

# Documentos de Políticas Públicas

**¿POSEE EL VALLE DEL CAUCA UNA ECONOMÍA TRANSFORMADORA  
DE IMPORTACIONES ORIENTADAS A LA EXPORTACIÓN?**

Jaime Andrés Collazos  
Pedro Luis Rosero

POLICY PAPER 2010 - 001

**POLIS**

Observatorio  
de Políticas  
Públicas



**DOCUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS  
POLIS**

ISSN: 2011 -5903

2010 - 001 Cali, Marzo de 2010.

Comité Editorial

Blanca Cecilia Zuluaga  
John James Mora  
Julio Cesar Alonso  
Luciana Manfredi  
Vladimir Rouvinski  
Silvana Godoy Mateus  
Ximena Dueñas Herrera

Observatorio de Políticas Públicas – POLIS  
Teléfono: (2) 555 23 34 Ext. 8400 Fax: (2) 555 17 06  
Calle 18 N° 122 – 135 Cali –Colombia  
Correo electrónico: [polis@icesi.edu.co](mailto:polis@icesi.edu.co)  
[www.icesi.edu.co/polis](http://www.icesi.edu.co/polis)

## **¿POSEE EL VALLE DEL CAUCA UNA ECONOMÍA TRASFORMADORA DE IMPORTACIONES ORIENTADAS A LA EXPORTACIÓN?<sup>1</sup>**

Jaime Andrés Collazos  
andrescollazoss@hotmail.com  
Economista  
Universidad Icesi (Cali – Colombia)

Pedro Luis Rosero  
plrosero@javerianacali.edu.co  
Economista de la Universidad del Valle.  
Estudiante de Maestría en Economía,  
Universidad Javeriana.

### **Resumen**

El presente estudio pretende evaluar si el crecimiento económico observado en el Valle del Cauca durante los años 1960-2005 impulsó las importaciones y exportaciones, o si por el contrario, fue el dinamismo del comercio exterior lo que provocó el crecimiento en la economía. Para validar estas hipótesis, se empleó un modelo VAR que incluyó el Producto Interno Bruto, importaciones y exportaciones del departamento, y dos variables de control: producción nacional y tasa de cambio real. Se utilizaron como herramientas de análisis la prueba de causalidad de Granger y las funciones impulso-respuesta. Los resultados revelan que no existe suficiente evidencia econométrica para concluir que el departamento posea una economía transformadora, dado que las exportaciones e importaciones no impulsaron el crecimiento económico departamental. Más bien se encontró que el crecimiento económico fue el que promovió el incremento del comercio exterior en el Valle del Cauca.

**Palabras Claves:** Valle del Cauca, Colombia, Crecimiento Económico, Importaciones, Exportaciones, Balanza Comercial.

**Clasificación JEL:** F43, C32, O11, R1

---

<sup>1</sup> Las opiniones contenidas en este documento, los errores u omisiones son de exclusiva responsabilidad de los autores.

## Contenido

I. Introducción .....	2
II. Revisión de la Literatura.....	5
<i>A. Importaciones Vs crecimiento económico: Argumentos teóricos y evidencia empírica</i>	
<i>B. Exportaciones Vs crecimiento económico: Argumentos teóricos y evidencia empírica</i>	
.....	11
III. Datos.....	12
IV. Modelo Econométrico .....	13
V. Conclusiones y Recomendaciones.....	19
VI. Referencias .....	21
VII. ANEXO.....	30
ANEXOS A .....	30
ANEXO B.....	31
ANEXO C.....	33
ANEXO D.....	34
ANEXO E.....	35

## **I. Introducción**

En las últimas décadas, el departamento del Valle del Cauca ha venido exteriorizando un acentuado déficit en su balanza comercial. Esta dinámica es explicada por la configuración económica del Valle del Cauca, que lo constituye en un departamento con vocación industrial, donde es necesaria la importación de materias primas para la producción de bienes destinados a la exportación [Escobar y Romero (2004)].

Bajo este contexto, debería existir en el departamento una relación de largo plazo entre la balanza comercial (importaciones y exportaciones) y la producción de la economía. Por ello, el objetivo de este estudio estará encaminado a indagar si es el comportamiento del PIB el que provoca el crecimiento de las importaciones y exportaciones, o es el dinamismo del comercio exterior el que genera el crecimiento económico.

Si se llegara a demostrar que el comercio exterior no impulsa el crecimiento económico, no existiría suficiente evidencia para afirmar que el Valle del Cauca posee una economía transformadora de importaciones orientada al negocio de la exportación; es decir, la estructura económica del departamento no estaría esencialmente focalizada en el comercio exterior.

La mayoría de las investigaciones que se reseñan en la segunda sección, se han desarrollado analizando la relación de largo plazo que va de exportaciones a crecimiento económico y viceversa, mientras que la relación causal entre importaciones y crecimiento, apenas está siendo desarrollada en la evidencia internacional.

La hipótesis de crecimiento económico basado en importaciones, [Import-Led Growth Hypothesis (ILGH)] se soporta en que las compras externas permiten la adquisición de

bienes de capital y tecnología de última generación, las cuales promueven el desarrollo de la infraestructura industrial de un país. Igualmente, en algunos casos las importaciones permiten la adquisición de materias primas a bajo costo y que no se producen nacionalmente, generando ahorros en los procesos de producción e innovación en el producto final.

Por su parte, la hipótesis de crecimiento económico basado en exportaciones, [Export-led Growth Hypothesis (ELGH)] se sustenta en que las ventas externas generan incentivos al sector productivo para distribuir sus productos tanto en el mercado nacional como en el extranjero, creando un efecto multiplicador sobre la economía al incrementar los niveles de producción y empleo. Asimismo, una política de promoción de exportaciones, permite disminuir o eliminar desniveles cíclicos de la demanda interna ante la ampliación y diversificación de mercados, generando una sostenibilidad en la producción ante eventos endógenos y exógenos.

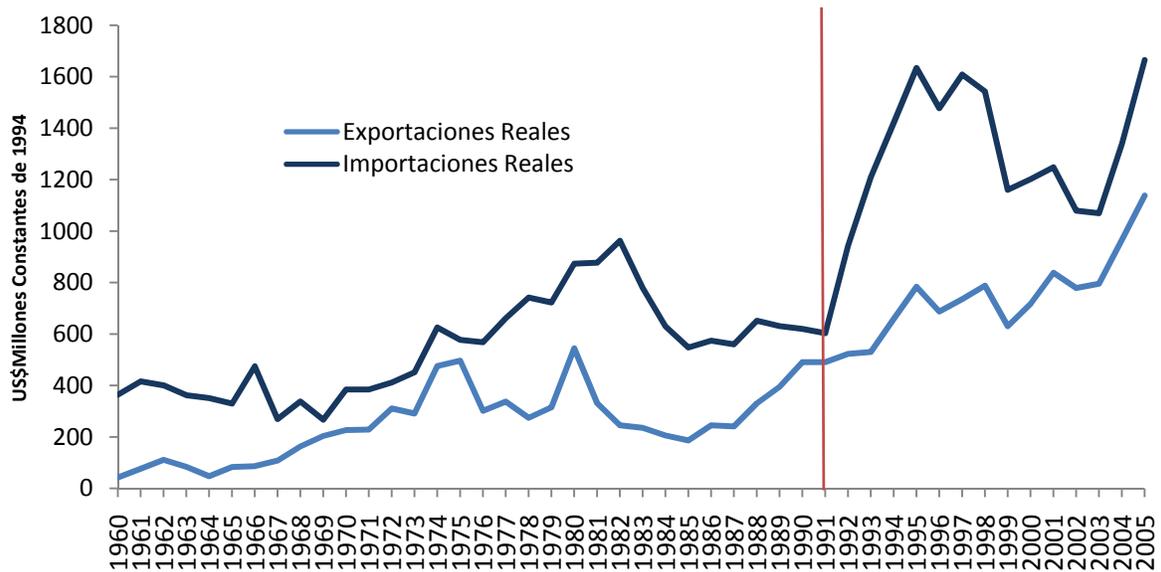
Aceptando estos diagnósticos como punto de partida, el propósito del estudio consistirá en comprobar si el departamento del Valle del Cauca posee una economía transformadora de importaciones orientadas a la exportación. Para tal caso, se investiga la validez de la hipótesis de crecimiento económico basado en el aumento de las importaciones y exportaciones, empleando un modelo VAR que incluye las siguientes series anuales del departamento: Producto Interno Bruto, importaciones y exportaciones, y dos variables de control: Producción nacional y tasa de cambio real para el periodo comprendido entre 1960-2005. Asimismo, se emplean como herramientas de análisis el enfoque de Causalidad de Granger y el análisis de la Función impulso-respuesta.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera. La segunda sección, expone la revisión de la literatura. En la tercera, se describen los datos utilizados y sus fuentes. La cuarta sección, presenta la especificación del modelo a contrastar, además de describir los resultados del test de Causalidad de Granger y las funciones impulso-respuesta. Finalmente, en la sección cinco se resumen los resultados encontrados y algunas recomendaciones.

## II. Revisión de la Literatura

Desde que se tienen registros estadísticos, las importaciones del Valle del Cauca han presentado un crecimiento superior al de las exportaciones. Este comportamiento se acentuó en la década de los noventa, cuando se inició oficialmente la apertura económica en Colombia.

