



**“APERTURA COMERCIAL Y CRECIMIENTO ECONÓMICO: EL  
ROL DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES”**

**Trabajo de Investigación presentado  
para optar al Grado Académico de  
Magíster en Economía**

**Presentado por**

**Sra. Andrea Alexandra Vilchez Espejo**

**Asesor: Profesor Nelson Rafael Ramírez Rondán**

**2018**

## **Resumen ejecutivo**

Estudios empíricos recientes sugieren una heterogeneidad en el impacto de la liberalización que depende de condiciones en la estructura de la economía y sus instituciones. Por lo tanto, en este documento se estudia esta relación con un enfoque no lineal, buscando una respuesta para la siguiente pregunta: ¿Existe una relación no lineal entre la apertura comercial y el crecimiento? Si existe, ¿cuál es la dirección del efecto de la apertura comercial en cada régimen? Para este propósito, se estima un modelo de umbrales desarrollado por Hansen (1999). El período de estudio abarca desde 1970 hasta 2015, trabajando con promedios de 5 años para una muestra de 84 países. Se concluye que existe dos regímenes de países para cada uno de los factores estructurales considerados, lo que proporciona evidencia adicional de la existencia de no linealidades en los modelos de crecimiento y resalta la necesidad de tener en cuenta esta heterogeneidad de efectos en los ejercicios de formulación de políticas en todo el mundo.

## Índice de contenidos

Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos.....	vi
Índice de anexos.....	vii
<b>Capítulo I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo II. Revisión de la literatura.....</b>	<b>3</b>
1. Instituciones y comercio.....	4
2. Umbrales y comercio .....	5
<b>Capítulo III. Metodología empírica.....</b>	<b>7</b>
1. Especificación .....	7
2. Otros determinantes del crecimiento.....	8
3. Medida de apertura comercial.....	10
4. Método de estimación .....	12
4.1. Estimación de mínimos cuadrados.....	12
4.2. Computación .....	14
4.3. Prueba para la existencia de efectos umbrales .....	15
4.4. Distribución asintótica del umbral estimado.....	16
<b>Capítulo IV. Resultados de estimación e inferencia.....</b>	<b>18</b>
1. Prueba para la existencia de umbrales.....	18
2. Intervalo de confianza para el umbral estimado.....	19
3. Resultados de las estimaciones .....	19
4. Prueba de robustez .....	32

<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>35</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>37</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>45</b>
<b>Nota biográfica .....</b>	<b>49</b>

## Índice de tablas

Tabla 1.	Resultados de regresión para la nueva medida de apertura comercial.....	11
Tabla 2.	Umbrales estimados y resultados del <i>bootstrap</i> .....	18
Tabla 3.	Estimados e intervalos de confianza.....	19
Tabla 4.	Resultados de estimación – modelo lineal.....	20
Tabla 5.	Porcentaje de países en cada régimen por quinquenio – capital humano .....	21
Tabla 6.	Resultados de estimación – capital humano .....	23
Tabla 7.	Resultados de estimación – infraestructura pública.....	24
Tabla 8.	Porcentaje de países en cada régimen por quinquenio – infraestructura .....	25
Tabla 9.	Porcentaje de países en cada régimen por quinquenio – profundidad financiera .	28
Tabla 10.	Resultados de estimación – profundidad financiera .....	28
Tabla 11.	Porcentaje de países en cada régimen por quinquenio – estabilidad política .....	30
Tabla 12.	Resultados de la estimación – estabilidad política .....	31
Tabla 13.	Estimados e intervalos de confianza.....	33
Tabla 14.	Umbrales estimados y resultados del <i>bootstrap</i> .....	34
Tabla 15.	Resultados de la estimación – consumo de electricidad.....	34

## Índice de gráficos

Gráfico 1.	Intercambio comercial y residuales de regresión.....	12
Gráfico 2.	Construcción del intervalo de confianza con un umbral – capital humano .....	22
Gráfico 3.	PBI per cápita inicial e infraestructura pública.....	24
Gráfico 4.	Construcción del intervalo de confianza con un umbral – infraestructura pública	27
Gráfico 5.	Construcción del intervalo de confianza con un umbral – profundidad financiera	28
Gráfico 6.	Construcción del intervalo de confianza con un umbral - estabilidad política .....	30
Gráfico 7.	Construcción del intervalo de confianza con un umbral – consumo de electricidad	33

## Índice de anexos

Anexo 1.	Descripción, construcción y fuente de datos .....	46
Anexo 2.	Estadísticas descriptivas del crecimiento económico y sus determinantes.....	47
Anexo 3.	Correlación de las dos medidas de infraestructura .....	48

## Capítulo I. Introducción

La pregunta latente en la literatura de crecimiento endógeno es si el crecimiento económico puede verse afectado por las políticas públicas y la calidad de las instituciones. Aunque puede surgir un debate sobre qué políticas son más eficaces o la secuencia de aplicación sugerida, no cabe duda de que los gobiernos influyen en el crecimiento de largo plazo en sus países.

El tiempo y grado de la apertura económica no son excepción a esto. La literatura teórica y empírica parece ser poco concluyente sobre la relación de crecimiento y la liberalización de barreras a la entrada y salida de bienes y servicios. Esto no significa que la relación observada entre apertura comercial y crecimiento económico sea débil. Varios elementos, como el tipo de medición de comercio, el modelo elegido o la disponibilidad o calidad de datos, contribuyen a la inconsistencia en los ejercicios empíricos y pueden explicar por qué todavía no se cuenta con una respuesta definitiva a la pregunta de si la apertura comercial es realmente determinante del crecimiento económico. Además, la conclusión derivada del modelo de ventajas comparativas y muchos otros modelos de comercio multilateral es que la integración al mercado internacional no es buena, en todos los casos, para las economías locales, sino que el resultado sobre el crecimiento económico depende de muchos factores como, por ejemplo, la disponibilidad de infraestructura, la calidad de la burocracia, o el clima de negocio. Algunos trabajos sugieren que otros elementos como el grado de acumulación de capital humano, la estabilidad macroeconómica, el desarrollo del sector financiero privado o la calidad de los organismos públicos refuerzan los beneficios de la apertura comercial, incluso los permiten o bloquean. Esto urge a analizar un *trade-off* del comercio internacional que está involucrado en ciertos niveles de desarrollo y estructura de la economía.

Este trabajo no pretende brindar una respuesta final, sino complementar y contribuir a la literatura de integración económica mediante la exploración de técnicas econométricas de umbrales determinados endógenamente para así relacionar los efectos de la apertura comercial sobre el crecimiento económico con la estructura de la economía y las políticas públicas subyacentes. En otras palabras, ¿existe una relación no lineal entre apertura comercial y crecimiento? Y si existe, ¿cuál es el efecto de la apertura comercial sobre el crecimiento en cada régimen?

Entonces, este documento tiene tres objetivos. Primero, se intenta probar si existe una relación no lineal entre apertura comercial y crecimiento económico. En segundo lugar, si existe tal

relación no lineal, se busca calcular los umbrales de infraestructura, capital humano, profundidad financiera y estabilidad política (como *proxys* de la estructura de la economía) a partir de los cuales una mayor apertura comercial tiene un efecto positivo sobre el crecimiento del producto bruto interno (PBI). Finalmente, se calcula el coeficiente de apertura comercial en el análisis de regresión, para cada régimen.

Para ello, se estima un modelo de datos de panel con umbrales desarrollado por Hansen (1999). El periodo de estudio se extiende desde 1970 hasta 2015, utilizando promedios de periodos de 5 años (para evitar la captación de las relaciones de tipo cíclico entre variables involucradas) para una muestra de 84 países. El anexo 1 contiene más detalles sobre las construcciones, definiciones y fuente de las variables utilizadas en el análisis de regresión.

El capítulo II ofrece una mirada a la literatura teórica y empírica relacionada. En el capítulo III se discute la especificación y la metodología de estimación. En el capítulo IV se presenta los resultados empíricos: pruebas para la existencia de umbrales, cálculo de intervalos de confianza y resultados de la estimación. Finalmente, se presentan las conclusiones.

## Capítulo II. Revisión de la literatura

La literatura actual no aterriza en una única conclusión. El número de estudios empíricos sobre la relación entre apertura comercial y crecimiento económico no es limitado y la evidencia es mixta, lo que refleja la ambigüedad teórica existente. Además, la gran mayoría de trabajos no pretenden cuantificar más que el efecto promedio o una aproximación *one-size-fits-all* que, dada la evidencia presentada a continuación, debe ser complementada y mejorada.

