir de la siguiente expresión:

$$F = \frac{(SRR - SR) / N}{SR / (T - (M + N + 1))} ; F_{N, T - (M + N + 1)} \quad (14)$$

en donde  $SRR$  es la suma residual obtenida tras la estimación de (12) restringida para  $c_i = 0$ ,  $SR$  es la suma residual sin restringir de (12),  $T$  es el número de observaciones muestrales y  $M, N$  son, respectivamente, el número de valores retardados de las variables  $Y$  y  $X$  incluidos como regresores en (12). Los primeros autores en analizar la relación entre exportaciones y crecimiento empleando esta metodología son Jung y Marshall (1985) (véanse, en el **Cuadro 3**, los estudios con la metodología de Granger). Estos autores aplican dicha metodología para un total de 37 países en desarrollo, utilizando como variables representativas del crecimiento y de las exportaciones las tasas de crecimiento del PNB y de las exportaciones, ambas en términos reales para el período 1950-81. Jung y Marshall (1985) sólo encuentran evidencia de relación causal, de las exportaciones hacia la renta, en cuatro de los 37 países analizados, arrojando así incertidumbre sobre



la evidencia –encontrada en trabajos previos de sección cruzada–, a favor de que las exportaciones promuevan el crecimiento. En una línea similar, están los trabajos de Darrat (1986) y Hsiao (1987) en los que se analiza la relación exportaciones-crecimiento para los 4 tigres asiáticos (Corea del Sur, Hong Kong, Singapur y Taiwán), el trabajo de Kunst y Marin (1989) para Austria y los trabajos de Hutchison y Singh (1992) y Dodaro (1993) para un conjunto de 34 y 87 países en vías de desarrollo, respectivamente.

Un segundo procedimiento que se ha seguido en la literatura empírica para analizar relaciones de causalidad es el test propuesto por Sims (1972). Se trata de un test de exogeneidad que permite analizar la existencia de causalidad unidireccional. Parte de la idea de que si los valores presentes y pasados de una variable exógena  $X$  causan al presente de la variable endógena  $Y$ , entonces los parámetros asociados a valores futuros de  $X$ , de una regresión de  $Y$  sobre los valores pasados, presentes y futuros de  $X$ , deberían ser cero. La aplicación del test de Sims (1972) en un contexto bivalente implica la estimación por MCO de dos ecuaciones:

$$Y_t = a + \sum_{i=-K}^M b_i X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (15)$$

$$X_t = c + \sum_{i=-L}^N d_i Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (16)$$

en donde  $Y_t$  y  $X_t$  son ambas variables estacionarias en covarianza. A partir de la estimación de estas dos ecuaciones es posible contrastar las siguientes hipótesis nulas sobre la relación causal entre  $X_t$  e  $Y_t$ :

(a)  $X_t$  es exógena (causa a) con relación a  $Y_t$ ; siendo la hipótesis nula  $H_0: b_i = 0$ , para  $i = -1, \dots, -K$

(b)  $Y_t$  es exógena (causa a) con relación a  $X_t$ ; siendo la hipótesis nula  $H_0: d_i = 0$ , para  $i = -1, \dots, -L$

Al igual que en el procedimiento anterior, ambas hipótesis son contrastadas a partir del estadístico  $F$  que en el caso de la hipótesis nula (a) se calcularía de la siguiente forma:

$$F = \frac{(SRR - SR) / q}{SR / (T - p)} : F_{q, T-p} \quad (17)$$

en donde  $SRR$  es la suma residual obtenida tras la estimación de (15) restringida para  $b_i = 0$  ( $i = -1, \dots, -K$ ),  $SR$  es la suma residual sin restringir de (15),  $T$  es el número de observaciones muestrales,  $q$  es el número de valores futuros de  $X$  introducidos como regresores en (15) y  $p$  es el número total de parámetros estimados en la ecuación (15) no restringida. Chow (1987) y Hsiao (1987) son algunos de los autores en emplear el test de Sims (véanse **Cuadro 3**, metodología de Sims). Chow (1987) analiza la relación entre la tasa de crecimiento de la producción y de las exportaciones de manufacturas para un conjunto de 8 países en desarrollo durante el período 1960-80. Sus resultados

muestran evidencia de causalidad bidireccional en 6 (Brasil, Hong Kong, Israel, Corea del Sur, Singapur y Taiwán) de los países analizados y causalidad unidireccional de las exportaciones hacia la renta sólo en uno de ellos (México). En el caso de Hsiao (1987), en el que se analiza la relación exportaciones-crecimiento para los cuatro tigres asiáticos, se encuentra causalidad bidireccional en tres de los países analizados (Corea del Sur, Singapur y Taiwán) y causalidad unidireccional de la renta hacia las exportaciones sólo en el caso de Hong Kong.

Algunos autores (véase, por ejemplo, Bahmani-Oskooee *et al.*, 1991, pág. 406), coinciden en señalar dos deficiencias comunes a los trabajos que utilizan los dos procedimientos arriba comentados: (i) la arbitrariedad en la determinación del número de retardos que se incluyen de cada regresor en cada una de las ecuaciones estimadas para llevar a cabo los test de causalidad, y (ii) la arbitrariedad en la elección del nivel de significación utilizado. Estas deficiencias dieron lugar a la aparición de un tercer procedimiento para el análisis de relaciones causales propuesto por Hsiao (1979, 1981). El procedimiento propuesto por Hsiao (1987) es una combinación del test de causalidad de Granger formalizado por Sargent (1976) y el criterio «error de predicción final» (EPF) propuesto por Akaike (1969a, b). Se trata de un procedimiento en dos etapas. Prestando atención a la ecuación (12) a modo de ilustración, en la primera etapa se estima dicha ecuación introduciendo como regresores únicamente los valores retardados de  $Y$  y se calcula el EPF correspondiente tal que:

$$EPF(m) = \frac{(T+m+1) Q(m)}{(T-m-1) T} \quad (18)$$

en donde  $T$  es el número de observaciones,  $m$  es el número de retardos de la variable  $Y$  introducidos como regresores y varía entre 1 y  $M$ , y  $Q(m)$  es la suma de los residuos al cuadrado. Aquel valor de  $m$  para el cual el EPF es mínimo, representa el valor óptimo de retardos que introducir cuando la variable  $Y$  se regresa sobre sus valores retardados, y lo denotamos por  $m^*$ . La segunda etapa consiste en estimar (12) para  $M = m^*$  y variando el número de retardos de la variable  $X$  entre 1 y  $N$ . El EPF correspondiente cuando se incluyen ambas variables es:

$$EPF(m, n) = \frac{(T+m+n+1) Q(m, n)}{(T-m-n-1) T} \quad (19)$$

en donde  $n$  es el número de retardos de  $X$  en (12). De nuevo el valor óptimo de  $n$ , denotado por  $n^*$ , es aquel que minimiza el  $EPF(m, n)$ . Diremos que la variable  $X$  causa a  $Y$  si  $EPF(m^*, n^*) < EPF(m^*)$ . El procedimiento puede ser repetido para la ecuación (13) para contrastar si  $Y$  causa a  $X$ . Algunos de los autores que emplean esta metodología son, por ejemplo (véase **Cuadro 3**, metodología de Granger-Hsiao), Sung-Shen *et al.* (1990), Bahmani-Oskooee *et al.* (1991) y Love (1994).