Gráfico 1 Valle del Cauca. Importaciones y exportaciones reales. 1960-2005



Nota: Las importaciones se encuentran en valores CIF en millones de US, mientras que las exportaciones en valores FOB en millones de US.

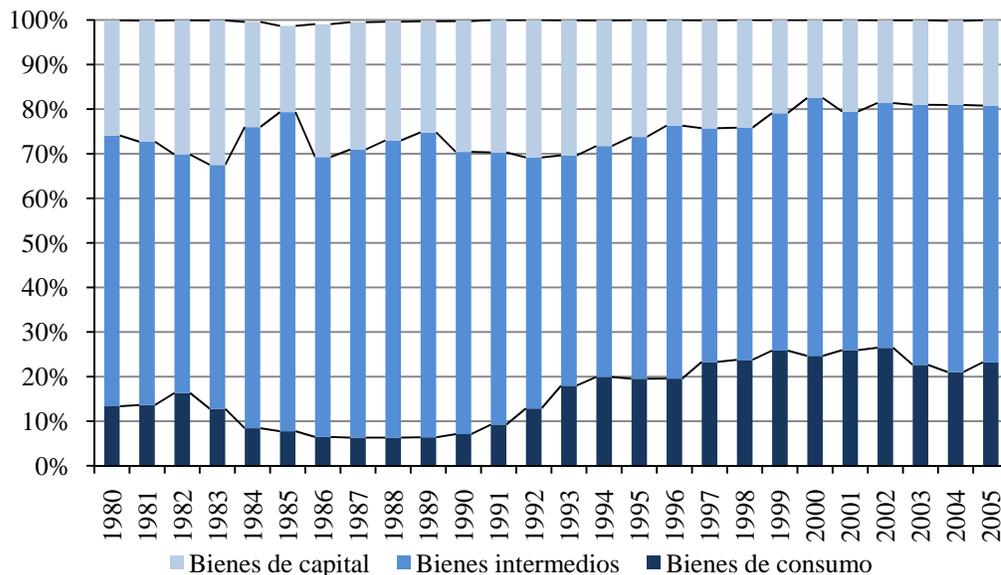
Fuente: Escobar y Collazos (2007). Banco de la República.

Dentro de la literatura nacional, existen pocos estudios que analicen el origen del déficit comercial en el departamento. Escobar y Romero (2004) examinaron la caracterización de la balanza comercial regional en los últimos cuarenta años, encontrando que la estructura económica del departamento lo configura como un receptor de bienes intermedios y a su vez, un exportador de bienes finales. Los autores argumentan que el déficit comercial es consecuencia de la estructura productiva del departamento. Para llegar a este resultado, realizaron pruebas de cointegración y causalidad, observando una relación de Causalidad a lo Granger desde el PIB hacia al déficit comercial departamental.

En la misma línea, Alonso y Rincón (2005) estudiaron la sostenibilidad de la cuenta corriente del Valle del Cauca, evaluando la existencia de cointegración entre las importaciones y exportaciones durante el periodo 1960-2000. Concluyen que la cuenta corriente para el Valle del Cauca no es sostenible dada la inexistencia de cointegración entre las series estudiadas, y resaltan la posibilidad de que el déficit externo regional crezca ilimitadamente como proporción de la actividad económica.

Por su parte, si se analizan las estadísticas de comercio exterior recopiladas por Escobar y Collazos (2007), se observa que la composición de la balanza comercial del Valle del Cauca exhibe al departamento como un importador neto de bienes, constituyéndose los intermedios en las principales compras del sector productivo en el exterior, seguido de los bienes de capital y de consumo. Ante esta situación, se podría afirmar que la estructura económica del departamento necesita de las importaciones para abastecerse y realizar su reconversión industrial en busca de mayor competitividad.

**Gráfico 2 Valle del Cauca. Participación porcentual real de las importaciones\* por clasificación COUDE. 1980-2005**



\*Millones de dólares CIF.

Fuente: Escobar y Collazos (2007). Banco de la República.

Sin embargo, en las últimas décadas las políticas de desarrollo en el Valle del Cauca se han focalizado en promover el incremento de la competitividad y crecimiento con base en las exportaciones, desconociendo estudios que evidencian la dependencia de la economía departamental con el mercado interno. Esta situación, genera que dichas políticas sean ineficientes en la reducción del desempleo y la pobreza [Informe Desarrollo Humano para el Valle del Cauca (2008)].

Dentro de este contexto, Ramírez y Bonilla (2004) sostienen que la economía regional ha estado fuertemente asociada al mercado nacional (proporcionalmente mayor al promedio de las economías departamentales) y por ello su ciclo depende fuertemente de este escenario, sin descartar que en los últimos años el departamento presentó un incremento en las ventas externas.

Al respecto, Ortiz y Uribe (2007) cuestionan el predominio que se ha dado a las exportaciones al señalar que los países industrializados con niveles altos de productividad e ingresos, fortalecieron primero su estructura productiva en función del mercado interno, que representa la mayor demanda (90% en el Valle del Cauca) y una vez satisfecho éste y alcanzadas las necesarias economías de escala, se han orientado a exportar manufacturas.

Desde el punto de vista de Alonso y Patiño (2007), el crecimiento económico del Valle del Cauca en los últimos años no ha estado fundamentado en las exportaciones. Investigando la validez de la hipótesis del crecimiento económico basado en exportaciones, encuentran evidencia que sustenta la hipótesis de exportaciones dirigidas por incrementos en la producción [(Growth-driven Exports Hypothesis (GDEH)] durante el periodo 1960-2000.

Según estos autores, los resultados obtenidos indican que la política comercial del Valle del Cauca durante las últimas cuatro décadas, no ha sido efectiva o por lo menos no ha logrado que el sector externo vallecaucano se convierta en el motor de la economía del departamento. Por el contrario, las exportaciones en el Valle del Cauca se han incentivado gracias al crecimiento económico de la región durante el periodo de referencia.

Para el caso de América Latina, Cimoli y Correa (2005) observaron que el mecanismo que vincula el crecimiento de las exportaciones al aumento del ingreso ha conducido a la mayoría de los países de la región a una trampa de bajo crecimiento, que se ha traducido en una trayectoria viciosa de especialización internacional. Sin embargo, resaltan que una trayectoria virtuosa puede alcanzarse si el patrón de especialización cambia a favor de productos con mayor contenido tecnológico y si la brecha de productividad se reduce. Solo bajo estas circunstancias, el incremento de las exportaciones traerá aparejado el incremento sostenible del ingreso de largo plazo.

Con base en lo anterior, el propósito de este estudio está encaminado a investigar si el crecimiento económico impulsó el incremento de las importaciones y exportaciones del Valle del Cauca, o por el contrario, fue el dinamismo del comercio exterior lo que provocó el crecimiento económico del departamento. Dentro de la evidencia empírica internacional se encuentran cuatro tipos de hipótesis a contrastar en este estudio. Las dos primeras corresponden a las hipótesis de crecimiento económico impulsado por las importaciones [Import-Led Growth Hypothesis (ILGH)]; y su contrapuesta, el crecimiento económico dirige las importaciones [(Growth-driven imports Hypothesis (GDIH)].

La tercera y cuarta hipótesis consisten en que un país debe promover las exportaciones para acelerar el crecimiento económico [Export-led-Growth Hypothesis (ELGH)] o debe realizar otro tipo de medidas que faciliten el crecimiento económico para posteriormente impulsar las exportaciones [Growth-driven exports Hypothesis (GDEH)].

Las hipótesis que analizan la relación crecimiento-exportaciones han sido ampliamente debatidas en la evidencia internacional. Para el caso de la relación crecimiento-importaciones la literatura es relativamente escasa. Asimismo, la mayoría de los estudios sobre el tema, han sido analizados a través de diferentes metodologías y periodos de tiempo. A continuación se expondrán los principales argumentos teóricos y la evidencia encontrada para cada relación.

### ***A. Importaciones Vs crecimiento económico: Argumentos teóricos y evidencia empírica***

Algunos de los argumentos teóricos más importantes que sustentan una relación entre importaciones y crecimiento económico se encuentran en Hirschman (1958), quien explica que el crecimiento del volumen de importaciones de un país influye en las decisiones de producción de éste tipo de mercancías nacionalmente. En su análisis de eslabonamientos hacia atrás, justifica cómo las importaciones abren el camino para que la producción nacional se acerque a su umbral. Este argumento es sustentado en que las importaciones reconocen y formulan la demanda de un país reduciendo al mismo tiempo los precios de venta, lo cual ayuda a definir el conjunto del umbral de la producción nacional.

El razonamiento de Hirschman va mucho más allá que la teoría tradicional del comercio internacional, al señalar que “los países tienden a desarrollar ventajas comparativas en los artículos que importan”; en este caso, las denominadas “ventajas comparativas” hacen referencia a la decisión que toma un país al comenzar a producir una mercancía en lugar de otra.

Sin embargo, existen otros argumentos empíricos que incluyen dentro de la relación importaciones-PIB a las exportaciones. Lawrence y Weinstein (1999) mostraron que los países que presentan un rápido crecimiento en sus exportaciones tienden a tener un acelerado incremento en sus importaciones, de modo que la relación entre exportaciones y crecimiento podría estar generando una conexión entre importaciones y crecimiento del producto.

Desde el punto de vista de McKinnon (1964), las exportaciones generan un intercambio que permite incrementar los niveles de importaciones de bienes de capital y de bienes intermedios, lo cual a la vez estimula el crecimiento del producto, aumentando la formación de capital y la productividad por medio de la tecnología y el conocimiento incorporados en la maquinaria y equipo desarrollados por países tecnológicamente avanzados.