Una primera línea en la literatura de la apertura comercial sostiene que el comercio internacional puede generar crecimiento económico al crear *spillovers* de conocimiento, economías de escala, de especialización y prácticas competitivas. Por lo tanto, la teoría estándar de comercio captura los beneficios de la apertura como movimientos hacia la frontera de posibilidades de producción (Young 1991, Grossman y Helpman 1991, Lederman 1996, Barro y Sala-i-Martin 1995, Almeida y Fernandes 2008) y, por lo tanto, tiene un efecto positivo en el crecimiento (Dollar 1992, Srinivasan y Bhagwati 2001, Sachs y Warner 1995, Loayza *et al.* 2005), la productividad total de factores (Alcalá y Ciccone 2004, Edwards 1998) y el ingreso (Frankel y Romer 1999).

Dollar (1992) fue uno de los primeros que incluyó la construcción de medidas alternativas de apertura y encontró un efecto de liberalización comercial positivo sobre el crecimiento económico. Del mismo modo, Edwards (1998) encontró un efecto positivo al examinar la robustez de varios indicadores individuales de liberalización del comercio en las regresiones del crecimiento económico. También se halló que la apertura comercial puede alentar a los gobiernos a desarrollar o seguir ciertas reformas para poder hacer frente a la competencia internacional, mejorando la eficiencia del sector (Sachs y Warner 1995, Rajan y Zingales 2003).

El comercio también ayuda al crecimiento indirectamente al influir en otros aspectos de las economías. Por ejemplo, según Edwards (2004), la integración comercial coloca a la economía en una buena posición para pagar su deuda e incrementar sus exportaciones para salir de una recesión, mientras que Eichengreen (2001) indica que la integración financiera sin integración comercial puede conducir a una mala asignación de recursos, ya que el capital podría ir a sectores con una menor ventaja comparativa. Del mismo modo, la exposición al comercio aumenta la volatilidad del producto a través del canal de términos de intercambio, pero al mismo tiempo esto se ve contrarrestado por un mayor efecto estabilizador a través del canal financiero (Cavallo 2007). Además, la exposición al comercio aumenta la solvencia de los

países y reduce la probabilidad de *sudden stops* (Cavallo 2006) y de colapso de divisas (Cavallo y Frankel 2008).

Pero a pesar de que los beneficios mencionados de la apertura, como la eficiencia de asignación de recursos o los *spillovers* tecnológicos y de conocimiento, pueden lograrse con la ayuda de la liberalización comercial, existen muchos estudios que respaldan que la apertura tiene un efecto negativo en el crecimiento de la producción. Rodríguez y Rodrik (2001) revisan los argumentos teóricos de por qué la apertura puede ser perjudicial para los países en desarrollo, que incluyen que menos restricciones comerciales pueden conducir a la subutilización de recursos humanos y de capital, concentración de actividad económica en sectores extractivos<sup>1</sup> o a ningún tipo de especialización en sectores tecnológicamente avanzados, en presencia de fallas del mercado.

Por ejemplo, Musila y Yiheyis (2015) encuentran un caso en el que la apertura inducida por políticas –la relajación de las políticas proteccionistas– tuvo un impacto negativo en el producto porque las empresas nacionales se vieron obligadas a competir con las empresas extranjeras más eficientes en un contexto de un mercado ineficiente heredado durante la era proteccionista, lo que dio lugar a quiebras y cierres.

Otros no encuentran un efecto significativo de la apertura comercial (Ulaşan 2015), afirman que no es posible llegar a una conclusión acerca de la relación sobre la base de la evidencia disponible (Hallak y Levinsohn 2004) o encuentran una relación positiva entre la implementación de aranceles y la tasa de crecimiento a largo plazo (Clemens y Williamson 2001, O'Rourke 2000). También se menciona que la liberalización del comercio contribuye a la inestabilidad económica, ya que fomenta la inflación, deprecia los tipos de cambio y, finalmente, aumenta los precios de los insumos (Adhikary 2011) y conduce a la crisis de la balanza de pagos (Rodrik 1992).

## **1. Instituciones y comercio**

La calidad de la gobernanza corporativa y pública, el marco legal, el nivel de corrupción y el grado de transparencia gubernamental pueden afectar la asignación de recursos en una economía. Como el flujo de bienes y capitales aumenta la disponibilidad de recursos, la calidad de las instituciones es más importante para las economías abiertas. Algunos autores sostienen

---

<sup>1</sup> Sachs y Warner (1995) argumentan que la especialización en los sectores extractivos de recursos naturales impide que un país avance en tecnología y luego en el crecimiento económico.

que los precursores de crisis como las políticas macroeconómicas y estructurales defectuosas también se remontan a instituciones débiles (Acemoglu *et al.* 2004). Por ejemplo, el análisis de la crisis financiera asiática ha fijado gran parte de la culpa en la corrupción y la gobernanza pública débil que caracterizaba a tales países (Haber 2002, Krueger 2002).

También se encuentra en la literatura que los aumentos en el producto después de la liberalización del comercio dependen del grado de flexibilidad del mercado laboral (Chang *et al.* 2009) y del nivel de capacidad de “absorción” (Abramovitz 1986, Howitt 2000) con el fin de implementar con éxito la tecnología, ya que la adopción de la tecnología depende de si el país tiene buen nivel de capital humano o de inversión en I+D. En general, esto sugiere que las economías necesitan un buen grado de acumulación de capital humano, infraestructuras físicas, estabilidad macroeconómica, desarrollo del sector privado y el Estado de derecho para reforzar los beneficios de la apertura comercial<sup>2</sup>. Dado que estos factores estructurales están determinados por políticas económicas y políticas a largo plazo establecidas por sus instituciones, es posible cuantificar la calidad y disponibilidad de los servicios de cada economía y así examinar las tendencias y roles de las políticas orientadas al crecimiento orientadas a la liberalización del comercio en el largo plazo.

## **2. Umbrales y comercio**

Como ya ha sido mencionado, el resultado del conjunto de los ejercicios empíricos sobre la relación comercio-crecimiento no es concluyente. Sin embargo, esto no significa que la relación observada entre apertura comercial y crecimiento económico sea débil o frágil. Recientes estudios empíricos han abordado estas críticas al enfatizar que el efecto positivo de apertura en el crecimiento económico depende de una variedad de condiciones relacionadas con la estructura de la economía y sus instituciones.

Varios otros elementos, como la medida de comercio elegida, la especificación del modelo o la disponibilidad o la calidad de datos, dan cuenta de la inconsistencia en la evidencia y pueden explicar por qué aún no existe una respuesta final a la pregunta de si la apertura comercial es realmente importante y determinante para el crecimiento. Este documento no pretende ofrecer la respuesta, sino complementar y contribuir a la literatura explorando el enfoque de los umbrales

---

<sup>2</sup> Sin embargo, es necesario ser cuidadosos al caer en la endogeneidad, porque, como señalan Rodrik *et al.* (2004), el comercio también puede tener un efecto indirecto sobre los ingresos al mejorar la calidad institucional.

determinados endógenamente y destacando el papel de la estructura de la economía en los beneficios derivados de las políticas liberalistas.

Previamente, Arteta, *et al.* (2001), Bekaert *et al.* (2005) y Chanda (2005) han encontrado efectos de interacción entre la calidad institucional y la apertura financiera en la promoción del crecimiento. Además, Klein (2005) halló que solo los niveles intermedios de calidad institucional están asociados con una correlación positiva entre el crecimiento y la liberalización de la cuenta corriente, lo que sugiere la posibilidad de efectos umbral no lineales.

Otros ejemplos incluyen a Chang *et al.* (2005), quienes utilizan una especificación de regresión no lineal que interactúa una aproximación de la apertura comercial con indicadores de inversión educativa, profundidad financiera, estabilización de la inflación, infraestructura pública, gobernabilidad, flexibilidad del mercado laboral y facilidad de entrada y salida de las empresas. Asimismo, Dornbusch y Fischer (1993), Bruno y Easterly (1998), y Khan y Senhadji (2000) encontraron efectos no lineales de la inflación en el crecimiento económico.