Como puede observarse en las conclusiones de los trabajos recogidos en el **Cuadro 3**, los resultados obtenidos por los distintos autores son variados e incluso contradictorios aun tratándose del mismo país y períodos similares. Estos estudios ponen de manifiesto que la causalidad entre exportaciones y crecimiento puede ir en cualquiera de las dos

direcciones e incluso tomar valores negativos en algunos casos. La evidencia a favor de la hipótesis de que las exportaciones promueven el crecimiento es bastante más frágil que la encontrada en los trabajos previos de sección cruzada. Cabe señalar, a su vez, que la mayoría de trabajos de este primer grupo de estudios de series temporales se centra en analizar relaciones causales de corto plazo, dado que generalmente las variables utilizadas en los análisis son variables en tasas de crecimiento o bien en primeras diferencias una vez realizada la transformación logarítmica. Se trata de estudios en los que se pone poco énfasis en analizar la estacionariedad de las series empleadas.

**Cuadro 3:** Estudios de series temporales de causalidad.

Estudio	Muestra	Variables (1)		Otras variables	Metodología	Conclusiones (2)
		crecimiento	exportaciones			
Jung y Marshall (1985)	37 países en desarrollo 1950-81	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	-	Granger (r=2,3)	$X \Rightarrow Y$ en 4 países (Costa Rica, Ecuador, Egipto e Indonesia)
Darrat (1986)	4 países (Corea del Sur, Hong Kong, Singapur y Taiwán) 1960-82	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	-	Granger (r=2)	$Y \Rightarrow X$ en Taiwán
Chow (1987)	8 países en desarrollo 1960-80	$(\Delta \bar{Y}_m / \bar{Y}_m)$	$(\Delta \bar{X}_m / \bar{X}_m)$	-	Sims (r=3) filtro (1-0,75L) <sup>2</sup>	$X \Rightarrow Y$ en México $X \Leftrightarrow Y$ en Brasil, Hong Kong, Israel, Corea del Sur, Singapur y Taiwán
Hsiao (1987)	4 países (Corea del Sur, Hong Kong, Singapur y Taiwán) 1960-82	$LnY$	$LnX$	-	Granger (r=2,3) Sims (r=2,3)	Granger: $Y \Rightarrow X$ en Hong Kong Sims: en Hong Kong $X \Leftrightarrow Y$ en Corea, Singapur y Taiwán
Darrat (1987)	4 países (Corea del Sur, Hong Kong, Singapur y Taiwán) 1955-82	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	-	White	$Y \Rightarrow X$ en Singapur y Taiwán $X \Rightarrow Y$ en Corea
Kunst y Marin (1989)	Austria 1965:II-1985:IV	$Y_m$ per capita	$X_m$ per capita	Cociente de exportaciones sobre importaciones en valor unitario, PIB de la OCDE	Granger	$Y \Rightarrow X$
Sung-Shen et al (1990)	3 países (Corea del Sur, Japón y Taiwán) 1957-84 trimestral	$\Delta LnY$	$\Delta LnX$	-	Granger-Hsiao Test de raíces unitarias Dickey-Fuller	$X \Leftrightarrow Y$ en los tres países
Grabowski et al (1990)	Japón 1885-1939 1952-1980	$\Delta LnY$	$\Delta LnX$	Stock de capital, trabajo, productividad en la agricultura (variables en logaritmos y primeras diferencias)	Granger-Hsiao Gráficos de las series y función de autocorrelación para analizar estacionariedad	$X \Rightarrow Y$ en el período 1952-1980 En el período 1885-1939 las exportaciones causan a la productividad en la agricultura

Notas: (1)  $Y$  = variable representativa de renta (PIB, PNB),  $Y_m$  = producción de manufacturas,  $X$  = exportaciones de bienes y servicios,  $X_m$  = exportaciones de manufacturas (2)  $Y \Rightarrow X$  causalidad de la renta hacia las exportaciones,  $X \Rightarrow Y$  causalidad de las exportaciones hacia la renta, causalidad bidireccional.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3: Estudios de series temporales de causalidad (continuación).

Estudio	Muestra	Variables (1)		Otras variables	Metodología	Conclusiones (2)
		crecimiento	exportaciones			
Bahmani-Oskooee <i>et al.</i> (1991)	20 países en desarrollo 1951-1987	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	-	Granger-Hsiao	$X \Rightarrow Y$ en Marruecos y Taiwán (negativa en El Salvador, Grecia y Perú) $Y \Rightarrow X$ en Nigeria y África del Sur $X \Leftrightarrow Y$ en Corea, República Dominicana y Tailandia
Sharma <i>et al.</i> (1991)	5 países (Alemania, Estados Unidos, Italia, Japón y Reino Unido) 1960:I-1987:II	$\Delta \ln Y$	$\Delta \ln X$	Stock de capital y trabajo (variables en logaritmos y primeras diferencias. Diferencia estacional en algunos casos)	Granger-Hsiao	$X \Rightarrow Y$ en Alemania y Japón $Y \Rightarrow X$ en Estados Unidos y Reino Unido
Hutchison y Singh (1992)	34 países en desarrollo 1950-1985	$\Delta \ln Y$ neto de exportaciones	$\Delta \ln X$	Inversión	Granger (r=2)	$X \Rightarrow Y$ en 11 países (negativa en Argentina) $Y \Rightarrow X$ en Ecuador, Jamaica y Kenia (negativa en México e India)
Dodaro (1993)	87 países en desarrollo 1967-1986	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	-	Granger (r=2)	$X \Rightarrow Y$ en 8 países (negativa en 4 países) $Y \Rightarrow X$ en 14 países $X \Leftrightarrow Y$ (negativa en 3 países) en 3 países
Ghartey (1993)	3 países (Estados Unidos, Japón y Taiwán) 1960:I-1990:II E.U. 1955:I-1991:II Japón 1960:I-1990:II Taiwán	$\ln Y$ en Estados Unidos $\Delta^3 \ln Y$ en Japón y Taiwán	$\ln X$ en Estados Unidos $\Delta^3 \ln X$ en Japón y Taiwán	Stock de capital sólo en Japón	Granger-Hsiao Test de raíces unitarias Dickey-Fuller y Dickey-Fuller aumentado	$X \Rightarrow Y$ en Taiwán $Y \Rightarrow X$ en Estados Unidos $X \Leftrightarrow Y$ en Japón
Love (1994)	20 países en desarrollo 1960-1990	$(\Delta Y / Y)$ $(\Delta Y / Y)$ neto de exportaciones	$(\Delta X / X)$	-	Granger-Hsiao	$X \Rightarrow Y$ en 8 países (negativa en tres países) $Y \Rightarrow X$ en 3 países $X \Leftrightarrow Y$ en 6 países

Notas: (1)  $Y$  = variable representativa de renta (PIB, PNB),  $Y_m$  = producción de manufacturas,  $X$  = exportaciones de bienes y servicios,  $X_m$  = exportaciones de manufacturas (2)  $Y \Rightarrow X$  causalidad de la renta hacia las exportaciones,  $X \Rightarrow Y$  causalidad de las exportaciones hacia la renta, causalidad bidireccional.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3: Estudios de series temporales de causalidad (continuación).