En contraste, Hirschman (1958) afirma que el papel que desempeñan las importaciones en el despliegue de las exportaciones, va mucho más allá de ser la materia prima y la

maquinaria de equipo que generan las actividades productivas de exportación; también preparan el camino para el siguiente paso al desarrollo: los eslabonamientos hacia atrás o hacia delante.

Además de los argumentos teóricos expuestos, existen dentro de la literatura internacional, estudios que validan las hipótesis referentes a la relación crecimiento-importaciones en varios países del mundo. La mayoría de ellos focalizados en demostrar la existencia de la relación importaciones-PIB, mientras que otros incluyen dentro de este análisis los efectos de las exportaciones.

Awokuse (2008) a través de pruebas de Causalidad de Granger y de Funciones Impulso-Respuesta, examinan la relación entre el comercio y el crecimiento económico en Argentina, Colombia y Perú. Señala que aunque existen algunas pruebas empíricas que apoyan el crecimiento impulsado por las exportaciones, el apoyo empírico de crecimiento impulsado por las importaciones es relativamente más fuerte.

Por su parte, Mahadevan, Renuka y Suardi (2008) a través de modelos de incertidumbre en el comercio y los ingresos, re-examinan la estabilidad de la relación comercio-crecimiento de Japón y los tigres asiáticos en un marco dinámico. Encuentran que dentro de un entorno inestable, el crecimiento del PIB del Japón es sólo impulsado por las importaciones, mientras que el crecimiento del PIB de Hong Kong es impulsado por las exportaciones e importaciones. Por otro lado, la incorporación de la incertidumbre rompe el nexo causal entre el crecimiento del PIB de Corea y el comercio, pero no afecta la relación causal entre el crecimiento del PIB de Taiwán con las exportaciones e importaciones.

Otros estudios sobre el tema han encontrado resultados bidireccionales. Sato y Fukushige (2007) investigaron la relación causal entre importaciones, exportaciones y el crecimiento económico en Corea del Norte, hallando que el crecimiento económico presentado en este país durante el periodo 1964-1983, fue impulsado por la dinámica de las importaciones. Sin embargo, esta dependencia cambió para el periodo 1985-2004 al observar una relación

causal del PIB hacia las importaciones, lo que implica que desde este periodo la economía de Corea del Norte se escapó de su dependencia a las importaciones.

### ***B. Exportaciones Vs crecimiento económico: Argumentos teóricos y evidencia empírica***

Con la globalización y la eliminación de las barreras arancelarias, muchas economías presentaron en los últimos años crecimientos en la producción, impulsados por las exportaciones. Sin embargo, este comportamiento no sucedió en todos los países. En algunos se observó que el crecimiento económico fue quien impulsó las exportaciones [Kónya (2000), Kaldor (1967), Lancaster (1980) y Krugman (1984)].

Ante esta situación, varios autores han estudiado a través de diferentes metodologías, la validez de la hipótesis de crecimiento económico basado en el incremento de las exportaciones y su contrapropuesta, encontrando diversos resultados.

El respaldo teórico a la hipótesis de crecimiento económico impulsado por las exportaciones se encuentra en múltiples estudios internacionales, donde factores claves como las externalidades, las economías de escala, la competencia, la eficiencia, la transferencia y difusión de nuevas tecnologías, se convierten en los principales estímulos para impulsar el intercambio de bienes y servicios en búsqueda de mayor crecimiento. [Grossman y Helpman (1991), Ahumada y Sanguinetti (1995), Helpman y Krugman (1985), Krueger (1978), McKinnon (1964), Balassa (1971), Bhagwati (1978) y Little (1971)].

Por ello, dentro de la literatura internacional se encuentra evidencia en países como: España, Costa de Marfil, Canadá, India, Corea, Taiwán, China, Malasia, Singapur, Corea del Sur, Tailandia, México y Chile, donde primero debieron promover las exportaciones para impulsar el crecimiento económico, validando la hipótesis de crecimiento económico impulsado por las exportaciones [Shan y Sun (1998), Dhawan y Biswal (1999), Feder

(1982), Ghatak, Milner y Utkulu (1997), Ahumada y Sanguinetti (1995), Thangavelu y Rajaguru (2004), Balaguer y Cantavella-Jordá (2001), Abdulai y Jaquet (2002), Awokuse (2003), Ahmad y Kwan (1991), Khalafalla y Webb (2001), Islam (1998), Siliverstovs y Herzer (2006) y Siow, Habibullah, Baharumshah y Mohamed (2007)].

Sin embargo, otros autores encontraron evidencia en otra dirección en países como Grecia, India, Corea<sup>2</sup> y Colombia<sup>3</sup> donde se presentaron incrementos en las exportaciones luego de haber ejecutado algún tipo de medidas para facilitar el crecimiento económico, validando la hipótesis de exportaciones direccionadas por el crecimiento económico [Panas y Vamvoukas (2002), Jin (2002), Alonso y Patiño (2007), Sharma y Panagiotidis (2003)].

Así las cosas, la revisión de literatura hace pensar que los investigadores económicos se han dedicado hasta el momento a estudiar la relación entre crecimiento y exportaciones más intensamente, y han dejado rezagado el estudio de las relaciones entre las importaciones y crecimiento económico. Asimismo, es de notar que la mayoría de los estudios se han realizado a nivel nacional pero poco se ha hecho para indagar sobre estas relaciones a nivel de provincias o departamentos, caso de este estudio.

### III. Datos

Las series anuales utilizadas en este estudio corresponden al Producto Interno Bruto ( $Y_t$ ) en millones de pesos de 1994 y las exportaciones ( $X_t$ ) e importaciones ( $M_t$ ) reales de bienes en miles de dólares, deflactadas con el Índice de Precios al Consumidor de los Estados Unidos (1994=100). Estas series fueron empleadas para el departamento del Valle del Cauca durante el periodo 1960-2005.

Para incluir choques externos, se incorporaron en el modelo dos variables de control: el PIB para Colombia ( $Y_t^*$ ) en millones de pesos de 1994 y la Tasa de cambio real con base 1994 ( $\varepsilon_t$ ). La primera variable permite controlar incrementos en la producción departamental

---

<sup>2</sup> En cuatro provincias del país.

<sup>3</sup> Incluyendo el departamento del Valle del Cauca.

generados por incrementos en la producción nacional y la segunda es incluida como proxy para los términos de intercambio.

La información correspondiente a las exportaciones, importaciones, y el PIB<sup>4</sup> para el Valle del Cauca fue obtenida de la compilación de series realizada por Escobar y Collazos (2007); mientras que el PIB de Colombia y la Tasa de cambio real para el periodo comprendido entre 1960-2000, proviene del GRECO (2002). Para el periodo 2001-2005 estas dos series fueron construidas a partir de los crecimientos porcentuales reportados por el Centro de Investigaciones para el Desarrollo de la Universidad Nacional (CID), cuyas fuentes primarias son el DANE, el DNP y el Banco de la República. Finalmente, el IPC de Estados Unidos fue tomado de la Bureau of Labor Statistics de los Estados Unidos. El gráfico 1 y 2 del Anexo A, presenta el logaritmo de las importaciones, exportaciones y el PIB para el Valle del Cauca.

#### **IV. Modelo Econométrico**

El procedimiento econométrico seleccionado para desarrollar este estudio va en la línea de lo propuesto por Alonso y Patiño (2007), quienes a su vez se apoyaron en el trabajo de Jin (2002). Este autor empleó un modelo que explica la relación entre exportaciones y crecimiento económico a nivel provincial. La especificación del modelo macroeconómico gira en torno a lo formulado por Sims (1980), donde se introducen dos variables de control que recogen choques externos y que a su vez afectan la producción provincial.

El procedimiento econométrico consiste en el planteamiento de un modelo de Vectores Autorregresivos de orden  $p$  sin restricciones en las matrices de coeficientes, VAR ( $p$ ):

---

<sup>4</sup> Al graficar la serie del PIB del Valle del Cauca en logaritmos contra el tiempo, ver gráfico 2 del anexo A, se observa la posible presencia de un quiebre estructural a partir del año 1979, generada por el cambio en la fuente primaria utilizada en la construcción de la serie, al pasar de Planeación Departamental a las Cuentas Nacionales del DANE. Para abordar más a fondo la existencia de este posible problema, se utilizó en la sección IV el Test de Zivot & Andrews (1992), que además de ubicar con precisión el periodo del cambio estructural, identifica si una serie presenta realmente raíz unitaria, aun en presencia de quiebre estructural.

$$Z_t = A + B(L)Z_t + \mu_t \quad (1)$$

Donde  $Z_t$  corresponde a un vector  $5 \times 1$  conformado por el logaritmo de las variables: Producto Interno Bruto del Valle del Cauca ( $Y_t$ ), exportaciones reales del Valle del Cauca ( $X_t$ ), importaciones reales del Valle del Cauca ( $M_t$ ), Producto Interno Bruto de Colombia ( $Y_t^*$ ) y términos de intercambio ( $TI_t$ ). De modo que,  $Z_t' = (\ln Y_t, \ln X_t, \ln M_t, \ln Y_t^*, \ln IT_t)$ . Por su parte,  $A$  representa un vector  $5 \times 1$  de constantes,  $B(L)$  corresponde al polinomio del operador de rezagos ( $L$ ) de dimensiones  $5 \times 5$  y  $\mu_t$  representa un vector de errores no correlacionados que se supone se distribuyen como ruido blanco.