Es importante para los administradores públicos y tomadores de decisiones tener en cuenta cómo cambia la relación entre apertura comercial y crecimiento económico para diferentes contextos y países. Por ejemplo, Ackah (2006) muestra que los aranceles parecen estar correlacionados positivamente con el crecimiento económico de los países de bajos ingresos, mientras que para los países de altos ingresos la correlación se vuelve negativa. Además, Zahonogo (2016) encuentra que existe un umbral de comercio por debajo del cual una mayor apertura comercial tiene efectos beneficiosos sobre el crecimiento económico, y por encima del cual el efecto del comercio sobre el crecimiento disminuye, para los países subsaharianos. Asimismo, al utilizar el ingreso real inicial per cápita como la variable umbral, Kim y Lin (2009) encontraron efectos umbral significativos en la relación entre comercio y crecimiento. Esto sugiere que el efecto de la apertura no es homogéneo y no existe una regla clara para los administradores públicos. Por lo tanto, hay interés en saber si las autoridades pueden tener pistas sobre si están en una buena posición para abrir sus economías o si deben, en cambio, centrar su atención y recursos en ciertos sectores antes o mientras abren sus economías al mundo.

### Capítulo III. Metodología empírica

#### 1. Especificación

En general, los modelos de regresión con umbrales han tenido un gran desarrollo en el análisis de series de tiempo. Hansen (1999, 2000) desarrolló un modelo no lineal no dinámico para un conjunto de datos de panel equilibrado. Con el fin de demostrar los efectos no lineales del comercio en el crecimiento, estimó la siguiente variación de una regresión de crecimiento con una variable umbral, que sirve para dividir la muestra:

$$y_{i,t} = \mu_i + \beta_1' x_{i,t-1} 1(q_{i,t-1} \leq \gamma_1) + \beta_2' x_{i,t-1} 1(q_{i,t-1} > \gamma_1) + \theta Z_{i,t-1} + \epsilon_{i,t}. \quad (1)$$

Donde  $i$  y  $t$  indexan el país y el tiempo, respectivamente.  $y_{i,t}$  es el crecimiento del PBI per cápita.  $\mu_i$  es un efecto no observado específico del país que se correlaciona potencialmente con otras variables explicativas mientras también impulsa el crecimiento.  $x_{i,t}$  es una medida de apertura comercial.  $q_{i,t}$  es la variable umbral (infraestructura, capital humano, profundidad financiera o estabilidad política).  $Z_{i,t}$  es un conjunto de otras variables postuladas como determinantes de crecimiento. y  $\epsilon_{i,t}$  es el término de error de regresión, que se supone independiente e idénticamente distribuido (IID) con media cero y varianza finita.

Mientras que para dos variables de umbral, la especificación sería la siguiente:

$$y_{i,t} = \mu_i + \beta_1' x_{i,t-1} 1(q_{i,t-1} \leq \gamma_1) + \beta_2' x_{i,t-1} 1(\gamma_1 < q_{i,t-1} \leq \gamma_2) + \beta_3' x_{i,t-1} 1(q_{i,t-1} > \gamma_2) + \theta Z_{i,t-1} + \epsilon_{i,t}. \quad (2)$$

Donde  $\gamma_1 < \gamma_2$ . Para evitar la contabilización de factores cíclicos, cada período es un promedio de cinco años de los datos, mientras que para evitar la presencia de endogeneidad por doble causalidad contemporánea o correlación entre las variables explicativas o la variable umbral y el término de error ( $E(\epsilon_t, x_{i,t}) \neq 0$ ), se utilizan las variables rezagadas por un período (o quinquenio) como instrumento.

## 2. Otros determinantes del crecimiento

Se puede postular una gran cantidad de variables económicas o sociales como determinantes del crecimiento del PBI, y es necesario controlar por ellas. En este estudio, siguiendo a Loayza *et al.* (2005), se considera los siguientes: convergencia transicional, capital humano, inflación, profundidad financiera, estabilidad política, número de crisis bancarias sistémicas, infraestructura pública, estabilidad económica y PBI mundial.

- **Convergencia transicional:** El patrón de comportamiento en las economías que sostiene el modelo neoclásico de crecimiento es aquel en el cual, *ceteris paribus*, los países que desarrollan nuevas tecnologías tienden a crecer más lentamente que las economías que simplemente copian, principalmente debido al alto costo de la invención y los rendimientos decrecientes a escala de los factores acumulables de producción. Sin embargo, a medida que disminuye el material copiable, la tasa de crecimiento de los seguidores tiende a reducirse, alcanzando a los de sus líderes. Esto implica que la tasa de crecimiento depende negativamente de la posición inicial de la economía (Solow 1956, Cass 1965), por lo que se considera el nivel inicial del PBI per cápita de cada quinquenio, en logaritmos (Barro 1991).
- **Capital humano:** Una de las variables estructurales consideradas es un índice de capital humano, que se basa en el promedio de años de escolaridad y una tasa de rendimiento de la educación. El capital humano produce crecimiento individual y agregado, ya que puede considerarse como un factor de producción y, al mismo tiempo, el crecimiento económico es una condición para un mayor capital humano (Mincer 1984). Además, el capital humano genera importantes externalidades tecnológicas (Lucas 1988) e incluso conduce a una menor violencia social y más estabilidad política (Lipset 1960). Se considera un factor estructural ya que el nivel de inversión pública en educación depende de las políticas gubernamentales a largo plazo y los objetivos de desarrollo.
- **Desarrollo financiero:** Aunque existe evidencia de que se necesita un cierto nivel de desarrollo financiero e institucional antes de poder derivar los beneficios indirectos y reducir los riesgos de la apertura financiera (Kose *et al.* 2011), la integración entre los mercados financieros facilita la diversificación del riesgo, ya que disminuye el costo de administrar las carteras por la mayor disponibilidad de información y la omisión general de las imperfecciones del mercado. El trabajo de Levine (1997) realiza una revisión exhaustiva de la literatura sobre esta relación. Se utiliza la relación entre el crédito privado interno y el PBI para medir el grado de desarrollo de los mercados financieros.

- Estabilidad política: Esta área comprende varios aspectos de la calidad institucional del gobierno, incluido el respeto por los derechos civiles y políticos, la ausencia de corrupción, la aplicación de contratos y la eficacia de la ley y el orden. La estabilidad política y un sólido sistema judicial son buenos para la promulgación de los derechos de propiedad, lo que fomenta la inversión y el crecimiento económico. Por lo tanto, las instituciones gubernamentales eficientes impulsan el crecimiento económico, y un número significativo de estudios ha encontrado un efecto positivo de la estabilidad política, medida de diversas maneras, sobre el crecimiento (Alesina *et al.* 1996, Barro 1991, Jong-A-Pin 2009, Aisen y Veiga 2013, Uddin *et al.* 2017). En el análisis de regresión, se utilizó un índice de estabilidad construido como el promedio de cuatro indicadores reportados por Political Risk Services en su publicación *International Country Risk Guide* (ICRG). Ellos son indicadores sobre la prevalencia de la ley y el orden, la calidad de la burocracia, la ausencia de corrupción y la responsabilidad de los funcionarios públicos.
- Infraestructura pública: La disponibilidad de infraestructura pública puede afectar el crecimiento al mejorar la productividad de los factores, afectando así directamente las entradas de la función de producción. Se consideró un *proxy* de la infraestructura, la capacidad de telecomunicaciones, medida por el número de líneas telefónicas principales y móviles por cada cien habitantes. Otros *proxy* alternativas de infraestructura pública utilizadas en la literatura son la capacidad de generación de energía, el consumo de energía eléctrica, que se utilizó en una verificación de robustez, y las instalaciones de transporte.
- Políticas de estabilización: Las políticas de estabilización tienen un impacto no solo en las fluctuaciones cíclicas, sino también en el crecimiento a largo plazo (Fischer 1993). Las políticas monetarias, fiscales y financieras que contribuyen a estabilizar el entorno macroeconómico y reducir las crisis son importantes para el crecimiento a largo plazo, ya que reducen la incertidumbre, impulsan la inversión privada y permiten que los agentes económicos se centren en actividades productivas (Loayza *et al.* 2005). Se considera la tasa de inflación promedio en cada país como un *proxy* de la política de estabilización. Además, otros estudios como Ranciere *et al.* (2006) utilizan la frecuencia de crisis bancarias sistemáticas, las que pueden ser el producto de una postura reguladora inapropiada para las transacciones financieras, lo que lleva a un exceso de préstamos y auges insostenibles del consumo. Se utilizó el promedio de cinco años de la frecuencia de ocurrencias de crisis bancarias sistémicas basadas en los datos de Valencia y Laeven (2012). Adicionalmente, existe evidencia de que la volatilidad y el crecimiento económico poseen una relación negativa, que se basa en el empeoramiento de las restricciones financieras y fiscales,

agravado por la baja calidad institucional (Hnatkovska y Loayza 2004). Por lo tanto, se incluyó la desviación estándar del crecimiento del producto como una variable de control.