Estudio	Muestra	Variables (1)		Otras variables	Metodología	Conclusiones (2)
		crecimiento	exportaciones			
Kwan y Kwok (1995)	China 1952-1985	$\Delta \ln Y$	$\Delta \ln X$	T.C del trabajo, ratio de inversión sobre PNB	Granger, Test de exogeneidad de Engle, Hendry y Richard (1983)	$X \Rightarrow Y$
McCarville y Nnadozie (1995)	México	$\Delta \ln Y$	$\Delta \ln X$	-	Granger Test de raíces unitarias Dickey- Fuller y estimación de modelos ARIMA	$X \Rightarrow Y$
Boltho (1996)	Japón 1913-37 1952-73 1973-90	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	-	Granger	$Y \Rightarrow X$
Riezman <i>et al.</i> (1996)	126 países 1950-1990	$(\Delta Y / Y)$	$(\Delta X / X)$	T.C de las importaciones	Granger	-

Notas: (1)  $Y$  = variable representativa de renta (PIB, PNB),  $Y_m$  = producción de manufacturas,  $X$  = exportaciones de bienes y servicios,  $X_m$  = exportaciones de manufacturas (2)  $Y \Rightarrow X$  causalidad de la renta hacia las exportaciones,  $X \Rightarrow Y$  causalidad de las exportaciones hacia la renta, causalidad bidireccional.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Causalidad, cointegración y modelos de corrección del error

Un requisito previo para llevar a cabo los contrastes de causalidad comentados con anterioridad es que las variables sujetas a estudio sean estacionarias. Cuando se trabaja con variables no estacionarias, la estimación por MCO puede dar lugar a la obtención de relaciones espurias (véase Granger y Newbold, 1974). En estos casos, el estimador de MCO no es consistente. El estadístico  $t$  para el contraste de significación individual de parámetros puede llevar a conclusiones erróneas dado que tiende a rechazar la hipótesis nula de no significación (o de no relación entre dos variables) de forma frecuente. Por estos motivos, cuando se trabaja con series no estacionarias, la estimación de relaciones de largo plazo requiere el uso de técnicas de cointegración y la estimación de modelos de corrección del error. Este segundo grupo de trabajos que analizan la relación causal entre exportaciones y crecimiento económico se basa en el concepto de cointegración.

En general, una serie no estacionaria puede ser transformada en estacionaria, tomando sobre la misma un número suficiente de diferencias regulares. Se dice que una serie temporal  $Y_t$  es integrada de orden  $d$ , y se representa como  $Y_t \sim I(d)$ , cuando puede ser transformada en una serie estacionaria diferenciándola  $d$  veces. Asimismo si la variable  $Y_t$  contiene una raíz unitaria, entonces es integrada de orden uno,  $Y_t \sim I(1)$ . La idea detrás del concepto de cointegración consiste en contrastar si las variables de interés comparten una tendencia estocástica común. En caso afirmativo, las variables analizadas evolucionan en el largo plazo de forma similar. El test de cointegración implica así contrastar la existencia de un equilibrio de largo plazo entre las series empleadas.

Formalmente decimos que dos variables son cointegradas de orden  $(d,b)$ , y se denota como  $CI(d,b)$ , si, siendo ambas integradas de orden  $d$ , existe una combinación lineal inte-

grada de orden ( $d-b$ ), para  $d \geq b > 0$  (véase Engle y Granger, 1987). En el caso en el que exista cointegración entre dos series temporales no estacionarias, decimos que éstas siguen una senda conjunta de equilibrio en el largo plazo, si bien a corto plazo las series pueden distanciarse de dicha senda. El mecanismo a través del cual las series retornan a la senda de equilibrio se conoce con el nombre de «mecanismo de corrección del error» (MCE).

El hecho de que las variables estén cointegradas, o no lo estén, tiene repercusiones importantes sobre la determinación de relaciones causales. La presencia de cointegración entre un conjunto de dos o más variables es condición suficiente para la presencia de causalidad en al menos alguna de las direcciones posibles (Engle y Granger, 1987). En este caso, la aplicación de test basados en el concepto de causalidad de Granger (1969) requiere la estimación de un modelo VAR de las series diferenciadas incluyendo un término de corrección del error (Teorema de Representación de Granger). La no inclusión de este término puede conducir a la no detección de relación causal entre un conjunto de variables cuando realmente la hay (Granger, 1988).

El **Cuadro 4** muestra las características y conclusiones de este segundo grupo de trabajos de series temporales. En términos generales estos trabajos siguen tres pasos en el análisis empírico: (i) determinación del orden de integración de las series empleadas, (ii) contrastar la existencia de un equilibrio de largo plazo y (iii) analizar las relaciones de causalidad entre las series de interés. La determinación del orden de integración de las series se realiza generalmente mediante la aplicación de uno o varios test de raíces unitarias y sólo en algunos casos se acompaña el análisis mediante la inspección visual de los gráficos de las series y sus correspondientes funciones de autocorrelación simple y parcial. Los test de raíces unitarias más empleados son los test Dickey-Fuller y Dickey-Fuller aumentado, propuestos por Dickey y Fuller (1979, 1981), el test Phillips-Perron, propuesto por Phillips y Perron (1988), y el test KPSS propuesto por Kwiatkowski *et al.* (1992). El segundo paso realizado, consecuencia de que en general las series representativas de renta y exportaciones empleadas en los diversos análisis resultan ser series integradas de orden uno y por tanto son no estacionarias en nivel, es el análisis de cointegración. Principalmente los estudios emplean bien el test de cointegración propuesto por Engle y Granger (1987) o el test de cointegración de Johansen (1988). Ambos test permiten contrastar la hipótesis nula de ausencia de cointegración entre las series analizadas. El test de Engle y Granger (1987) consiste en contrastar la hipótesis nula de no estacionariedad de los residuos, obtenidos de una regresión en donde la variable de renta aparece como variable que explicar y la variable de exportaciones aparece como variable explicativa. La aplicación del test implica así suponer *a priori* que, de existir causalidad entre exportaciones y renta, ésta es unidireccional desde la primera hacia la segunda variable. La no estacionariedad de los residuos por su parte es contrastada mediante diversas alternativas (test de raíces unitarias, estadístico Durbin-Watson, inspección visual de los gráficos de residuos, etc.), aunque predomina el uso de los test de raíces unitarias. El test de Johansen (1988), por su parte, requiere la estimación de varias ecuaciones, tantas como variables sean incluidas en el análisis, por lo que no es del todo aconsejable su aplicación sobre un conjunto amplio de variables cuando se dispone de muestras pequeñas. Asimismo presenta una mayor complejidad, y los resultados son sumamente sensibles a la