Para estimar el modelo seleccionado fue primero necesario establecer el orden de integración de las series con el fin de evitar incurrir en problemas de relaciones espurias. Para tal fin, se realizó el análisis de estacionaridad por medio de las pruebas de Dickey-Fuller (1979) Aumentada (ADF)<sup>5</sup>, la prueba de Phillips-Perron (1988), la prueba no paramétrica de Breitung (2002)<sup>6</sup> y la prueba de raíces unitarias de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (1992) (KPSS).

Los resultados de estas pruebas, tanto para los niveles de las series como para sus primeras diferencias, brindan evidencia estadística a favor de que las series sean integradas de orden uno  $I(1)$  (tablas 1 y 2 del anexo B).

Adicionalmente, se efectuó el Test de Zivot & Andrews (1992) el cual permite identificar si una serie presenta realmente raíz unitaria, aún en presencia de un cambio estructural<sup>7</sup>. Ante la presencia de este problema, los test convencionales de raíces unitarias se sesgan hacia la existencia de raíz unitaria cuando realmente no existe. Asimismo, el Test de Zivot &

<sup>5</sup> Para la prueba ADF, el número óptimo de rezagos es determinado por medio de los criterios de información de Akaike (AIC) y el bayesiano de Schwarz (SBC).

<sup>6</sup> La decisión de la prueba de Breitung se encuentra basada en valores críticos simulados a partir de mil repeticiones para un proceso Gaussiano.

<sup>7</sup> Ante un posible cambio estructural en la serie de importaciones por la apertura económica registrada en el país durante los años noventa, como también el posible quiebre estructural generado en la serie del PIB a partir del año de 1979 por cambio de fuente primaria.

Andrews (1992) ubica con precisión el periodo del cambio estructural, prediciendo si sucedió en media, pendiente o en ambos casos. Los resultados de este Test indican que ninguna de las series del modelo presenta cambio estructural, por lo que no son alterados los resultados obtenidos en las pruebas de raíces unitarias desarrolladas previamente<sup>8</sup>.

Dada la no presencia de quiebres estructurales y de relaciones espurias, se examinó entonces la existencia de relación de largo plazo entre el PIB y las variables de comercio exterior (exportaciones e importaciones) del Valle del Cauca. Para este caso, se efectuó la prueba multivariada de cointegración propuesta por Johansen (1988). Los resultados de esta prueba indican que las series del logaritmo de las variables  $[Y_t, X_t, M_t, Y_t^*, \varepsilon_t]$  se encuentran cointegradas y que para estas variables existen dos vectores de cointegración (tabla 3 del anexo C).

Para corroborar esta relación se realizó la prueba de cointegración no paramétrica de Bierens (1997)<sup>9</sup> ratificando la conclusión obtenida por la prueba de Johansen (1988). Así las cosas, las anteriores dos pruebas validan que las series incluidas en este estudio se encuentran cointegradas, con dos vectores de cointegración, por lo que es posible efectuar la estimación de un modelo VAR en niveles, con el fin de realizar la prueba de causalidad propuesta por Granger (1969), realizada bajo el contexto de modelos VAR multivariado en niveles<sup>10</sup> por Sims, Stock y Watson (1990). El modelo VAR esta dado por:

$$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \mu_t \quad (2)$$

Donde  $Z_t' = [\ln Y_t, \ln X_t, \ln M_t, \ln Y_t^*, \ln \varepsilon_t]$ ,  $\phi_0$  representa un vector de constantes,  $\phi_1$  representa una matriz de coeficientes asociados a los primeros rezagos de las variables

<sup>8</sup> Estos resultados no se presentan con el ánimo de ahorrar espacio.

<sup>9</sup> Ver tabla 4 del Anexo C.

<sup>10</sup> El número óptimo de rezagos para el modelo VAR es determinado de acuerdo al criterio de información de Schwarz. Este criterio sugiere un solo rezago ( $p=1$ ). También se realizó la estimación del modelo VAR de acuerdo con el número de rezagos óptimo señalado por los criterios de información Akaike, Hannan-Quinn y LR, encontrándose en la estimación del modelo que los residuos estaban correlacionados y no eran normales.

involucradas en el sistema; finalmente  $\mu_t$  representa un vector de residuos no correlacionados que se suponen ruido blanco. Los resultados de la estimación del modelo se reportan en la tabla 5 del anexo D.

Una vez estimado el modelo VAR se da paso al análisis de Causalidad de Granger para verificar si hubo relación de causalidad entre las series incluidas, y determinar así su dirección (tabla 5 del anexo D).

Los resultados no muestran suficiente evidencia que soporte la hipótesis de crecimiento económico basado en exportaciones para el Valle del Cauca. No obstante, se observa la existencia de una relación de causalidad en el “sentido de Granger” en la dirección producto a exportaciones, de tal manera que para que exista incrementos en las exportaciones primero se debe impulsar bajo otras medidas el crecimiento económico del departamento, validando la hipótesis de exportaciones dirigidas por el crecimiento.<sup>11</sup>

Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Alonso y Patiño (2007), quienes encontraron suficiente evidencia que la hipótesis de exportaciones dirigidas por el crecimiento para el Valle del Cauca se cumple.

Adicionalmente, se constató que no existe una relación de causalidad en el “sentido de Granger” en ninguna dirección entre importaciones y producto, así como tampoco entre importaciones y exportaciones, dejando entrever hasta el momento la poca evidencia de la validez de la hipótesis que relacionan importaciones y crecimiento económico.<sup>12</sup>

Hasta ahora la metodología empleada posee algunas limitaciones, que radican en la dependencia de la prueba de raíces unitarias y su inadecuada aplicabilidad econométrica a sistemas con variables integradas de diferente orden. Para evitar incurrir en sesgos y

---

<sup>11</sup> Ver Anexo D.

<sup>12</sup> Ver Anexo D.

algunas limitaciones metodológicas, se propone emplear un procedimiento alternativo que previene los posibles sesgos de las pruebas de raíces y de cointegración.

Este procedimiento es el propuesto por Toda y Yamamoto (1995) y aplicado por otros autores en datos relativos a China (Shan y Sun (1998)), Corea del Norte (Sato y Fukushige (2007)), Colombia (Alonso y Patiño (2007)), Grecia, India y otros países (Hatemi-J y Irandoust (2000)). Este procedimiento consiste en emplear una prueba de Wald Modificada (MWALD) para comprobar restricciones de los parámetros de un modelo VAR(p).<sup>13</sup>

Los resultados del procedimiento de Toda y Yamamoto (1995) confirman los mismos resultados obtenidos por la prueba convencional de causalidad desarrollada previamente, dado que la significación estadística de cada uno de los coeficientes asociados a los primeros rezagos de las variables dependientes de cada ecuación del modelo se sigue conservando, de acuerdo con los estadísticos de la prueba MWALD significativos al 1% (tabla 6 del anexo E).

Lo anterior confirma la hipótesis de exportaciones dirigidas por el crecimiento para el Valle del Cauca, al evidenciarse nuevamente la relación causal temporal que va de producción a exportaciones.

Otra manera de reafirmar la validez de la anterior hipótesis es a través del análisis de la Función impulso-respuesta, el cual permite conocer de acuerdo al modelo VAR estimado en la ecuación 2, la reacción y valores futuros de las variables involucradas ante una perturbación inesperada en sólo una de ellas.

---

<sup>13</sup> El procedimiento de la prueba es el siguiente: se determina el orden de integración de las series por medio de las pruebas de raíces unitarias y el número de rezagos óptimo del modelo VAR (p) empleando algún criterio de información. Posteriormente se procede a estimar un modelo VAR con el número de rezagos óptimo más el máximo orden de integración de las series que componen el sistema, de modo que se estima un modelo VAR(p+d(max)), a continuación se efectúa la prueba de causalidad de Granger aplicando la prueba estándar de Wald a los primeros p rezagos del modelo VAR.

En este orden de ideas, se presentan en el gráfico 3 las funciones impulso-respuesta (en logaritmos) relevantes del sistema para un horizonte de veinte periodos. Las líneas punteadas representan las bandas de más y menos uno o dos veces el error estándar.

Los resultados muestran que un impulso en la producción regional afecta positivamente el volumen de exportaciones vallecaucanas. Es decir, un aumento en la producción regional induce nuevas exportaciones o un aumento de volumen de éstas<sup>14</sup> (gráfico 3A). En contraste, al analizar la respuesta del PIB del Valle ante un impulso de una unidad en las exportaciones, se encuentra que el PIB no responde en forma estadísticamente significativa ante un impulso en las exportaciones (gráfico 3B).

Este resultado consolida la validez de la hipótesis de exportaciones direccionadas por el crecimiento para el Valle del Cauca, reafirmando que las exportaciones no han sido el motor del crecimiento económico departamental. Más bien, el crecimiento económico ha impulsado el incremento de las exportaciones del Valle en las últimas décadas.