- Condiciones externas: Se utilizó el crecimiento del PBI per cápita mundial como una medida de las condiciones externas que afectan a las economías, principalmente por el canal de términos de intercambio, capturando así cualquier otro evento externo que podría haber afectado el crecimiento en cada quinquenio.

### 3. Medida de apertura comercial

Como señalan Babula y Andersen (2009), la dirección de la causalidad entre la apertura comercial y el crecimiento no es necesariamente clara. Además, uno de los argumentos (Harrison 1996, Rodríguez y Rodrik 2001) que critica a la literatura que apoya la relación positiva entre apertura comercial y crecimiento es la posible existencia de endogeneidad de la medida de apertura, tanto por doble causalidad como por variables omitidas, por lo que el índice de intensidad habitual  $(X + M)/GDP$  puede no reflejar el efecto real del comercio en los ingresos y, por lo tanto, un instrumento u otra medida de comercio es necesario.

Asimismo, es importante tener en cuenta que las características geográficas de un país solo tienen efectos importantes en su ingreso a través del canal comercial, ya que no son afectados por sus propios ingresos o políticas. Por este motivo, muchos autores como Dollar y Kraay (2002) y Frankel y Romer (1999) utilizan indicadores geográficos para obtener estimaciones de variables instrumentales de los efectos del comercio en los ingresos.

Al realizar una regresión del logaritmo de las importaciones y exportaciones sobre el PBI, sobre el tamaño de la economía (logaritmos de área y población) y variables binarias para países exportadores de petróleo y países sin litoral, se obtiene un residuo que se podría interpretar como cualquier otra influencia en el intercambio comercial, es decir, una medida de apertura “limpia” de estos efectos (ver Loayza *et al.* [2005] o Chang *et al.* [2009] para un ajuste similar). Entonces, la nueva medida de apertura comercial es el residual ( $\varepsilon$ ) de una regresión:

$$\text{Log} \left( \frac{x + m}{GDP} \right) = \beta_1 \log(\text{area}) + \beta_2 \log(\text{population}) + \beta_3 \text{oil} + \beta_4 \text{landlocked} + \varepsilon \quad (3)$$

Los resultados se muestran en la tabla 1. La segunda columna muestra los coeficientes estimados; y la tercera columna, los errores estándar respectivos. Los resultados de los signos de

los coeficientes son los esperados. El comercio (como una fracción del PBI de un país) disminuye en el tamaño poblacional y área del mismo. La extensión territorial en kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>) tiene un impacto negativo grande y abrumadoramente significativo en el comercio; la elasticidad estimada del comercio con respecto al área es casi 15. Los dos coeficientes remanentes no son estadísticamente significativos, sin embargo, se considera importante controlar por ellos.

**Tabla 1. Resultados de regresión para la nueva medida de apertura comercial**

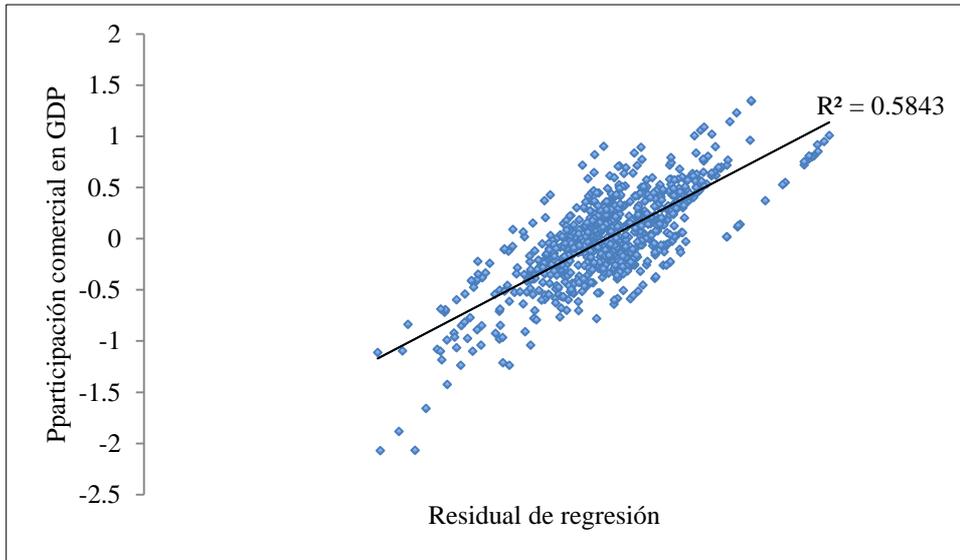
Variable	Coef.	Err. Est.
Área	-0,147	0,012
Dens. poblacional	-0,087	0,014
Exp. petróleo	0,026	0,046
Sin litoral	0,035	0,056
Constante	7,290	0,178
Núm. de obs.	756	
R <sup>2</sup>	0,416	

Fuente: Elaboración propia

Esta regresión confirma que las variables geográficas son determinantes importantes del comercio: el R<sup>2</sup> de la regresión es 0,416.

Por otro lado, el gráfico 1 es un diagrama de dispersión de los residuos de regresión, la nueva medida de comercio construida, y el logaritmo de la participación comercial del Banco Mundial. Este muestra que las variables consideradas representan una gran parte de la variación en el comercio global, ya que su correlación es de 0,58, lo que también hace de esta nueva medida un instrumento válido para el flujo comercial en la regresión del crecimiento.

**Gráfico 1. Intercambio comercial y residuales de regresión**



Fuente: Elaboración propia

#### 4. Método de estimación

Para probar la existencia de un efecto no lineal (umbral), se utilizan técnicas econométricas desarrolladas por Hansen (1999, 2000). Los modelos de regresión con umbrales especifican principalmente que las observaciones individuales se pueden dividir en clases basadas en el valor de una variable observada, y han tenido un gran desarrollo en el análisis de series de tiempo. Hansen (1999) amplía dichos modelos en un contexto de datos de panel utilizando métodos de estimación de mínimos cuadrados.

##### 4.1. Estimación de mínimos cuadrados

Para eliminar el efecto específico del país se restan las medias temporales específicas de cada país. Sin considerar las variables de control por simplicidad, y tomando los promedios de (1) sobre el índice de tiempo  $t$  se tiene:

$$\bar{y}_i = \mu_i + \beta' \bar{x}_i(\gamma) + \bar{\epsilon}_i, \quad (4)$$

donde  $\beta' = (\beta_1', \beta_2')$ ,  $\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{i,t}$ ,  $\bar{\epsilon}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T \epsilon_{i,t}$  y  $\bar{x}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{i,t-1}$ .

Tomando la diferencia entre (1) y (4) se tiene:

$$y_{i,t}^* = \beta' x_{i,t-1}^*(\gamma) + \epsilon_{i,t}^*, \quad (5)$$

donde  $y_{i,t}^* = y_{i,t} - \bar{y}_i$ ,  $x_{i,t-1}^*(\gamma) = x_{i,t-1}(\gamma) - \bar{x}_i(\gamma)$  y  $\epsilon_{i,t}^* = \epsilon_{i,t} - \bar{\epsilon}_i$ .

En forma matricial, y apilada para todos los períodos de tiempo e individuos, (5) se expresa de la siguiente manera:

$$Y^* = X^*(\gamma)\beta + \epsilon^*, \quad (6)$$

donde  $Y^* = y_{i,t}^*$ ,  $X^* = x_{i,t-1}^*$ , and  $\epsilon^* = \epsilon_{i,t}^*$ .