especificación del modelo sobre el cual se contrasta la hipótesis nula de ausencia de cointegración<sup>4</sup>. A pesar de todo, gran parte de los estudios empíricos, que emplean el test de Johansen (1988) en el contraste de la hipótesis *Export led Growth*, han puesto poco énfasis en la adecuada especificación del modelo objeto de contraste, lo cual puede estar sesgando los resultados al encontrar cointegración entre las exportaciones y la renta cuando realmente no la hay. Como ventaja frente al test de Engle y Granger (1987), señalar que el test de Johansen (1988) no requiere la previa distinción entre variables explicativas y variables que explicar, además de que permite contrastar la existencia de varias relaciones de cointegración cuando se trabaja con un conjunto formado por más de dos variables. En cuanto al análisis de causalidad, éste se realiza de una forma u otra dependiendo de los resultados obtenidos en los pasos previos (i) y (ii). Cuando no se encuentra cointegración entre las variables estudiadas, el contraste de causalidad se realiza generalmente sobre un modelo VAR de las variables en primeras diferencias, mediante la aplicación de algunos de los procedimientos descritos en la sección previa para contrastar la causalidad en el sentido de Granger. En el caso en el que se encuentra evidencia a favor de cointegración existen básicamente dos alternativas. La primera consiste en analizar la causalidad a partir de un VAR de las variables en nivel. Una segunda alternativa consiste en analizar la causalidad sobre un modelo VAR de las variables en primeras diferencias, incluyendo además en cada una de las ecuaciones un término de corrección del error (*tce*). Este término es el vector de cointegración estimado entre las variables de interés o relación de equilibrio de largo plazo. El modelo VAR ampliado con dicho término recibe el nombre de modelo vectorial de corrección del error (MVCE). Esta segunda alternativa resulta interesante en el sentido de que permite diferenciar entre causalidad a corto y largo plazo, además de que permite contrastar la endogeneidad de las variables del modelo. A modo ilustrativo supongamos que tenemos dos variables  $X_t$  e  $Y_t$ , ambas  $I(1)$  y  $CI(1,1)$ . En ese caso, el MVCE vendría representado por,

$$\Delta Y_t = a + \sum_{i=1}^M b_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^N c_i \Delta X_{t-i} + \gamma(tcc_{t-1}) + \varepsilon_{Yt} \quad (20)$$

$$\Delta X_t = d + \sum_{i=1}^K e_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^L f_i \Delta X_{t-i} + \mu(tcc_{t-1}) + \varepsilon_{Xt} \quad (21)$$

en donde de nuevo el vector de términos de error  $e_t = (e_{Yt}, e_{Xt})$  es una secuencia de variables estocásticas i.i.d. con media cero y matriz de varianzas y covarianzas  $\Sigma_\varepsilon$ . En el corto plazo, la hipótesis de no causalidad desde la variable  $X_t$  a  $Y_t$  y desde  $Y_t$  a  $X_t$  vendría dada, respectivamente, por  $H_0: c_i = 0$ , para  $i = 1, \dots, N$  y  $H_0: e_i = 0$ , para  $i = 1, \dots, K$ . En el largo plazo, la hipótesis de no causalidad desde la variable  $X_t$  a  $Y_t$  y desde  $Y_t$  a  $X_t$  vendría dada, respectivamente, por  $H_0: \gamma = 0$ , y  $H_0: \mu = 0$ .

De nuevo, los resultados obtenidos en los distintos trabajos difieren en general aun cuando se analizan los mismos países y se emplean muestras similares, por lo que sólo es

<sup>4</sup> La sensibilidad de los resultados a la especificación del modelo también está presente en la aplicación del test de Engle y Granger (1978) cuando se emplean test de raíces unitarias para contrastar la estacionariedad de los residuos.

posible concluir que la evidencia a favor o en contra de la hipótesis *Export led Growth* es bastante frágil.

**Cuadro 4:** Estudios de series temporales de causalidad, cointegración y modelos de corrección del error.

Estudio	Muestra	Variables		Metodología	Conclusiones (1)
		crecimiento	exportaciones		
Afentiu y Sereletis (1991)	16 países desarrollados 1950-1985	$LnPNB$ real	$LnEX$ real	(i) Phillips-Perron (con constante y sin constante) (ii) Engle-Granger (Durbin-Watson, Phillips-Perron sin constante) (iii) Granger: VAR en primeras diferencias para los casos sin cointegración, y MCEV para los casos en los que hay cointegración	Cointegración en 3 países (Islandia, Noruega y los Países Bajos) $Y \Rightarrow X$ en 3 países (Canadá, Japón y Noruega) $X \Leftrightarrow Y$ en 1 país (Estados Unidos) No hay una relación clara entre exportaciones y renta en los países desarrollados.
Kugler (1991)	6 países desarrollados (Alemania occidental, Estados Unidos, Francia, Japón, Reino Unido y Suiza) 1970-87 (trimestral, desestacionalizada)	$LnPIB$	$LnEX$	(i) Dickey-Fuller Aumentado (con constante, $r=1$ y 6) (ii) Johansen ( $r=3,5,6, CIA$ )  Otras variables: consumo e inversión	Cointegración entre exportaciones y el resto de variables solo en el caso de Alemania occidental y Francia.
Marin (1992)	4 países desarrollados (Alemania, Estados Unidos, Japón y Reino Unido) 1960:I-1987:II	$Ln$ de la productividad del trabajo	$LnEX$ de manufacturas	(i) Dickey-Fuller Aumentado (sin constante, $r=0$ y 4) (ii) Engle-Granger (Durbin-Watson, Dickey-Fuller Aumentado) (iii) Granger-Sargent: VAR en primeras diferencias y MCEV.  Otras variables: ratio exportaciones sobre importaciones en valor unitario, renta de los países de la OCDE	Cointegración salvo en el Reino Unido cuando se incluyen todas las variables. No cointegración en ningún caso cuando se incluyen solo exportaciones y renta. $X \Rightarrow Y$ en los cuatro países
Serletis (1992)	Canadá 1870-1985 (dos subperíodos 1870-1944, 1945-1985)	$LnPNB$	$LnEX$	(i) Phillips-Perron (sin constante, con constante, con constante y tendencia, $r=0,2,4,6,8,10,12$ ) (ii) Engle-Granger (iii) Granger-Sargent: VAR en primeras diferencias (CS)  Otras variables: importaciones	No hay cointegración. $X \Rightarrow Y$ en los períodos analizados. También se encuentra causalidad unidireccional de las exportaciones hacia las importaciones.

*Notas:* (1)  $Y \Rightarrow X$  causalidad de la renta hacia las exportaciones,  $X \Rightarrow Y$  causalidad de las exportaciones hacia la renta,  $X \Leftrightarrow Y$  causalidad bidireccional.

*Fuente:* Elaboración propia.



**Cuadro 4:** Estudios de series temporales de causalidad, cointegración y modelos de corrección del error (continuación).