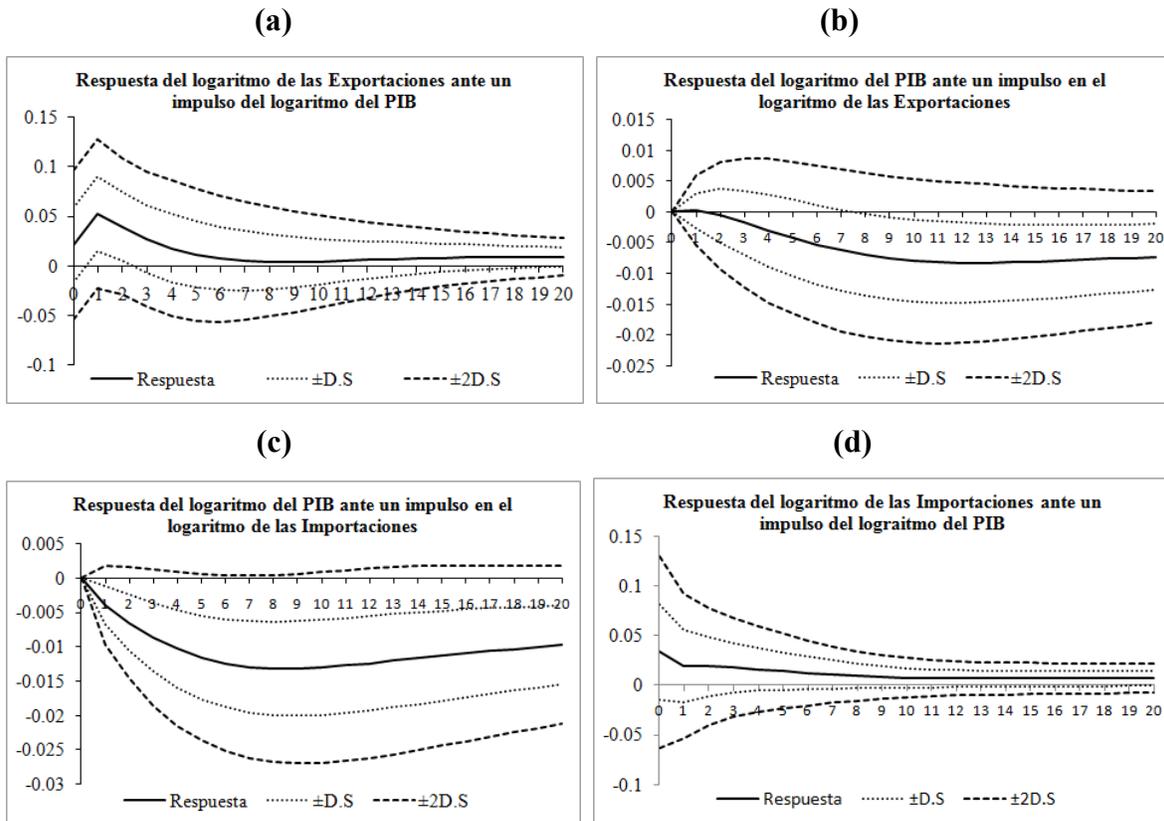
Asimismo, para constatar la validez de las hipótesis que hacen referencia a la relación importaciones-crecimiento para el departamento, se observa en el gráfico 3C, evidencia que la producción vallecaucana no responde de forma significativa ante un impulso en las importaciones. Por su parte, un choque inesperado en la producción regional si afecta positivamente el volumen de importaciones vallecaucanas<sup>15</sup> lo que daría evidencia de que la hipótesis de importaciones direccionadas por el crecimiento se cumple, aunque la prueba de Causalidad de Granger arrojará la no existencia de una relación de causalidad en la dirección producto a importaciones (gráfico 3D).

---

<sup>14</sup> Luego de un periodo de ocurrida la innovación las exportaciones se incrementan y alcanzan su punto máximo. Sin embargo, para el siguiente periodo el efecto empieza a disminuir hasta desaparecer en el tercer periodo, donde a partir de allí la variable retorna a su equilibrio de largo plazo.

<sup>15</sup> Esta respuesta es significativa hasta el sexto periodo, donde a partir de allí pareciera que la variable retorna a su equilibrio de largo plazo.

**Gráfico 3 Función impulso-respuesta**



Fuente: Cálculo de los Autores

## V. Conclusiones y Recomendaciones

Este estudio pretendió investigar si el departamento del Valle del Cauca posee una economía transformadora de importaciones orientada a la exportación. Para este caso, se examinó la validez de la hipótesis de crecimiento económico basado en el aumento de importaciones y exportaciones utilizando relaciones de causalidad y análisis de funciones impulso-respuesta. Se empleó un modelo VAR que incluyó series anuales del Producto Interno Bruto, exportaciones e importaciones del departamento, y dos variables de control: producción nacional y tasa de cambio real.

Se encontró evidencia significativa de la validez de la hipótesis de exportaciones e importaciones dirigidas por el crecimiento económico para el Valle del Cauca [Growth-Driven Exports Hypothesis (GDEH) y Growth-Driven Imports Hypothesis (GDIH)]. Es decir, durante los años 1960-2005, las exportaciones e importaciones no impulsaron el crecimiento económico departamental. Más bien, fue el crecimiento económico lo que promovió el incremento del comercio exterior en el Valle del Cauca.

Por consiguiente, no existe suficiente evidencia econométrica para validar la hipótesis que el departamento posee una economía transformadora de importaciones orientada a la exportación, por lo que la estructura económica del departamento no estaría esencialmente focalizada en el comercio exterior. Ante esta situación, se podría afirmar que el crecimiento de la economía del Valle del Cauca dependería en mayor proporción de fuentes de origen interno (mercado nacional y regional), por lo que el mercado interno sería el motor que impulsaría el crecimiento económico departamental, más aun en épocas de crisis mundiales como la actual.

Si para el Valle de Cauca la oportunidad de alcanzar un crecimiento económico a través del comercio exterior es limitada, ¿Qué beneficios traería a su economía los Tratados de Libre Comercio con países desarrollados?, y a su vez, ¿Qué beneficios tendrían las políticas gubernamentales de disminuir salarios y flexibilizar jornadas laborales en busca de mayor competitividad en los mercados internacionales, cuando en realidad se estaría afectando la capacidad adquisitiva de los hogares y por ende el consumo interno, principal motor del desarrollo en el departamento?

Sería importante que las políticas de desarrollo en el país, y por ende en el departamento, se focalicen en promover programas que estimulen y dinamicen el consumo interno, y ayuden a reducir los altos niveles de pobreza y desempleo que registra el país, uno de los más altos en América Latina. Sin embargo, sería un error dejar a un lado las políticas de promoción de competitividad y crecimiento con base en comercio exterior ante casos exitosos de países que han combinado la ampliación del mercado interno con la promoción de las

exportaciones, especialmente de alto valor agregado y no solo de materias primas, como ocurre en la mayoría de los países latinoamericanos.

Otro punto interesante a discutir bajo los resultados encontrados sería plantear si las importaciones no han sido un obstáculo para el crecimiento económico. La evidencia econométrica sugiere que para el Valle del Cauca durante el periodo 1960-2005, las importaciones no generaron filtraciones del ingreso en el sentido de Keynes. De esta forma, las compras externas no estarían sustituyendo la producción interna e induciendo a un menor crecimiento económico, sino que estarían complementando la producción para satisfacer la demanda interna y externa.

Finalmente, este estudio abre la posibilidad de investigar en futuros trabajos por qué el Valle del Cauca sigue presentando un déficit en su balanza comercial y cómo la financiación de este déficit impactaría el futuro de la economía del departamento. Asimismo, con el propósito de validar los resultados encontrados, sería interesante examinar la relación causal entre el PIB industrial del Valle del Cauca con variables específicas de comercio exterior como lo son las importaciones de materias primas y de bienes intermedios, y las exportaciones de bienes de consumo duraderos y no duraderos. De esta manera, se podría calcular con mayor precisión su impacto en el crecimiento económico regional. Sin embargo, el corto periodo de las series estadísticas disponibles impediría utilizar variables más desagregadas del PIB y del comercio exterior.

## **VI. Referencias**

Abdulai, A. and Jaquet, P. (2002), Exports and Growth: Cointegration and Causality Evidence for Côte d'Ivoire, African Development Bank, Blackwell Publishers.

Aghion, P. and Howitt P. (1992), A Model of Growth through Creative Destruction, *Econometrica*, 60, 2 (March), 323-351.

Ahmad, J., Kwan, A.C.C., (1991), Causality between Exports and Economic Growth, Economics Letters, 37, 243-248.

Ahumada, H. and Sanguinetti, P. (1995), The Export-Led Growth Hypothesis Revisited: Theory and Evidence, Estudios de Economía, Universidad de Chile, Vol. 22 N°2.

Alonso, J.C. y Patiño, C. I. (2007), Crece para Exportar o Exportar para Crece? El Caso del Valle del Cauca, Ensayos sobre Economía Regional. Banco de la República, Cali.

\_\_\_\_\_ y Rincón (2005), Sostenibilidad de la Cuenta Corriente del Valle del Cauca: una aproximación desde la econometría. Revista de economía y administración. Universidad Autónoma de Occidente.

Awokuse, T. (2003), Is the Export-led Growth Hypothesis Valid for Canada?, Canadian Journal of Economics. Vol. 36, No 1, pp. 126-136.

\_\_\_\_\_ (2008), Trade openness and economic growth: is growth export-led or import-led?, Journal Applied Economics, Vol. 40, pp.161-173.

Balaguer, J. and Cantavella-Jordá, M. (2001), Examining the Export-led Growth Hypothesis for Spain in the Last Century, Applied Economics Letters, Vol. 8, pp. 681-685.