Para cualquier  $\gamma_1$  dado, el coeficiente  $\beta$  puede ser estimado por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), es decir:

$$\hat{\beta}(\gamma) = (X^*(\gamma)' X^*(\gamma))^{-1} X^*(\gamma)' Y^*. \quad (7)$$

El vector de los residuos de regresión es:

$$\hat{\epsilon}^*(\gamma) = Y^* - X^*(\gamma)\hat{\beta}(\gamma), \quad (8)$$

y la suma de los errores al cuadrado es:

$$S_1(\gamma) = \hat{\epsilon}^*(\gamma)' \hat{\epsilon}^*(\gamma) \quad (9)$$

o

$$S_1(\gamma^*) = Y^{*'} (I - X^*(\gamma)' (X^*(\gamma)' X^*(\gamma))^{-1} X^*(\gamma)') Y^*. \quad (10)$$

Hansen (2000) recomienda la estimación de  $\gamma$  por mínimos cuadrados, es decir, la minimización de la suma concentrada de errores al cuadrado (10). Por lo tanto, el estimador MCO de  $\gamma$  es:

$$\hat{\gamma} = \operatorname{argmin}_{\gamma} S_1(\gamma). \quad (11)$$

Entonces, el coeficiente estimado es:  $\hat{\beta} = \hat{\beta}(\hat{\gamma})$ , el vector de residuos es:  $\hat{\epsilon}^* = \hat{\epsilon}^*(\hat{\gamma})$  y la varianza es:

$$\widehat{\sigma_{\epsilon}^2} = \frac{1}{n(T-1)} \hat{\epsilon}^{*'} \hat{\epsilon}^* = \frac{1}{n(T-1)} S_1(\hat{\gamma}). \quad (12)$$

## 4.2. Computación

La suma de los errores al cuadrado es una función escalonada de  $nT$  pasos, el número de valores para la variable de umbral  $q_{it}$ , por lo que el cálculo del problema implica obtener el valor mínimo de todas las sumas de errores al cuadrado sobre todos los valores de  $q_{it}$ . Esto se implementa ordenando los valores distintos de las observaciones de  $q_{it}$ , eliminando los  $\eta\% > 0$  valores más pequeños y más grandes, y estimando por MCO para buscar el  $\gamma_1 = q_{it}$  que minimiza la suma de los errores al cuadrado (10).  $\gamma_1$  es el valor umbral del cual surgen dos regímenes para el factor estructural analizado.

En el caso de la existencia de dos umbrales, para que el cálculo sea más eficiente, primero se toma el primer umbral estimado  $\hat{\gamma}_1$  que minimiza la suma de los errores cuadrados  $S_1(\gamma)$  y que es consistente para  $\gamma_1$  o  $\gamma_2$ . Entonces, el criterio de la segunda etapa es  $S_2^r(\gamma_2) = S(\hat{\gamma}_1, \gamma_2)$  y el umbral estimado de la segunda etapa es:

$$\hat{\gamma}_2^r = \operatorname{argmin}_{\gamma_2} S_2^r(\gamma_2). \quad (13)$$

Bai (1997) demuestra que  $\hat{\gamma}_2^r$  es asintóticamente eficiente pero ahora  $\hat{\gamma}_1$  no lo es, ya que se obtuvo previamente de una función de suma de errores al cuadrado que estaba contaminada por un régimen ignorado. Sin embargo, la eficiencia asintótica de  $\hat{\gamma}_2^r$  sugiere que  $\hat{\gamma}_1$  se puede mejorar mediante una estimación de tercera etapa. Por esto, se sugiere el siguiente criterio de *refinamiento* al fijar el estimador de la segunda etapa  $\hat{\gamma}_2^r$ :

$$S_1^r(\gamma_1) = S(\hat{\gamma}_2^r, \gamma_1), \quad (14)$$

y el estimador de refinamiento:

$$\hat{\gamma}_1^r = \operatorname{argmin}_{\gamma_1} S_1^r(\gamma_1) \quad (15)$$

que ahora es asintóticamente eficiente en la literatura *change point*, y Hansen (1999) espera resultados similares en la regresión con umbrales. Luego, para  $(\gamma_1, \gamma_2)$  dados, (2) es lineal en las

pendientes  $(\beta_1, \beta_2, \beta_3)$ , por lo que la estimación por mínimos cuadrados de estas es apropiada y fácil de calcular.

Por otro lado, los parámetros de pendiente ( $\hat{\beta}'$ s) son consistentes y distribuidos asintóticamente como una normal, y aunque dependen del umbral estimado  $\hat{\gamma}$ , esta dependencia no es de importancia asintótica de primer orden (Chan 1993). Además, la superconsistencia del umbral  $\hat{\gamma}^3$  permite que para la inferencia de los  $\hat{\beta}'$ s se tome el umbral estimado como el umbral verdadero  $\gamma_0$  para grandes tamaños de muestra o efectos umbrales grandes, es decir, que  $\beta_1$  sea muy diferente de  $\beta_2$  (Bai 1997, Hansen 2000).

### 4.3. Prueba para la existencia de efectos umbrales

Para probar la significancia estadística del efecto umbral, la hipótesis de no efectos umbrales (0 umbrales) en (1) puede ser representada por la restricción lineal  $H_0: \beta_1 = \beta_2$ .

Bajo la hipótesis nula  $H_0$  el umbral  $\gamma$  no está identificado, por lo que las distribuciones asintóticas de las pruebas tradicionales no tienen distribuciones estándar, lo que significa que es imposible tabular los valores críticos. Por esta razón, Hansen (1999) sugirió un método *bootstrap* para simular la distribución asintótica del *test* de la ratio de verosimilitud<sup>4</sup> (16) tal que los *p-values* construidos son válidos asintóticamente.

$$F_1 = \frac{(S_0 - S_1(\hat{\gamma}))}{\hat{\sigma}^2} \quad (16)$$

En donde  $S_0$  es la suma de errores al cuadrado bajo la hipótesis nula, mientras que  $S_1(\hat{\gamma})$  es la suma de errores al cuadrado bajo un modelo no lineal como lo es (1). En este caso, un valor bajo del *p-value* indicaría un efecto no-lineal grande y diferenciado, por lo que la inferencia sobre los parámetros de pendiente puede realizarse con certeza de la independencia asintótica entre estos y el umbral estimado.

Luego, para el caso de dos umbrales, para determinar el número de umbrales se utiliza una prueba adicional para discriminar entre uno y dos umbrales, en lugar de uno o cero umbrales. La suma mínima de errores al cuadrado de la estimación del umbral de la segunda etapa es

<sup>3</sup> Bai (1997) prueba la superconsistencia de los umbrales estimados secuencialmente, como es el presente caso.

<sup>4</sup> Este procedimiento no requiere conocimiento previo de  $\gamma$ , caso para el cual se podría usar una distribución aproximada de  $\chi_m^2$  en muestras grandes.

$S_2^r(\widehat{\gamma}_2^r)$  con una varianza estimada de  $\widehat{\sigma}^2 = S_2^r(\widehat{\gamma}_2^r) / n(T - 1)$ . Entonces, una prueba aproximada de la ratio de verosimilitud de uno versus dos umbrales puede ser basado en el estadístico:

$$F_2 = \frac{(S_1(\widehat{\gamma}_1) - S_2^r(\widehat{\gamma}_2^r))}{\widehat{\sigma}^2}. \quad (17)$$

La hipótesis de un umbral se rechaza a favor de dos umbrales cuando  $F_2$  es grande.

Dado que la distribución nula asintótica de la prueba de la ratio de verosimilitud  $F_2$  también es no-pivotal, se usa el *bootstrap* para aproximar la distribución de muestreo.

Por último, a diferencia de la distribución de muestro nula de  $F_1$ , que asintóticamente no dependía de  $\beta_1, \beta_2$  ni  $\gamma_1$ , la distribución de muestreo nula de  $F_2$  sí depende asintóticamente de ellos. Esto sugiere que el *bootstrap* puede no producir valores críticos tan precisos para  $F_2$  como para  $F_1$ .

#### 4.4. Distribución asintótica del umbral estimado

Cuando se halla evidencia de la existencia de efectos umbral ( $\beta_1 \neq \beta_2$ , o  $\beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3$ ) y dada la consistencia de  $\widehat{\gamma}$ <sup>5</sup>, el siguiente paso es formar los intervalos de confianza para el estimador. Siguiendo a Hansen (2000), la ‘región de no rechazo’ se calcula usando el estadístico de prueba de la ratio de verosimilitud, en la cual se rechaza para valores grandes de  $LR_1(\gamma)$  es:

$$LR_1(\gamma) = \frac{(S_1(\gamma) - S_1(\widehat{\gamma}))}{\widehat{\sigma}^2} \quad (18)$$

Esto es una prueba para  $H_o: \gamma = \gamma_o$  rechaza en el nivel asintótico  $\alpha$  si  $LR_1(\gamma_o)$  excede  $c(\alpha)$ , donde  $LR_1(\gamma_o) = \frac{(S_1(\gamma_o) - S_1(\widehat{\gamma}))}{\widehat{\sigma}^2}$  y  $c(\alpha) = -2\log(1 - \sqrt{1 - \alpha})$ , la inversa de  $P(\xi \leq x) = (1 - \exp(-x/2))$ , la función de distribución de la variable aleatoria  $\xi$ , cuando  $LR_1(\gamma) \rightarrow \xi$  (ver Hansen [1999] para pruebas matemáticas) como  $n \rightarrow \infty$ .