Estudio	Muestra	Variables		Metodología	Conclusiones (1)
		crecimiento	exportaciones		
Giles <i>et al.</i> (1992)	Nueva Zelanda 1963-1991	$LnPIB$ real	7 categorías de exportaciones sobre el total y exportaciones totales sobre el PIB (variables en ln y reales).	(i) Dickey-Fuller Aumentado (sin constante, con constante, con constante y tendencia, $r$ entre 0 y 5) (ii) Engle-Granger (Dickey-Fuller Aumentado) (iii) Granger-Sargent, Granger-Hsiao: VAR en niveles y MCEV en los casos en los que hay cointegración. VAR en primeras diferencias en el resto de casos.	Cointegración sólo para exportaciones de animales vivos (categ. 1) y de bienes manufacturados (categ. 5). $X \Rightarrow Y$ en los periodos en animales vivos (categ. 1), minerales, productos químicos y plásticos (categ. 4), bienes manufacturados (categ. 5) y metales (categ. 6).
Oxley (1993)	Portugal 1865-1985	$LnPIB$ real	$LnEX$ real	(i) Dickey-Fuller Aumentado (con constante, con constante y tendencia, $r=4$ ) (ii) Johansen ( $r=3$ ) (iii) Granger-Sargent (EPF).	Cointegración entre exportaciones y renta. $Y \Rightarrow X$
Kugler y Didri (1993)	11 países en desarrollo 1960-1989	$LnPIB$	$LnEX$	(i) Dickey-Fuller Aumentado (con constante y tendencia, $r=1,2$ ) (ii) Johansen (CIA)  Otras variables: consumo e inversión.	Cointegración entre exportaciones y el resto de variables en 7 países (Argentina, Brasil, Chile, Hong Kong, Corea del Sur, Pakistán, Islas Filipinas y Tailandia).
Van Den Berg y Schmidt (1994)	17 países de América Latina 1960-87	$(\Delta PIB / PIB)$ real	$(\Delta EX / EX)$ real	(i) Phillips-Perron (con constante, con constante y tendencia, $r=3$ ), KPSS (con constante, con constante y tendencia) (ii) Engle-Granger (Phillips-Perron) (iii) MCEV y modelos uniecuacionales para la renta en tasas de crecimiento Otras variables: ratio inversión-PIB y trabajo.	Cointegración en Guatemala, México y Nicaragua. Relación significativa y positiva entre exportaciones y renta en 12 países.
Ahmad y Harnhirun (1995)	5 países asiáticos (Indonesia, Islas Filipinas, Malasia, Singapur y Tailandia) 1966-1990	$LnPIB$ real	$LnEX$ real	(i) Dickey-Fuller Aumentado (con constante y tendencia) (ii) Johansen (iii) Granger-Sargent: MCEV (sólo se contrasta causalidad en el caso de Singapur).	Cointegración solo en el caso de Singapur. $X \Leftrightarrow Y$ en Singapur.

Notas: (1)  $Y \Rightarrow X$  causalidad de la renta hacia las exportaciones,  $X \Rightarrow Y$  causalidad de las exportaciones hacia la renta,  $X \Leftrightarrow Y$  causalidad bidireccional.

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 4:** Estudios de series temporales de causalidad, cointegración y modelos de corrección del error (continuación).

Estudio	Muestra	Variables		Metodología	Conclusiones (1)
		crecimiento	exportaciones		
Jin (1995)	4 países asiáticos (Corea del Sur, Hong Kong, Singapur y Taiwán) 1973:I-1993:II	$LnPIB$ real	$LnEX$ real	(i) Dickey-Fuller Aumentado (con constante y tendencia, $r=4$ ) (ii) Engle-Granger (Dickey-Fuller Aumentado) (iii) Descomposición de la varianza y función de respuesta al impulso.  Otras variables: tipo de cambio real, renta externa, variables indicadoras de <i>shocks</i> en precios.	No hay cointegración. Relación de <i>feedback</i> positiva y significativa en los cuatro países en el corto plazo.
Thornton (1996)	México 1895-1992	$LnPIB$ real	$LnEX$ real	(i) Dickey-Fuller Aumentado (ii) Johansen ( $r=4$ ) (iii) Granger-Sargent: MCEV.	Cointegración $X \Rightarrow Y$
Thornton (1997)	6 países europeos (Alemania, Dinamarca, Italia, Noruega, Reino Unido y Suecia) 1850-1913	$LnPNB$ real	$LnEX$ real	(i) Dickey-Fuller Aumentado (con constante y tendencia) y Phillips-Perron (ii) Johansen (CIA) (iii) Granger-Sargent: MCEV (EPF)  Otras variables: tasa arancelaria media.	Cointegración salvo en el caso de Suecia. $X \Rightarrow Y$ en Italia, Noruega y Suecia. $Y \Rightarrow X$ en Reino Unido. $X \Leftrightarrow Y$ en Alemania y Dinamarca.
Ghatak <i>et al.</i> (1997)	Malasia 1955-1990	$LnPIB$ y $LnPIB$ neto de exportaciones en términos reales	$LnEX$ (total, productos primarios, productos energéticos) real	(i) Dickey-Fuller Aumentado (con constante, $r=1,2$ ) (ii) Engle-Granger (Dickey-Fuller Aumentado) y Johansen (iii) Granger-Sargent: MCEV (EPF)  Otras variables: <i>stock</i> de capital físico y <i>stock</i> de capital humano.	Cointegración $X \Rightarrow Y$
Liu <i>et al.</i> (1997)	China 1983:III-1995:I	$LnPNB$ real	$LnEX$ real $LnM$ real $Ln(EX + M)$ real	(i) Dickey-Fuller Aumentado (con constante y tendencia, $r=5-10$ ) (ii) Engle-Granger (Dickey-Fuller Aumentado) (iii) Granger-Sargent, Sims, Granger-Hsiao.	No hay cointegración. Relación de <i>feedback</i> positiva y significativa entre la renta y la variable exportaciones más importaciones.
Ramos (2001)	Portugal 1865-1998	$LnPIB$ real	$LnEX$ real $LnM$ real	(i) Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron (ii) Johansen (CIA) (iii) MCEV	2 relaciones de cointegración entre renta, exportaciones e importaciones. Causalidad bidireccional entre las exportaciones y la renta y entre las importaciones y la renta.

Notas: (1)  $Y \Rightarrow X$  causalidad de la renta hacia las exportaciones,  $X \Rightarrow Y$  causalidad de las exportaciones hacia la renta,  $X \Leftrightarrow Y$  causalidad bidireccional.

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 4:** Estudios de series temporales de causalidad, cointegración y modelos de corrección del error (continuación).

Estudio	Muestra	Variables		Metodología	Conclusiones (1)
		crecimiento	exportaciones		
Balaguer y Cantavella (2001)	España 1901-1999 2 subperíodos 1901-1958 1959-1999	<i>LnPIB</i> real	<i>LnEX</i> real	(i) Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron (sin constante, con constante, con constante y tendencia) (ii) Johansen (CIA) (iii) MCEV	1901-1999: cointegración y causalidad de la renta a las exportaciones. 1901-1958: no cointegración. 1959-1999: cointegración y causalidad de las exportaciones hacia la renta.
Balaguer y Cantavella (2004a)	España 1961-2000	<i>LnPIB</i> real	<i>LnEX</i> real <i>LnEC</i> real	(i) Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron (sin constante, con constante, con constante y tendencia) (ii) Johansen (CIA) (iii) MCEV  EC = composición de las EX. Se calcula como EX de bienes de consumo, semimanufacturas y bienes de capital sobre el total de exportaciones.	Cointegración entre las tres variables analizadas. Causalidad bidireccional entre exportaciones y renta. Causalidad de EC a las exportaciones.
Balaguer y Cantavella (2004b)	España 1910-1960 1961-2000	<i>LnPIB</i> real	1910-1960 <i>LnF</i> <i>LnP</i> <i>LnM</i> 1961-2000 <i>LnF</i> <i>LnE</i> <i>LnI</i> <i>LnC</i> <i>LnK</i>	(i) Dickey-Fuller Aumentado y Phillips-Perron (sin constante, con constante, con constante y tendencia) (ii) Johansen (CIA) (iii) MCEV y función de respuesta al impulso  F = EX comida y productos agrícolas. P = EX bienes primarios M = EX manufacturas E = EX de combustibles I = EX semimanufacturas C = EX de bienes de consumo K = EX de bienes de Capital	1910-1960: no cointegración 1961-2000: dos relaciones de cointegración. Causalidad bidireccional entre renta y F, y entre renta y C.