Balassa, B. (1971). The Structure of Protection in Developing Countries. J. Hopkins Univ.

\_\_\_\_\_ (1978), Exports and Economic Growth: Further Evidence, Journal of Development Economics, Vol. 5, No 2, pp. 181-189.

Bhagwati, Jagdish (1978). Foreign Trade Regime and Economic Development: Anatomy and Consequences of Exchange Control Regimes. National Bureau of Economic Research.

\_\_\_\_\_ (2004), Structural Change in Exports and Economic Growth: Cointegration and Causality Analysis for Spain (1961-2000), *Applied Economics*, Vol. 36, N°5, pp. 473.

Bierens, H.J. (1997), Nonparametric Cointegration Analysis, *Journal of Econometrics*, Vol. 77, pp. 379-404.

Breitung, J. (2002), Non parametric Test for Unit Root and Cointegration, *Journal of Econometrics*, No 108, pp. 343-364.

Cass, D. (1965), “Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation”, *Review of Economic Studies*, 32 (July), 233-240.

Cimoli, M. y Correa, N. (2005), La apertura comercial y la brecha tecnológica en América Latina: una trampa de bajo crecimiento, Más allá de las reformas: dinámica estructural y vulnerabilidad macroeconómica, Cepal, Banco Mundial, Alfa-Omega, Bogotá.

Dhawan, U. and Biswal, B., (1999), Re-examining Export-Led Growth Hypothesis: A Multivariate Cointegration Analysis for India, *Applied Economics*, Taylor and Francis Journals, vol. 31(4), pages 525-30, April.

Dickey, D.A. and Fuller, W.A. (1979), Distribution of the Estimators for Autoregression Time Series with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 74.

Engle, R.F. and Granger, C.W. (1987), Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, Vol 55, pp 251-276.

Escobar, J. y Collazos J. (2007), Series históricas del departamento del Valle del Cauca: Un compendio de herramientas para la investigación regional, Ensayos sobre Economía Regional, N° 47. Banco de la República.

\_\_\_\_\_ y Romero J. (2004). Porque el Valle siempre está en rojo. Evolución y caracterización de la balanza comercial regional. Banco de la República, Cali.

Esfahani, H. (1991), Exports, Imports and Economic Growth in Semi-industrialized Countries, Journal of Development Economics, Vol. 35, 93-116.

Fedemetal (2001), Política Nacional para la productividad y competitividad Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango

Feder, G. (1982), On Exports and Economic Growth, Journal of Development Economics, Vol. 12, 59-73.

Ghatak S., Milner C., and Utkulu U., (1997), Exports, export composition and growth: cointegration and causality evidence for Malaysia, Applied Economics, Volume 29, Number 2, pp. 213-223(11).

Granger, C.W. (1969), Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods, Econométrica, Vol. 37, pp. 424-38

Grossman, G.M. and Helpman, E. (1991), Innovation and Growth in the Global Economy, Cambridge, MA: MIT Press.

Grossman, G. and Helpman, E. (1993), Endogenous Innovation in the Theory of Growth. National Bureau of Economic Research. Working Paper.

Grupo de Estudios de Crecimiento Económico Banco de la República (GRECO), (2002), Crecimiento Económico de Colombia en el siglo XX, Bogotá.

Hatemi-J, A. and Irandoust, M. (2000), Export performance and economic growth causality: An empirical analysis, Atlantic Economic Journal, International Atlantic Economic Society, vol. 28(4), pages 412-426, December.

- Helpman, E. and Krugman, P. (1985), Market Structure and Foreign Trade, Cambridge.
- Herniques, I. and Sandorsky, P. (1996), Exports-led Growth or Growth-driven Exports? The Canadian Case, Canadian journal of Economics, Vol. 29, N°3.
- Hicks, J. (1989), Clásicos y modernos: ensayos sobre teoría económica, III, México: Fondo de Cultura Económica.
- Hirschman, A. (1958), Industrialization: Other Typical Aspects, The Strategy of Economic Development, New Haven, Conn.: Yale University Press.
- Informe de Desarrollo Humano para el Valle del Cauca. Hacia un Valle del Cauca incluyente y pacífico (2008).
- Islam, M. (1998), Export Expansion and Economic Growth: testing for Cointegration and causality, Applied Economics, Vol. 30, N°3, p. 415-425.
- Jin, J.C. (2002), Exports and Growth: is the Export-led Growth Hypothesis valid for provincial economies?, Applied Economics Letters, Vol. 34, pp. 63-76.
- Johansen, S. (1988), Statistical Analysis of Cointegrating Vectors, Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 12, pp. 231-254.
- Kaldor, N. (1967), Strategic Factors in Economic Development, New York State School of Industrial and Labour Relations, Ithaca, NY: Cornell University.
- Khalafalla K. and Webb, A. (2001), Export-led growth and structural change: evidence from Malaysia, Applied Economics, Volume 33, Number 13, October, pp. 1703-1715(13).
- Koopmans, T. (1965), On the Concept of Optimal Economic growth, The Econometric Approach to Development Planning, Amsterdam, North Holland.

Kónya, L. (2000), Export-Led Growth or Growth-Driven Export? New Evidence from Granger Causality Analysis on OECD Countries, Central European University.

Krishna, P. and Mitra, D. (1998), Trade Liberalization, Market Discipline and Productivity Growth: New Evidence from India, Journal of Development Economics.

Krugman, P.R. (1984), Import Protection as Export Promotion, In H. Kierzkowski (ed.), Monopolistic Competition in International Trade, Oxford: Oxford University Press.

Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P., and Shin Y. (1992), Testing the Hypothesis Null of Stationary Against Alternative of a Unitary Root, Journal of Econometrics, N° 54.

Lancaster, K. (1980), Intra-industry Trade under Perfect Monopolistic Competition, Journal of International Economics, Vol. 10, pp 151-175

Lawrence, R. (1999), Does a kick in the pants get you going or does it just hurt? The impact of international competition on technological change in US manufacturing, in Robert Feenstra (ed.), Globalization and Wages Chicago, University of Chicago Press.

\_\_\_\_\_ and Weinstein, D. (1999), Trade and Growth: Import-Led or Export-Led? Evidence from Japan and Korea, NBER Working Paper, No. 7264.

Lee, J. W. (1993), International Trade, Distortions and Long Run Economic Growth, Staff Papers, International Monetary Fund, pp. 299-328.

Leontief, W. (1963), La Estructura del Desarrollo, Análisis Económico input-output, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1970.

Little, Ian, Tibor Scitovsky, and Maurice scout (1970), Industry and Trade in Some Development Countries, OECD, Oxford University Press.

Mahadevan, R. and Suardi, S. (2008), A dynamic analysis of uncertainty on import and/or export-led growth: The experience of Japan and the Asian Tigers, Japan and the World Economy, Vol. 20, pp.155-174.

McKinnon, R. (1964), Foreign Exchange Constraint in Economic Development and Efficient Aid Allocation, Economic Journal, Vol. 74, pp. 388-409.

Ortiz,C y Uribe, J. (2007), Hacia un modelo de desarrollo incluyente para el Valle del Cauca, Estudios Gerenciales,23 (102) de Universidad Icesi, Cali.

Panas, E. and Vamvoukas, G. (2002), Further Evidence on the Export-led Growth Hypothesis, Applied Economics Letters, Vol. 9, pp. 731-735.

Phillips, P. and Perron, P. (1988), Testing for a Unit Root in Time Series Regression, Biometrika, Vol. 75, pp. 335-346.

Ramirez, J. y Bonilla, M. (2004), Elementos estratégicos para el mejoramiento de la competitividad del Valle del Cauca, Observatorio Económico Regional (5).

Ramsey, F. (1928), A Mathematical Theory of Saving, Economic Journal, 38.

Rangel J, Andrés Eduardo. ¿Histéresis en la tasa de desempleo de Bogotá? Consideraciones sobre el uso de los test ADF y Zivot-Andrews. Revista de Economía & Administración, Vol. 4 No. 2. Julio - Diciembre de 2007

Rostow, W. W. (1956), Las Etapas del Crecimiento Económico. Un manifiesto no-comunista,. México: F.C.E., pp. 16-25, 159,175 y179.

Perron, P. (1990); Testing for a Unit Root in a Time Series with a Changing Mean, Journal of Business and Economic Statistics, Vol 8.

Sato, S. and Fukushige, M. (2007), The End of Import-Led Growth? North Korean Evidence, Discussion Papers in Economics and Business, Osaka University, No 0738.

Scharfstein, D. (1988), Product-Market Competition and Managerial Slack, Rand Journal of Economics, 19, pp. 147-55.

Schumpeter, J. (1934), The Theory of Economic Development, Cambridge MA, Harvard University Press.

Shan, J. y Sun, F. (1998), On the Export-Led Growth Hypothesis: The Econometric Evidence from China, Applied Economic, Vol. 30, N°8, p. 1055.

Sharma, A. and Panagiotidis, T. (2004), “An Analysis of Exports and Growth in India: Cointegration and Causality Evidence (1971 - 2001)”, forthcoming in the Review of Development Economics (2004).

Siliverstovs, B and Herzer, D. (2006), Export-led growth hypothesis: evidence for Chile, Applied Economics Letters, Volume 13, Number 5, April, pp. 319-324(6).

Sims, C. A. (1980), Macroeconomics and Reality, Econometrica, Vol. 48.