---

<sup>5</sup> Chan (1993) y Hansen (2000) muestran la consistencia del  $\widehat{\gamma}$  estimado y que la distribución asintótica no es estándar.

Para formar un intervalo de confianza asintótico para  $\gamma$ , la ‘región de no rechazo’ del nivel de confianza  $1 - \alpha$  es el conjunto de valores de  $\gamma$  tal que  $LR_1(\gamma) \leq c(\alpha)$ , esto se ilustra mejor trazando  $LR_1(\gamma)$  contra  $\gamma$  y dibujando una línea plana en  $c(\alpha)$ . Estos gráficos se presentan en la sección de resultados.

Del mismo modo, para la construcción de la región de confianza en el caso de dos umbrales, se debe tomar en cuenta que Bai (1997) mostró para el caso análogo de los modelos *change point* que los estimadores de refinamiento (13) y (15) poseen las mismas distribuciones asintóticas que el umbral estimado en un modelo de un umbral, lo que sugiere que se construyan los intervalos de confianza de la misma manera que en (18) (Hansen 1999). Entonces, se construyen:

$$LR_2^r(\gamma) = \frac{(S_2^r(\gamma) - S_2^r(\widehat{\gamma}_2^r))}{\widehat{\sigma}^2} \quad (19)$$

y

$$LR_1^r(\gamma) = \frac{(S_1^r(\gamma) - S_1^r(\widehat{\gamma}_1^r))}{\widehat{\sigma}^2} \quad (20)$$

Los  $(1 - \alpha)$  % intervalos de confianza asintóticos para  $\gamma_1$  y  $\gamma_2$  son los sets de valores de  $\gamma$  tal que  $LR_1^r(\gamma) \leq c(\alpha)$  y  $LR_2^r(\gamma) \leq c(\alpha)$ , respectivamente.

## Capítulo IV. Resultados de estimación e inferencia

### 1. Prueba para la existencia de umbrales

Para determinar el número de umbrales, los modelos (1) y (2) fueron secuencialmente estimados por mínimos cuadrados, permitiendo por cero, uno o dos umbrales. Los *p-values* del ejercicio *bootstrap* se muestran en la tabla 2. De estos es posible concluir que se halla evidencia fuerte de que existe un umbral tanto para el nivel de profundidad financiera, como para el nivel de estabilidad política. Por otro lado, para el caso del capital humano y de infraestructura pública, existe incertidumbre acerca del verdadero valor del umbral (o umbrales); sin embargo, esto no es determinante para descartar la existencia de estos efectos, dado que la prueba para un umbral no se rechaza con un valor de 0,28 y 0,12, respectivamente. Las medidas elegidas o la calidad de información que los datos brindan pueden jugar un papel fundamental en este valor.

Con estos primeros resultados se puede ver que en todos los casos se encuentra evidencia de la existencia de no más de dos regímenes, por lo que se trabajará con la ecuación (1) para la estimación por mínimos cuadrados.

**Tabla 2. Umbrales estimados y resultados del *bootstrap***

Factor estructural	Prueba	Umbral estimado	Bootstrap	Valores críticos
			P-value	
Capital humano	Umbral único	2,194	0,282	13,01
				15,61
				22,82
	Doble umbral	1,235	0,475	10,58
		2,194		12,75
				18,14
Infraestructura pública	Umbral único	5,099	0,111	10,90
				13,12
				18,58
	Doble umbral	1,035	0,119	9,20
		5,099		11,23
				16,09
Profundidad financiera	Umbral único	27,156	0,007	11,27
				13,68
				19,58
	Doble umbral	11,646	0,176	10,47
		28,285		12,81
				18,12

Factor estructural	Prueba	Umbral estimado	Bootstrap	Valores críticos
			P-value	
Estabilidad política	Umbral único	2,496	0,013	10,54
				12,82
				17,85
	Doble umbral	2,496	0,629	10,02
		3,467		12,09
				16,91

Notas: Se usaron 10.000 repeticiones para cada una de las dos pruebas de *bootstrap*. Se eliminó el 1 % de los valores extremos más bajos y altos en todos los casos.

Fuente: Elaboración propia

## 2. Intervalo de confianza para el umbral estimado

El segundo paso es calcular intervalos de confianza. Los umbrales estimados y sus intervalos de confianza asintóticos al 95 % se informan en la tabla 3. El ajuste de los intervalos de confianza brinda una idea de la incertidumbre sobre la naturaleza de la división de la muestra.

**Tabla 3. Estimados e intervalos de confianza**

Factor estructural	Umbral estimado	95 % intervalo de confianza límite inferior	95 % intervalo de confianza límite superior
Capital humano	2,194	1,217	2,767
Infraestructura pública	5,099	2,380	40,870
Profundidad financiera	27,156	10,819	29,553
Estabilidad política	2,496	2,467	3,000

Nota: Se usaron 10 000 repeticiones para cada prueba de *bootstrap*.

Fuente: Elaboración propia

## 3. Resultados de las estimaciones

La tabla 4 muestra una estimación preliminar, una estimación MCO con un *pool* de datos sin considerar ningún tipo de efecto no lineal. Este resultado indicaría que el efecto de apertura comercial sobre el crecimiento del PBI es negativo.

Luego, las tablas 5, 6, 9 y 11 proporcionan los resultados de la estimación de la ecuación (1), la cual considera elementos no lineales, con cada variable *proxy* considerada. Los resultados del modelo de referencia muestran que el efecto de la apertura comercial sobre el crecimiento económico es específico de cada régimen y depende del nivel de desarrollo institucional que

tenga un país. Los coeficientes de interés primario son los de apertura comercial, que dependen del nivel de capital humano, infraestructura pública, profundidad financiera o estabilidad política, respectivamente. Sin embargo, los coeficientes de las variables de control son en su mayoría estadísticamente significativos y presentan el signo esperado. Cabe resaltar que las correlaciones entre estas cuatro variables umbral son muy altas, oscilando entre 0,59 y 0,8 (ver anexo 2), lo que puede sugerir que están midiendo una misma característica subyacente de la economía, o la “estructura”. De esto se colige que las cuatro estimaciones contribuyen a la evidencia de existencia de efectos umbrales.

**Tabla 4. Resultados de estimación – modelo lineal**

<b>Variable dependiente: Crec. PBI per cápita</b>		
<b>VARIABLES EXPLICATIVAS</b>	<b>Estimación MCO</b>	<b>Estimación MCO</b>
	<b>Efectos fijos (1)</b>	<b>Efectos fijos (2)</b>
Apertura comercial	-0,893	-0,893
Volumen comercio/GDP ajustado	(0,330)	(0,363)
<i>Convergencia Transicional</i>		
PBI per cápita inicial	-0,017	-0,017
En logs	(0,008)	(0,001)
<i>Políticas estructurales e instituciones</i>		
Índice capital humano	0,089	0,089
En logs	(0,057)	(0,006)
Profundidad financiera		
Crédito doméstico al sector privado (% PBI)	0,042	0,042
En logs	(0,002)	(0,002)
Estabilidad política	0,118	0,118
Promedio de 4 indicadores de ICRG	(0,099)	(0,106)
Infraestructura pública		
Líneas fijas y móviles por 100 habitantes	-0,001	-0,001
En logs	(0,006)	(0,009)
<i>Políticas de estabilización</i>		
Inflación	-0,001	-0,001
Crecimiento IPC (desviación de 4 %)	(0,003)	(0,002)
Volatilidad PIB	-0,098	-0,098
Desv. estándar de crec. PBI	(0,036)	(0,139)
Crisis bancarias sistémicas	-2,868	-2,868
(frecuencia de años bajo crisis: 0-1)	(0,416)	(0,393)
Condiciones externas		
Crecimiento PIB mundial	0,898	0,898
	(0,189)	(0,193)
Número de países	84	84
Período	1970-2015	1970-2015

Notas: (1) la regresión asume la homocedasticidad de los errores estándar, (2) la regresión asume la heterocedasticidad de los errores estándar, con la corrección a lo White. Error estándar entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, para el *stock* de capital humano se puede identificar un umbral, es decir, dos regímenes. Los países que poseen un ‘alto capital humano’ (índice mayor a 2,194) el coeficiente de apertura es positivo en el crecimiento del PBI, mientras que en los países con ‘capital humano bajo’ la apertura comercial tiene un crecimiento negativo y significativo en el PBI (ver tabla 5).