Notas: (1)  $Y \Rightarrow X$  causalidad de la renta hacia las exportaciones,  $X \Rightarrow Y$  causalidad de las exportaciones hacia la renta,  $X \Leftrightarrow Y$  causalidad bidireccional.

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Conclusiones

Al término de este recorrido por los principales estudios empíricos en torno a la relación entre el crecimiento económico y las exportaciones, se pueden destacar varias ideas importantes que han aparecido en el camino.

1. La coincidencia que se ha señalado entre los estudiosos acerca de la imposibilidad de fundamentar teóricamente una presunción general a favor de la apertura en su relación con el crecimiento obliga a recurrir a los estudios empíricos como forma de contrastar las relaciones que de hecho se establecen entre ambas realidades. Sin embargo,

como se ha comprobado en el recorrido que se ha llevado a cabo por los diversos estudios y las diversas metodologías, el trabajo aplicado tampoco arroja resultados definitivos. Ello se debe a varias circunstancias que se compendian a continuación.

2. Una característica evidente de los trabajos empíricos es su gran diversidad. En efecto, de acuerdo con la multiplicidad de la realidad, en cuanto a tiempo, países e incluso enfoques teóricos y aplicados, la amplia literatura internacional que aborda el problema de la relación entre las exportaciones y el crecimiento económico es muy diversa. Las diferencias recaen prácticamente en todos los *items* que se puedan considerar. Así, son diferentes los períodos de tiempo analizados, es igualmente divergente el ámbito geográfico de los estudios, que se mueve del análisis de caso de un país hasta los estudios de sección cruzada con decenas de ellos; y es igualmente divergente la metodología empleada, bien porque se busca contrastar la sensibilidad de los resultados a la variación de método empleado, o bien porque los avances en la teoría y en la econometría han abierto nuevas sendas para abordar con más precisión el problema.

3. Los resultados distan mucho de ser coincidentes, lo que parece alejar la posibilidad de establecer, incluso empíricamente, una presunción generalizable a todo tiempo y lugar sobre el alcance y la dirección de la causalidad entre las exportaciones y el crecimiento económico. Ha quedado claro que la variedad de resultados se relaciona con la diferencia de metodologías entre los trabajos que se consideran. Pero también se constata que los resultados divergentes afectan a trabajos que emplean el mismo enfoque aplicado en la contrastación, hecho que corrobora que la relación que se busca comprobar es más compleja y menos estable de lo que se suponía en las primeras consideraciones teóricas o en las contrataciones empíricas pioneras.

4. Como confirmación de la última afirmación que se acaba de hacer, sirve el hecho de que los estudios aplicados han ido modificando sus conclusiones. Esto es que, a medida que se han empleado planteamientos y métodos más exigentes y sofisticados, los resultados favorables a un efecto positivo y significativo de las exportaciones sobre el crecimiento económico se han ido haciendo menos frecuentes, e incluso en no pocas ocasiones han cambiado de signo. Sin duda en esta evolución ha tenido gran importancia el empleo de técnicas que permiten eliminar las correlaciones espurias que se producen entre las variables económicas sometidas a una tendencia creciente en el largo plazo, como, por ejemplo, las técnicas de cointegración, y la aplicación de algunos test, como el de Granger o Sims, para captar la existencia y el sentido de la causalidad entre las variables.

5. No obstante las afirmaciones y matizaciones que se han introducido en los apartados anteriores, pocos economistas negarían que la presunción tanto teórica como empírica debe estar a favor de que la política de apertura, más concretamente, de fomento de las exportaciones, es preferible, salvo razones claras en contra, a la de proteccionismo o a la de medidas autárquicas. O, dicho de otra forma, en el estadio actual del desarrollo económico internacional, la política económica debe perseguir el sumarse a las exportaciones y al comercio internacional y tendrán que ser muy claras, o muy precisas, aquellas situaciones en que sea preferible para un país una política restrictiva o limitativa de dicho comercio.

## 5. Bibliografía

- AFXENTIOU, P. C. Y SERLETIS, A. (1991): "Exports and GNP causality in the industrial countries: 1950-1985", *Kyklos*, vol. 44, n.º 2, págs. 167-179.
- AHMAD, J. Y HARNHIRUN, S. (1995): "Unit roots and cointegration in estimating causality between exports and economic growth: empirical evidence from the asean countries", *Economics Letters*, vol. 49, págs. 329-334.
- AKAIKE, H. (1969a): "Statistical predictor identification", *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, vol. 21, págs. 203-217.
- AKAIKE, H. (1969b): "Fitting autoregressions for prediction", *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, vol. 21, págs. 243-247.
- ALONSO, J. A. (1999): "Growth and the external constraint: lessons from the Spanish case", *Applied Economics*, n.º 31, 245-53.
- ALONSO, J. A. Y GARCIMARTÍN, C. (1998): "La restricción externa al crecimiento: nuevos enfoques", *Revista de economía aplicada*, vol. 6, n.º 16, 1998, págs. 5-37.
- BAHMANI-OSKOOEE, M., MOHTADI, H. Y SHABSIGH, G. (1991): "Exports, growth and causality in LDCs. A re-examination", *Journal of Development Economics*, vol. 36, n.º 2, págs. 405-415.
- BALAGUER, J. Y CANTAVELLA-JORDÁ, M. (2001): "Examining the export-led growth hypothesis for Spain in the last century", *Applied Economics*, vol. 8, págs. 681-685.
- BALAGUER, J. Y M. CANTAVELLA-JORDÁ (2004a): "Structural change in exports and economic growth: cointegration and causality analysis for Spain (1961-2000)", *Applied Economics*, vol. 36, págs. 473-477.
- BALAGUER, J. Y CANTAVELLA-JORDÁ, M. (2004b): "Export composition and Spanish economic growth: evidence from 20<sup>th</sup> century", *Journal of Policy Modeling*, vol. 26, págs. 165-179.
- BALASSA, B. Y ASOCIADOS (1971): *The Structure of Protection in Developing Countries*, Baltimore: Johns Hopkins University Press (for the World Bank).
- BALASSA, B. (1978): "Exports and economic growth. Further evidence", *Journal of Development Economics*, vol. 5, págs. 181-189.
- BALASSA, B. (1985): "Exports, policy choices, and economic growth in developing countries after the 1973 oil shock", *Journal of Development Economics*, vol. 18, págs. 23-25.
- BALDWIN, R. E. (2000): "Trade and growth: still disagreement about the relationships", ECO/WKP(2000)37, Economic Department, OECD, Paris.
- BANCO MUNDIAL (1987): *Informe sobre el desarrollo mundial*. Washington, Banco Mundial.
- BEN-DAVID, D. (1993): "Equalizing exchange: trade liberalization and income convergence", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, n.º 3, págs. 653-679.
- BHAGWATI, J. (1978), *Foreign trade regimes and economic development: anatomy and consequences of exchange control regimes*, Ed. Ballinger, Cambridge, MA.
- BOLTHO, A. (1996): "Was japanese growth export-led?", *Oxford Economic Papers*, vol. 48, n.º 3, págs. 415-432
- CHANTHUNYA, C. L. Y MURINDE, V. (1998), *Trade Regime and Economic Growth*, Ashgate Publishing Ltd., Aldershot.
- CHOW, P. (1987): "Causality between export growth and industrial development. Empirical evidence from the NIC's", *Journal of Development Economics*, vol. 26, págs. 55-63.
- DAVIS, D. R. (2005): "El comercio norte-sur", cap. 4º de J. A. Alonso y C. Garcimartín (editores), *Comercio y desigualdad internacional*, Los Libros de la Catarata, Madrid.
- DARRAT, A. F. (1986): "Trade and development: the asian experience", *Cato Journal*, vol. 6, n.º 2, págs. 695-699.
- DICKEY, D. A. Y FULLER, W. A. (1979): "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, págs. 427-431.
- DICKEY, D. A. Y FULLER, W. A. (1981): "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica*, vol. 49, págs. 1057-1072.
- DODARO, S. (1991): "Comparative advantage, trade and growth: export-led growth revisited", *World Development*, vol. 19, n.º 9, págs. 1153-1165.
- DODARO, S. (1993): "Exports and growth: a reconsideration of causality", *The Journal of Developing Areas*, vol. 27, págs. 227-244.
- DOLLAR, D. (1992): "Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976-1985", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 40, n.º 3, págs. 523-544.
- EDWARDS, S. (1993): "Openness, trade liberalization and growth in developing countries", *Journal of Economic Literature*, vol. XXXI, págs. 1358-1393
- EDWARDS, S. (1998): "Openness, productivity and growth: what do we really know?", *The Economic Journal*, vol. 108, págs. 383-398.