\_\_\_\_\_, Stock, J.H. and Watson, M.W. (1990) Inference in Linear Time Series Models with Unit Roots. Econometrica, Vol 58, pp 113–44.

Siow, Hooi Tan and Habibullah, Muzafar Shah and Baharumshah, Ahmad Zubaidi and Mohamed , Azali (2007), Testing for Financial-Led, Export-Led and Import-

Led Growth Hypotheses on Four Asian Emerging Economies. Int. Journal of Economics and Management 1 (3): 307 – 335.

Solow, R. (1956) Contribution to Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics, (February).

Swan, T. (1956), Economic Growth and Capital Accumulation, Economic Record, No 32 (November), 334-361.

Thangavelu, S. and Rajaguru, G. (2004), Is there an export or import-led productivity growth in rapidly developing Asian countries? a multivariate VAR analysis, Journal Applied Economics, Vol. 36, No 10, pp. 1083-1093(11).

Toda, H., and Yamamoto, T. (1995), Statistical Inference in Vector Autoregression with Possibly Integrated Processes, Journal of Econometrics.

Young, A. (1928), Increasing Returns and Economic Progress, The Economic Journal, Vol. 38 (1928), pp. 527-42.

Zivot, E. y Andrews W.K. (1992); Further Evidence on the Great Cash, the Oil- Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis, Journal of Business & Economic Statistics. Julio. Vol. 10 No. 3.

## VII. ANEXO

### ANEXOS A

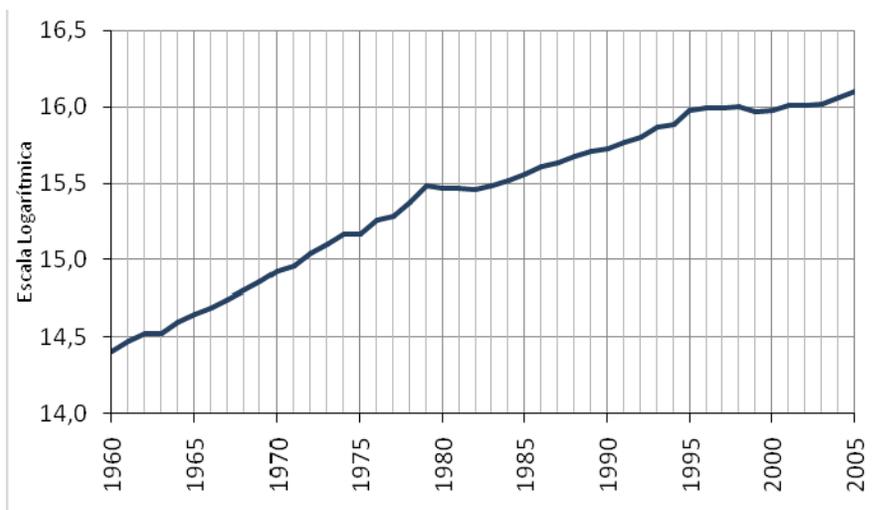
#### Gráficos logaritmos de importaciones, exportaciones y PIB Valle del Cauca

Gráfico 1 Logaritmo de las Importaciones y Exportaciones Reales del Valle del Cauca



Fuente: Cálculos de los Autores

Gráfico 2 Logaritmo del PIB Real del Valle del Cauca



Fuente: Cálculos de los Autores

## ANEXO B

### Pruebas de raíces unitarias en niveles y primeras diferencias

Es necesario tener en cuenta que todas las series estudiadas presentan un crecimiento en el logaritmo de sus valores, por lo que se contrasta para el caso de las pruebas Dickey-Fuller Aumentada (ADF), Phillips-Perron (PP) y Breitung, la hipótesis nula de un proceso generador de datos con presencia de una raíz unitaria con deriva contra la hipótesis alterna de un proceso estacionario alrededor de una tendencia. Por su parte, para la prueba de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS), la hipótesis nula corresponde a la presencia de un proceso estacionario alrededor de una tendencia versus la hipótesis alterna de un proceso generador de datos con una raíz unitaria con deriva. Los resultados de estas pruebas se encuentran en la Cuadro 1:

**Tabla 1: Pruebas de Raíces Unitarias para los logaritmos de las series 1960-2005**

Variables en niveles				
	ADF	PP	Breitung (2002)	KPSS
	Estadístico t	Estadístico t	Estadístico t	Estadístico t
$Y_t$	-0,7032*	-0,54*	0,0209*	0,1494 <sup>+</sup>
$X_t$	-2,5094*	-9,36*	0,0074*	0,1062
$M_t$	-1,9816*	-5,46*	0,0031*	0,1572 <sup>+</sup>
$Y_t^*$	-1,0633*	0,22*	0,0205*	0,1491 <sup>+</sup>
$\varepsilon_t$	-3,0963*	-3,23*	0,0038**	0,1484 <sup>+</sup>

(\*): No se rechaza la hipótesis nula de un proceso con presencia de una raíz unitaria con deriva a un nivel de significancia del 10%.

(\*\*): No se rechaza la hipótesis nula de un proceso con presencia de una raíz unitaria con deriva a un nivel de significancia del 5%.

(+): Rechaza la hipótesis nula de un proceso estacionario alrededor de una tendencia a un nivel de significancia del 10%.

Fuente: Cálculos de los Autores

Con el objetivo de minimizar o remover la no estacionariedad que se detectó en el logaritmo de las series estudiadas, se tomó primeras diferencias logrando de ésta manera que no presenten un crecimiento en el tiempo. Por tal motivo, se contrasta para el caso de las pruebas Dickey-Fuller Aumentada (ADF), Phillips-Perron (PP) y Breitung la hipótesis nula de un proceso generador de datos con presencia de una raíz unitaria contra la hipótesis alterna de un proceso estacionario. Por su parte, la prueba de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS), la hipótesis nula corresponde a la presencia de un proceso estacionario versus la hipótesis alterna de un proceso generador de datos con una raíz unitaria. Los resultados de estas pruebas para primeras diferencias de los logaritmos de las variables, se encuentran en la Cuadro 2. Como se puede observar, los resultados de estas cuatro pruebas brindan evidencia estadística a favor de que las series consideradas son integradas de orden uno  $I(1)$ .

**Tabla 2: Pruebas de Raíces Unitarias para las primeras diferencias de los logaritmos de las series 1960-2005**

Primeras diferencias de las variables				
	ADF	PP	Breitung (2002)	KPSS
	Estadístico t	Estadístico t	Estadístico t	Estadístico t
$Y_t$	-2,6539 <sup>°</sup>	-47,07 <sup>°°°</sup>	0,0176	0,3897 <sup>+</sup>
$X_t$	-2,1311	-35,41 <sup>°°°</sup>	0,0024 <sup>°°°</sup>	0,1829
$M_t$	-2,1697	-40,76 <sup>°°°</sup>	0,0011 <sup>°°°</sup>	0,1712
$Y_t^*$	-2,6646 <sup>°</sup>	-21,02 <sup>°°</sup>	0,0223	0,3430
$\epsilon_t$	-3,3768 <sup>°°°</sup>	-10,63	0,002 <sup>°°°</sup>	0,1592

(°): Rechaza la hipótesis nula de un proceso con raíz unitaria a un nivel de significancia del 10%.

(°°): Rechaza la hipótesis nula de un proceso con raíz unitaria a un nivel de significancia del 5%.

(°°°): Rechaza la hipótesis nula de un proceso con raíz unitaria a un nivel de significancia del 1%.

(+): Rechaza la hipótesis nula de un proceso estacionario alrededor de una tendencia a un nivel de significancia del 10%.

Fuente: Cálculos de los Autores

## ANEXO C

### Pruebas de cointegración de Johansen y Bierens

Tabla 3: Prueba de Cointegración de Johansen

$H_0$	$H_a$	$\lambda$ -max
		Estadístico
$r = 0$	$r = 1$	39,7**
$r = 1$	$r = 2$	29,4**
$r = 2$	$r = 3$	12,0
$r = 3$	$r = 4$	9,6
$r = 4$	$r = 5$	4,0

(\*\*): Rechaza  $H_0$  al 5%.

$H_0$	$H_a$	Trace
		Estadístico
$r = 0$	$r = 5$	94,7**
$r = 1$	$r = 5$	54,9**
$r = 2$	$r = 5$	25,5
$r = 3$	$r = 5$	13,6
$r = 4$	$r = 5$	4,0

(\*\*): Rechaza  $H_0$  al 5%.

Fuente: Cálculos de los Autores

Tabla 4: Prueba de Cointegración de Bierens

$H_0$	$H_a$	$\lambda$ -min	Región de rechazo		
		Estadístico	20%	10%	5%
$r = 0$	$r = 1$	0.00003**	(0 - 0,002)	(0 - 0,007)	(0 - 0,004)
$r = 1$	$r = 2$	0.00655*	(0 - 0,023)	(0 - 0,011)	(0 - 0,005)
$r = 2$	$r = 3$	0.19591	(0 - 0,074)	(0 - 0,043)	(0 - 0,026)
$r = 3$	$r = 4$	0.59805	(0 - 0,182)	(0 - 0,113)	(0 - 0,075)
$r = 4$	$r = 5$	1.87733	(0 - 0,449)	(0 - 0,295)	(0 - 0,197)

(\*): Rechaza  $H_0$  a un nivel de significancia del 10%.

(\*\*): Rechaza  $H_0$  a un nivel de significancia del 5%.