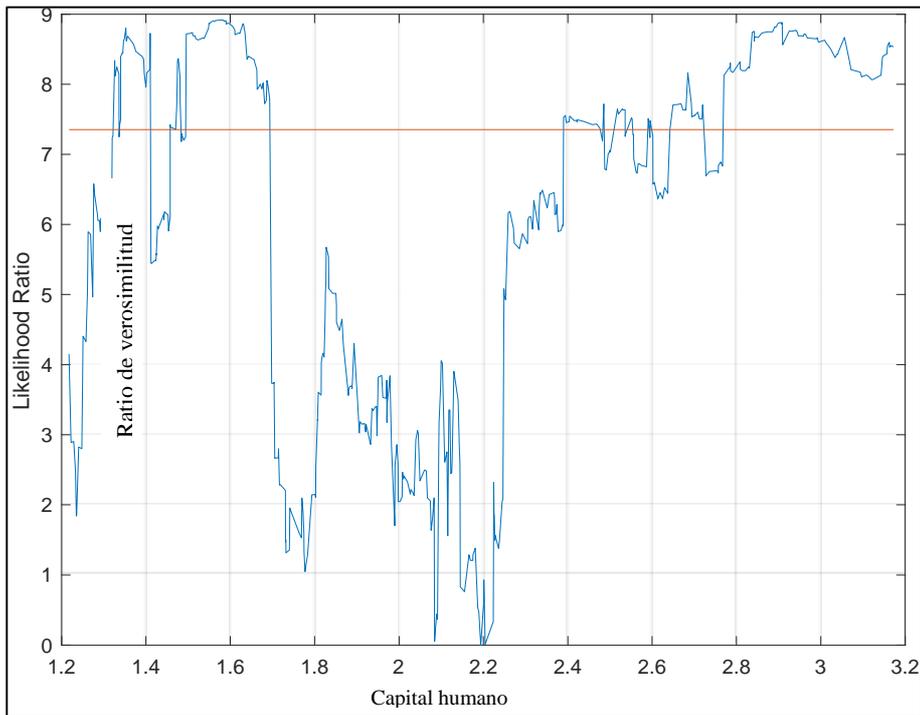
Para establecer los regímenes de manera más ilustrativa, en el subconjunto de ‘bajo capital humano’ es posible encontrar ciertos países africanos menos desarrollados como Níger, Burkina Faso, Costa de Marfil, Sierra Leona, Senegal o Mali, en los primeros períodos analizados (1971-1985), mientras que en el subconjunto de ‘alto capital humano’ se halla economías de altos ingresos durante todo el período de 45 años, y otros países de todo el mundo, en las últimas décadas. El porcentaje de cada tipo de país según la tipificación se encuentra en la tabla 4. Los países con capital humano bajo tienen, en general, poca participación porcentual; el valor más alto es 20,2 %. De la misma manera, se observa que los países han aumentado su nivel de capital humano hasta estar todos en el segundo régimen, al año 2015.

**Tabla 5. Porcentaje de países en cada régimen por quinquenio – capital humano**

Régimen	Periodo								
	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
CH <2.194	75,0 %	69,0 %	64,3 %	63,1 %	53,6 %	50,0 %	40,5 %	35,7 %	31,0 %
CH >2.194	25,0 %	31,0 %	35,7 %	36,9 %	46,4 %	50,0 %	59,5 %	64,3 %	69,0 %

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 2. Construcción del intervalo de confianza con un umbral – capital humano**



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el gráfico 2 muestra la secuencia de la ratio de verosimilitud normalizada como una función de la variable capital humano. Este gráfico muestra que hay evidencia de una especificación de dos regímenes. La estimación de mínimos cuadrados es de  $\gamma_1 = 2,194$  y es el valor que minimiza el gráfico, mientras que la línea horizontal indica el valor crítico de 7,35, y por debajo se encuentran las observaciones que caen en el conjunto de confianza asintótico al 95 %. Sin embargo, como se aprecia en el *p-value* del ejercicio de *bootstrap*, existe incertidumbre sobre el verdadero valor de los umbrales.

De la misma manera, no se encuentra mayor distinción en la significancia estadística cuando se considera heterocedasticidad en los errores versus cuando se considera homocedasticidad.

Este resultado es respaldado por la literatura. Grossman y Helpman (1991) sugieren que una mayor apertura comercial interactúa con el *stock* de capital humano para producir un mayor crecimiento del producto. Benhabib y Spiegel (1994, 2005) hacen interactuar el capital humano con otras variables, incluido el progreso tecnológico, y encuentran que afecta la capacidad de un país para innovar y su velocidad de convergencia y difusión tecnológica. Miller y Upadhyay (2000) hallan un efecto interacción positivo entre apertura comercial y capital humano, y

encuentran que el capital humano contribuye a la productividad total de factores solo después de que su medida de apertura pase un determinado umbral. La presunción detrás de estos enfoques es que una fuerza laboral educada no solo es ideal para crear nuevas tecnologías, sino también para adoptar e implementar avances tecnológicos del exterior.

**Tabla 6. Resultados de estimación – capital humano**

<b>Variable dependiente: Crec. PBI per cápita</b>		
<b>VARIABLES EXPLICATIVAS</b>	<b>Estimación MCO</b>	<b>Estimación MCO</b>
	<b>Efectos fijos (1)</b>	<b>Efectos fijos (2)</b>
Apertura comercial (Bajo capital humano)	-0,642	-0,642
Capital humano <2,19	(0,418)	(0,528)
Apertura comercial (capital humano alto)	1,138	1,138
Capital humano ≥2,19	(0,685)	(0,653)
<i>Convergencia Transicional</i>		
PBI per cápita inicial	-0,052	-0,052
En logs	(0,005)	(0,008)
<i>Políticas estructurales e instituciones</i>		
Índice capital humano	0,030	0,030
En logs	(0,014)	(0,020)
<i>Profundidad financiera</i>		
Crédito doméstico al sector privado (% PBI)	0,002	0,002
En logs	(0,003)	(0,003)
<i>Estabilidad política</i>		
Promedio de 4 indicadores de ICRG	(0,208)	(0,194)
<i>Infraestructura pública</i>		
Líneas fijas y móviles por 100 habitantes, logs	(0,001)	(0,001)
<i>Políticas de estabilización</i>		
Inflación	-0,826	-0,826
Crecimiento IPC (desviación de 4 %)	(0,143)	(0,134)
<i>Volatilidad PBI</i>		
Desv. estándar de crec. PBI	(0,040)	(0,140)
Crisis bancarias sistémicas	-1,366	-1,366
(frecuencia de años bajo crisis: 0-1)	(0,509)	(0,588)
<i>Condiciones externas</i>		
Crecimiento PBI mundial	-0,060	-0,060
	(0,167)	(0,138)
Número de países	84	84
Periodo	1970-2015	1970-2015

Notas: (1) la regresión asume la homocedasticidad de los errores estándar, (2) la regresión asume la heterocedasticidad de los errores estándar, con la corrección a lo White. Error estándar entre paréntesis.

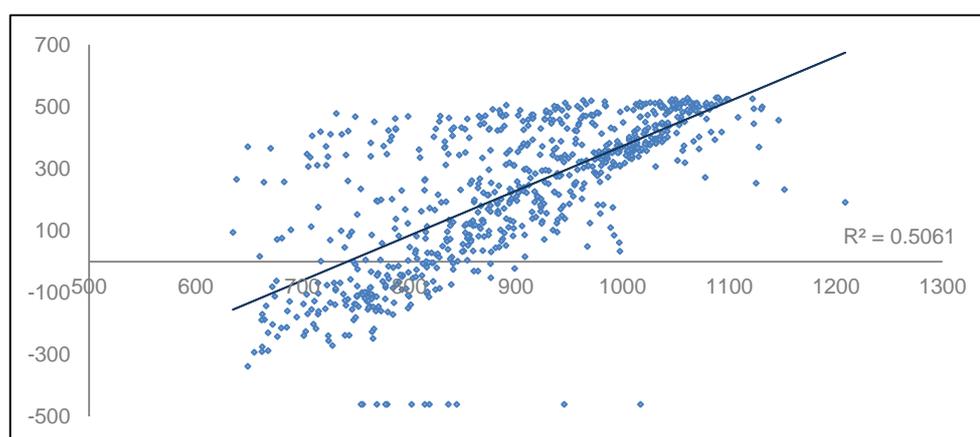
Fuente: Elaboración propia

Para el nivel de infraestructura pública, medido como el número de líneas telefónicas fijas y móviles por cada 100 habitantes, también se tiene evidencia de la existencia de un umbral. Para los países con ‘infraestructura pública baja’ (menos de 5,09 líneas telefónicas principales y

móviles por cada 100 habitantes) el efecto de apertura comercial sobre el crecimiento del PBI es negativo y estadísticamente significativo, mientras que para los países con ‘alta infraestructura pública’ el efecto es positivo y significativo (ver tabla 6).