- EMERY, R. F. (1967): "The relation of exports and economic growth", *Kyklos*, vol. 20, págs. 470-486.
- ENGLE, R. F. Y GRANGER, C. W. J. (1987): "Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing", *Econometrica*, vol. 55, págs. 251-276.
- ESFAHANI, H. S. (1991): "Exports, imports and economic growth in semi-industrialized countries", *Journal of Development Economics*, vol. 35, págs. 93-116.
- FEDER, G. (1982): "On exports and economic growth", *Journal of Development Economics*, vol. 12, págs. 59-73.
- FOSU, A. K. (1990): "Exports and economic growth: the African case", *World Development*, vol. 18, n.º 6, págs. 831-835.
- FRANKEL, J. Y ROMER, D. (1999). "Does trade cause growth", *American Economic Review*, vol. 89, n.º 3, págs. 379-399.
- GHARTEY, E. (1993): "Causal relationship between exports and economic growth: some empirical evidence in Taiwan, Japan and the US", *Applied Economics*, vol. 25, págs. 1145-1152.
- GHATAK, S., MILNER, C. Y UTKULU, U. (1997): "Exports, export composition and growth: cointegration and causality evidence for Malaysia", *Applied Economics*, vol. 29, págs. 213-223.
- GILES, D., GILES, J. Y MCCANN, E. (1992): "Causality, unit roots and export-led growth: the New Zealand experience", *Journal of International Trade and Economic Development*, vol. 1, págs. 195-218.
- GILES, J. A. Y WILLIAMS, C. L. (2000a): "Export-led Growth: a Survey of the Empirical Literature and Some Non-causality Results", *Journal of International Trade and Economic Development*, vol. 9, págs. 261-337.
- GILES, J. A. Y WILLIAMS, C. L. (2000b): "Export-led Growth: a Survey of the Empirical Literature and Some Non-causality Results", *Journal of International Trade and Economic Development*, vol. 9, págs. 445-470.
- GONÇALVES, R. Y RICHTERING, J. (1987): "Intercountry comparison of export performance and output growth", *The Developing Economies*, vol. 25, págs. 3-18.
- GRABOWSKI, R., SHARMA, S. C., Y DHAKAL, D. (1990): "Exports and Japanese economic development", *Economics Letters*, vol. 32, págs.127-132.
- GRANGER, C. W. Y NEWBOLD, P. (1974): "Spurious regressions in econometrics", *Journal of Econometrics*, vol. 2, págs. 419-435.
- GRANGER, C. W. J. (1969): "Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods", vol. 37, n.º 3, págs. 424-438.
- GRANGER, C. W. J. (1988): "Some recent developments in the concept of causality", *Journal of Econometrics*, vol. 39, págs. 199-211.
- HARRISON, A. (1996): "Openness and growth: A time-series, cross-country analysis for developing countries", *Journal of Development Economics*, vol. 48, págs. 419-447.
- HAUSMAN, J. A. (1978): "Specification tests in econometrics", *Econometrica*, vol. 46, n.º 6, págs. 1251-1271.
- HELLER, P. Y PORTER, R. (1978): "Exports and growth. An empirical re-investigation", *Journal of Development Economics*, vol. 5, págs. 191-193.
- HSIAO, C. (1979): "Causality tests in econometrics", *Journal of Economics Dynamics and Control*, vol.1, págs. 321-346.
- HSIAO, C. (1981): "Autoregressive Modelling and Money-Income Causality Detection," *Journal of Monetary Economics*, vol. 7, págs. 85-106.
- HSIAO, M. W. (1987): "Tests of causality and exogeneity between exports and economic growth: the case of Asian NIC's", *Journal of Economic Development*, vol.12, n.º 2, págs. 143-159.
- HUTCHISON, M. Y SINGH, N. (1992): "Exports, non-exports and externalities: a Granger causality approach", *International Economic Journal*, vol. 6, n.º 2, págs. 79-94.
- JIN, J. C. (1995): "Export-led growth and the four little dragons", *The Journal of International Trade and Economic Development*, vol. 4, n.º 2, págs. 203-215.
- JOHANSEN, S. (1988): "Statistical analysis of cointegrating vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol.12, págs. 231-254.
- JUNG, W. S. Y P. J. MARSHALL (1985): "Exports, growth and causality in developing countries", *Journal of Development Economics*, vol. 18, págs. 1-12.
- KADER, A. (1988): "The relationship between exports and growth and the identification problem", *Atlantic Economic Journal*, vol. 16, n.º 3, págs. 86.
- KAVOUSSI, R. (1985): "International trade and economic development: the recent experience of developing countries", *Journal of Developing Areas*, vol. 19, págs. 379-392.
- KAVOUSSI, R. (1984): "Export expansion and economic growth. Further empirical evidence", *Journal of Development Economics*, vol. 14, págs. 241-250.
- KOHLI, I. Y SINGH, N. (1989): "Exports and growth. Critical minimum effort and diminishing returns", *Journal of Development Economics*, vol. 30, págs. 391-400.