Fuente: Cálculos de los Autores

## ANEXO D

**Tabla 5: Modelo VAR y Prueba de Causalidad de Granger para el logaritmo de las series**

Variable dependiente					
Estadísticos $t$ entre paréntesis					
	FIML $Y_t$	FIML $X_t$	FIML $M_t$	FIML $Y_t^*$	FIML $\epsilon_t$
<b>Constante</b>	0.5525947 (3,10)***	-2.3383520 (-1,61)	0.7706920 (0,69)	0.2830866 (2,60)***	-0.4533807 (-0,94)
$Y_{t-1}$	0.8163445 (4,35)***	3.4357850 (2,24)**	-0.5279880 (- 0,45)	0.2402777 (2,09)**	-0.6018154 (-1,19)
$X_{t-1}$	0.0072850 (0,52)	0.5549116 (4,84)***	0.1201691 (1,37)	-0.0043436 (- 0,51)	-0.0140993 (-0,37)
$M_{t-1}$	-0.0281512 (- 0,89)	0.3885430 (1,51)	0.5899338 (3,00)***	-0.0028125 (- 0,15)	-0.1987080 (-2,33)**
$Y_{t-1}^*$	0.1471186 (0,81)	-3.1527380 (-2,13)**	0.6857308 (0,61)	0.7625095 (6,88)***	0.8137221 (1,66)*
$\epsilon_{t-1}$	0.0080633 (0,17)	1.0810580 (2,72)***	-0.1265132 (- 0,42)	0.0649182 (2,18)**	0.6427392 (4,89)***
<b>R<sup>2</sup></b>	0,9972	0,9196	0,8984	0,9992	0,9281
<b>Wald</b>	15817,54***	514,67***	397,75***	58103,51***	580,90***
<b># Obs.</b>	45	45	45	45	45

FIML: Full Information Maximum Likelihood.

Nota: El estadístico Wald prueba significancia conjunta de los coeficientes

(\*), (\*\*), (\*\*\*) : Coeficiente significativo al 10%, 5% y 1% respectivamente

Fuente: Cálculos de los Autores

Los resultados de la estimación del modelo VAR, que se sintetizan en el Cuadro 5 no presentan evidencia que soporte la hipótesis de crecimiento económico basado en exportaciones para el Valle del Cauca, pues para la ecuación donde la variable dependiente corresponde al logaritmo  $\ln Y_t$ , el estadístico  $t$  diseñado para la prueba de significancia de coeficientes, indica que el coeficiente asociado al logaritmo de la variable  $\ln Y_{t-1}$  no es estadísticamente significativo. Por otro lado, es posible observar dentro del Cuadro 5 que si existe una relación de causalidad en el “sentido de Granger” en la dirección producto a exportaciones, ya que el coeficiente asociado al logaritmo de  $\ln Y_{t-1}^*$  en la ecuación donde la variable dependiente es logaritmo  $\ln Y_t^*$ , sí es significativo.

Adicionalmente, el Cuadro 5 permite constatar que no existe una relación de causalidad en el “sentido de Granger” en ninguna dirección entre importaciones y producto, así como tampoco entre importaciones y exportaciones. Pues el coeficiente asociado al logaritmo de la variable  $M_{t-1}$  en donde la variable dependiente es el logaritmo de  $Y_t$  y el coeficiente del logaritmo de la variable  $Y_{t-1}$  en donde la variable dependiente es el logaritmo de  $M_t$ , no son significativos, y por otra parte, el coeficiente asociado al logaritmo de la variable  $M_{t-1}$  en donde la variable dependiente es el logaritmo  $X_t$  y el coeficiente del logaritmo de la variable  $X_{t-1}$  en donde la variable dependiente es el logaritmo de  $M_t$ , tampoco son significativos.

## **ANEXO E**

### **Prueba del procedimiento de Toda y Yamamoto (1995)**

Como se mostró en las pruebas de raíces unitarias aplicadas a los logaritmos de las series, los resultados brindan evidencia estadística suficiente para afirmar que las todas series analizadas presentan una raíz unitaria, por lo que son integradas se orden uno  $I(1)$ , de modo que el máximo orden de integración de las series que componen el sistema es uno. Por su parte, el criterio de información Schwarz sugiere que el número de rezagos óptimo del modelo es uno. De esta manera se tendría que estimar un modelo VAR (2) y efectuar las pruebas estándar de Wald a los coeficientes de los primeros rezagos del modelo.

Tabla 6: Modelo VAR (p+d(max)) y Prueba de Wald Modificada (MWALD) para el logaritmo de las series

Variables dependiente					
Estadísticos $t$ entre paréntesis					
	FIML $Y_t$	FIML $X_t$	FIML $M_t$	FIML $Y_t^*$	FIML $\varepsilon_t$
Constante	0.4267039 (2,39)**	-2.7763090 (-1,84)*	-0.0163578 (-0,02)	0.1678656 (1,56)	-0.2130083 (-0,51)
$Y_{t-1}$	0.4740942 (2,37)**	4.3778890 (2,58)***	0.3879097 (0,37)	0.1169548 (0,97)	-0.1945223 (-0,42)
$X_{t-1}$	-0.0173988 (-0,96)	0.7080458 (4,63)***	0.1255674 (1,31)	-0.0187415 (-1,72)*	0.0799779 (1,91)*
$M_{t-1}$	-0.0432595 (-1,30)	-0.1207883 (-0,43)	0.1085410 (0,62)	-0.0094745 (-0,47)	-0.0693153 (-0,90)
$Y_{t-1}^*$	1.0551320 (2,96)***	-0.6713827 (-0,22)	-0.2896040 (-0,15)	0.9859271 (4,60)***	-0.8530402 (-1,03)
$\varepsilon_{t-1}$	-0.0285637 (-0,40)	0.0146079 (0,02)	-1.5804180 (-4,20)***	0.0019701 (0,05)	1.0339830 (6,26)***
$Y_{t-2}$	0.3343983 (1,55)	-3.6281000 (-1,99)**	0.0482943 (0,04)	0.3049507 (2,36)**	-0.5038454 (-1,01)
$X_{t-2}$	0.0238881 (1,55)	-0.0033080 (-0,03)	-0.0295194 (-0,36)	-0.0006789 (-0,07)	-0.0869306 (-2,43)**
$M_{t-2}$	0.0222859 (0,71)	0.1363810 (0,51)	0.4347464 (2,62)***	0.0292043 (1,55)	-0.1613863 (-2,22)**
$Y_{t-2}^*$	-0.9025497 (-3,02)***	0.2487205 (0,10)	0.1674496 (0,11)	-0.3972402 (-2,21)**	1.7891020 (2,58)***
$\varepsilon_{t-2}$	0.0459391 (0,71)	0.4468820 (0,82)	1.6736950 (4,90)***	0.1147226 (2,95)***	-0.5043490 (-3,37)***
$R^2$	0,9977	0,9306	0,9448	0,9994	0,9594
Wald	19192,36***	590,25***	752,53***	73299,68***	1040,62***
MWALD	58,69***	41,50***	50,96***	71,66***	129,71***
# Obs.	44	44	44	44	44

FIML: Full Information Maximum Likelihood.

Nota: El estadístico Wald prueba significancia conjunta de los coeficientes

(\*), (\*\*), (\*\*\*): Coeficiente significativo al 10%, 5% y 1% respectivamente

Fuente: Cálculos de los Autores

## Documentos de Políticas Públicas - POLIS

### Artículos Publicados

Policy Paper Número	Autor(es)	Título	Fecha
2008 - 001	Pablo Sanabria Natalia Solano	Seguimiento a las Finanzas Públicas del Valle del Cauca 2004 – 2006	Julio de 2008
2008-002	Juan Pablo Milanese	Relaciones ejecutivo-legislativo en la actual coyuntura política colombiana, un análisis desde la lógica de los veto players	Octubre de 2008
2008-003	Juanita Villaveces	Política de tierra en Colombia Enfoques y perspectivas de política pública	Noviembre de 2008
2009-001	Jhon James Mora Carlos Giovanni González	Desaceleración de la economía y las políticas activas de empleo: una estrategia común para la creación activa de empleo para la ciudad de Cali – Colombia	Julio de 2009
2009-002	Juan Esteban Carranza Romero Carlos Giovanni González	Consideraciones casi obvias sobre la tasa de cambio en Colombia	Diciembre de 2009
2010-001	Jaime Andrés Collazos Pedro Luis Rosero	¿Posee el Valle Del Cauca una economía transformadora de importaciones orientadas a la exportación?	Marzo de 2010

# POLIS

[www.icesi.edu.co/polis](http://www.icesi.edu.co/polis)

## ¿Qué es *POLIS*?

Una unidad académica y de coordinación de la Universidad Icesi que tiene por objeto hacerle seguimiento y evaluación a hechos y decisiones de carácter político y a políticas públicas de interés general o consideradas estratégicas para el desarrollo del Valle del Cauca.



UNIVERSIDAD  
**ICESI**

**Teléfono:** 555 2334 **Ext.:** 400 | **Fax:** (572) 555 1706

Calle 18 No. 122 - 135 Cali - Colombia

Correo electrónico: [polis@icesi.edu.co](mailto:polis@icesi.edu.co)

[www.icesi.edu.co/polis](http://www.icesi.edu.co/polis)

[www.icesi.edu.co/polis](http://www.icesi.edu.co/polis)