- KRAVIS, I. (1970): "Trade as a Handmaiden of growth: similarities between the nineteenth and twentieth centuries", *The Economic Journal*, vol. 80, n.º 3, págs. 850-872.
- KRÜGER, A. (1978): *Foreign trade regimes and economic development: Liberalization attempts and consequences*, Ed. Ballinger, Cambridge, MA.
- KUGLER, P. (1991): "Growth, exports and cointegration: an empirical investigation", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 127, págs. 73-82.
- KUGLER, P. Y DIDRI, J. (1993): "Growth and exports in LDCs: a multivariate time series study", *International Review of Economics and Business*, vol. 40, págs. 759-767.
- KUNST, R. Y MARIN, D. (1989): "On exports and productivity: a causal analysis", vol. 71, n.º 4, págs. 699-703.
- KWAN, A. Y KWOK, B. (1995): "Exogeneity and the export-led growth hypothesis: the case of China", *Southern Economic Journal*, vol. 61, págs. 1158-1166.
- KWIATKOWSKI, D., PHILLIPS, P. C. B., SCHMIDT, P. Y SHIN, Y. (1992): "Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root", *Journal of Econometrics*, vol. 54, págs. 159-178.
- LEE, F. Y COLE, W. E. (1994): "Simultaneity in the study of exports and economic growth", *International Economic Journal*, vol. 8, n.º 1, págs. 33-41.
- LITTLE I. M. D., SCITOVSKY T. Y SCOTT, M. F. G. (1970). *Industry and Trade in Some Developing Countries*. Oxford University Press.
- LIU, X., SONG, H. Y ROMILLY, P. (1997): "An empirical investigation of the causal relationship between openness and economic growth in China", vol. 29, págs. 1679-1686.
- LOVE, J. (1994): "Engines of growth – The export and government sectors", *World Economy*, vol. 17, págs. 203-218.
- MARIN, D. (1992): "Is the export-led growth hypothesis valid for industrialized countries?", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 74, n.º 4, págs. 678-688.
- MCCARVILLE, M. Y NNADOZIE, E. (1995): "Causality tests of export-led growth: the case of Mexico", *Atlantic Economic Journal*, vol. 23, n.º 2, págs. 140-145.
- MCDONALDS, S. Y ROBERTS, J. (1996): "Misspecification and cross-country growth regressions", *Applied Economics Letters*, vol. 3, n.º 6, págs. 413-416.
- MCNAB, R. Y MOORE, R. E. (1998): "Trade policy, export expansion, human capital and growth", *The Journal of International Trade and Economic Development*, vol.7, n.º 2, págs. 237-256.
- MICHAELY, M. (1977): "Exports and growth. An empirical investigation", *Journal of Development Economics*, vol. 4, págs. 49-53.
- MICHAELY, M. (1977): "Exports and growth. An empirical investigation", *Journal of Development Economics*, vol. 4, págs. 49-53.
- MOSCHOS, D. (1989): "Export expansion, growth and the level of economic development: an empirical analysis", *Journal of Development Economics*.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO (1998): *Informe Anual*, Ginebra.
- OTANI, I. Y VILLANUEVA, D. (1990): "Long-term growth in developing countries and its determinants: an empirical analysis", *World Development*, vol. 18, n.º 6, págs. 769-783.
- OXLEY, L. (1993): "Cointegration, causality and export-led growth in Portugal, 1865-1985", *Economics Letters*, vol. 43, págs. 163-166.
- PAPAGEORGIOU, D., MICHAELY, M., CHOKSI, A. (Eds.) (1991): *Liberalizing foreign trade*. Vols. 1-7. Oxford: Blackwell.
- PHILLIPS, P. C. B. Y PERRON, P. (1988). "Testing for a Unit Root in Time Series Regression," *Biometrika*, vol. 75, págs. 335-346.
- RAM, R. (1985): "Exports and economic growth: some additional evidence", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 33, n.º 2, págs. 415-425.
- RAM, R. (1987): "Exports and economic growth in developing countries: evidence from time-series and cross-section data", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 36, n.º 1, págs. 51-72.
- RAMOS, F. F. R. (2001): "Exports, Imports, and Economic Growth in Portugal: Evidence from Causality and Cointegration Analysis", *Economic Modelling*, vol.18, págs. 613.623.
- RANA, P. B. (1988): "Exports, policy changes and economic growth in developing countries after the 1973 oil shock", *Journal of Development Economics*, vol. 28, págs. 261-264.
- RIEZMAN, R. G., WHITEMAN, C. H. Y SUMMERS, P. M. (1996): "The engine of growth or its Handmaiden? A time series assesment of export-led growth", *Empirical Economics*, vol. 21, págs. 77-110.
- RODRIGUEZ, F. Y RODRIK, D. (1999): "Trade policy and economic growth: a skeptic's guide to the cross national evidence", *National Bureau of Economic Research*, Working Paper n.º 7081.
- SACHS, J. Y WARNER, A. (1995): " Economic reform and the process of global integration", *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 1, págs. 1-118.

- SARGENT, T. J. (1976): "A classical macroeconomic model for the United States", *The Journal of Political Economy*, vol. 84, n.º 2, págs. 207-238.
- SCHWERT, W. (1979): "Tests of causality. The message in the innovations", *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 10, págs. 55-96.
- SERLETIS, A. (1992): "Export growth and Canadian economic development", *Journal of Development Economics*, vol. 38, págs. 133-145.
- SHARMA, S., NORRIS, M., Y CHEUNG, D. (1991): "Exports and economic growth in industrialized countries", *Applied Economics*, vol. 23, págs. 697-708.
- SHEEHY, E. J. (1992): "Exports and growth: additional evidence", *The Journal of Development Studies*, vol. 28, n.º 4, págs. 730-734.
- SIMS, C. A. (1972): "Money, income and causality", *The American Economic Review*, vol. 62, n.º 4, págs. 540-552.
- SINGER, H. W. Y GRAY, H. (1988): "Trade policy and growth of developing countries: some new data", *World Development*, vol. 16, págs. 395-403.
- SPROUT, R. Y WEAVER, J. (1993): "Exports and economic growth in a simultaneous equations model", vol. 27, págs. 289-306.
- SRINIVASAN, T. N. Y BHAGWATI, J. (2001), "Outward Orientation and Development: Are Revisionists Right?" in Deepak Lal and Richard Shape (Eds.), *Trade, Development and Political Economy: Essays in Honour of Anne Krueger*, Palgrave. Londres.
- SUNG-SHEN, N., BISWAS, B. Y TRIBEDY, G. (1990): "Causality between exports and economic growth: an empirical study", *Journal of Economic Development*, vol. 15, n.º 1, págs. 47-61.
- SYRON, R. Y WALSH, B. (1968): "The relation of exports and economic growth. A note.", *Kyklos*, vol. 21, 541-545.
- THORNTON, J. (1996): "Cointegration, causality and export-led growth in Mexico 1895-1992", *Economics Letters*, vol. 50, págs. 413-416.
- THORNTON, J. (1997): "Exports and economic growth: evidence from 19<sup>th</sup> century Europe", *Economics Letters*, vol. 55, págs. 235-240.
- TYLER, W. G. (1981): "Growth and export expansion in developing countries. Some empirical evidence", *Journal of Development Economics*, vol. 9, págs. 121-130.
- VAN DEN BERG, H. Y SCHNIDT, J. R. (1994): "Foreign trade and economic growth: time series evidence from Latin America", *Journal of International Trade and Economic Development*, vol. 3, págs. 249-268.
- VOIVODAS, C. S. (1973): "Exports, foreign capital inflows, and economic growth", *Journal of International Economics*, vol. 3, págs. 337-349.
- WÁLDE, K. Y WOOD, C. (2004): "The empirics of trade and growth: where are the policy recommendations?", European Commission, Economic Paper n.º 204.
- YAGMAIAN, B. Y GHORASHI, R. (1995): "Export Performance and Economic Development", *American Economist*, Vol. 39.
- ZELLNER, A. (1979): "Causality and econometrics", *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 10, págs. 9-54.