Este umbral fue alcanzado, por ejemplo, por Sudáfrica entre 1976 y 1980, o por Honduras en el quinquenio de 1996 a 2000. En general, los países con mayor PBI per cápita son los que poseen mayor poder adquisitivo para mejorar la infraestructura pública en conectividad y telecomunicaciones. Esto se evidencia en la correlación positiva entre estos dos indicadores, como se ve en el gráfico 3<sup>6</sup>.

**Gráfico 3. PBI per cápita inicial e infraestructura pública**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7. Resultados de estimación – infraestructura pública**

Variable dependiente: Crec. PBI per cápita		
Variabes explicativas	Estimación MCO	Estimación MCO
	Efectos fijos (1)	Efectos fijos (2)
Apertura comercial (Baja infraestructura)	-0,904	-0,904
Infraestructura <5,09	(0,444)	(0,676)
Apertura comercial (Alta infraestructura)	1,052	1,052
Infraestructura ≥ 5,09	(0,630)	(0,571)
<i>Convergencia Transicional</i>		
PBI per cápita inicial	-0,051	-0,051
En logs	(0,005)	(0,008)
<i>Políticas estructurales e instituciones</i>		
Índice capital humano	0,029	0,029

<sup>6</sup> Ver también el anexo 3 para la correlación entre esta medida de infraestructura y el crecimiento del PBI per cápita y el PBI per cápita inicial.

En logs	(0,015)	(0,020)
<b>Variable dependiente: Crec. PBI per cápita</b>		
<b>Variables explicativas</b>	<b>Estimación MCO</b>	<b>Estimación MCO</b>
	<b>Efectos fijos (1)</b>	<b>Efectos fijos (2)</b>
Profundidad financiera		
Crédito doméstico al sector privado (% PBI)	0,002	0,002
En logs.	(0,003)	(0,003)
Estabilidad política	0,532	0,532
Promedio de 4 indicadores de ICRG	(0,210)	(0,197)
Infraestructura pública	0,003	0,003
Líneas fijas y móviles por 100 habitantes, logs.	(0,001)	(0,001)
<i>Políticas de estabilización</i>		
Inflación	-0,810	-0,810
Crecimiento IPC (desviación de 4 %)	(0,143)	(0,133)
Volatilidad PBI	-0,050	-0,050
Desv. estándar de crec. PBI	(0,040)	(0,141)
Crisis bancarias sistémicas	-1,287	-1,287
(frecuencia de años bajo crisis: 0-1)	(0,508)	(0,586)
Condiciones externas		
Crecimiento PBI mundial	-0,060	-0,060
	(0,167)	(0,137)
Número de países	84	84
Periodo	1970-2015	1970-2015

Notas: (1) la regresión asume la homocedasticidad de los errores estándar, (2) la regresión asume la heterocedasticidad de los errores estándar, con la corrección a lo White. Error estándar entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8. Porcentaje de países en cada régimen por quinquenio – infraestructura**

Régimen	Periodo								
	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
Infraes.< 5,09	65,5 %	61,9 %	59,5 %	51,2 %	46,4 %	29,8 %	11,9 %	0,0 %	0,0 %
Infraes.> 5,09	34,5 %	38,1 %	40,5 %	48,8 %	53,6 %	70,2 %	88,1 %	100,0 %	100,0 %

Fuente: Elaboración propia

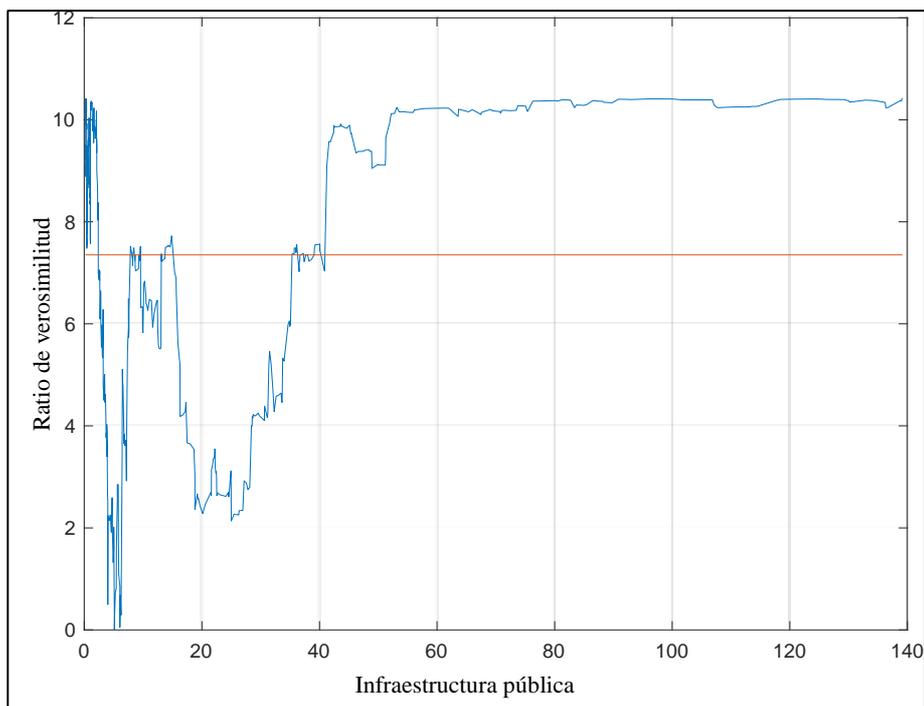
Es interesante notar que desde el año 2006 ningún país cae en el régimen de ‘baja infraestructura’, lo que sugeriría que todos los países están preparados para la apertura comercial, de la cual obtendrían beneficios indudables (ver tabla 7). Además de ello, se debe tomar en cuenta que las medidas de infraestructura que existen, aunque poseen alta correlación, puede que midan capacidades o tecnologías de distintos sectores de la economía y, por tanto, se debe tener mucho cuidado al elegir tal medida y analizar los resultados. Como ejercicio de robustez de este ejercicio, se presentará la misma regresión y cálculo con otra medida de

infraestructura, el consumo de electricidad (kWh) per cápita. Por otro lado, el mínimo del gráfico de la ratio de verosimilitud se encuentra en valor del umbral,  $\gamma_1 = 5,09$  líneas (ver gráfico 4).

Este resultado es consistente con los hallazgos en la literatura acerca de que los efectos beneficiosos del comercio aumentan a medida que las economías desarrollan y fortalecen políticas complementarias para la disponibilidad de infraestructura como también para el nivel de educación secundaria y la profundización financiera de un país (Chang *et al.* 2009), cuya explicación está relacionada con la competitividad de las empresas locales en el mercado internacional: Cuando las empresas nacionales encuentran una mano de obra mejor educada, y crédito y conectividad a un menor costo, pueden competir con empresas extranjeras y expandir sus mercados de manera efectiva.

Asimismo, un sistema provisor eficiente de la infraestructura de telecomunicaciones genera beneficios directamente a través de menores costos de transacción, así como con la difusión acelerada de la información (Antonelli 1991, Greenstein y Spiller 1995). Además, afecta directamente al crecimiento económico a través de mayores niveles de inversión, trabajo, ahorro de costos, estabilidad social e indirectamente a través de mayor productividad y eficiencia (Madden y Savage 2000, Datta y Agarwal 2004).

**Gráfico 4. Construcción del intervalo de confianza con un umbral – infraestructura pública**



Fuente: Elaboración propia

De manera similar, en países con ‘baja profundidad financiera’ (crédito privado menor al 27,16 % del PBI) un mayor nivel de apertura comercial es perjudicial para el crecimiento del PBI, mientras que los países con ‘alta profundidad financiera’ (crédito privado superior al 27,16 % del PBI) el efecto de la apertura comercial en el crecimiento del PBI es alto y positivo (ver tabla 9). Este nivel es el perteneciente a República Dominicana o Angola para el 2015.

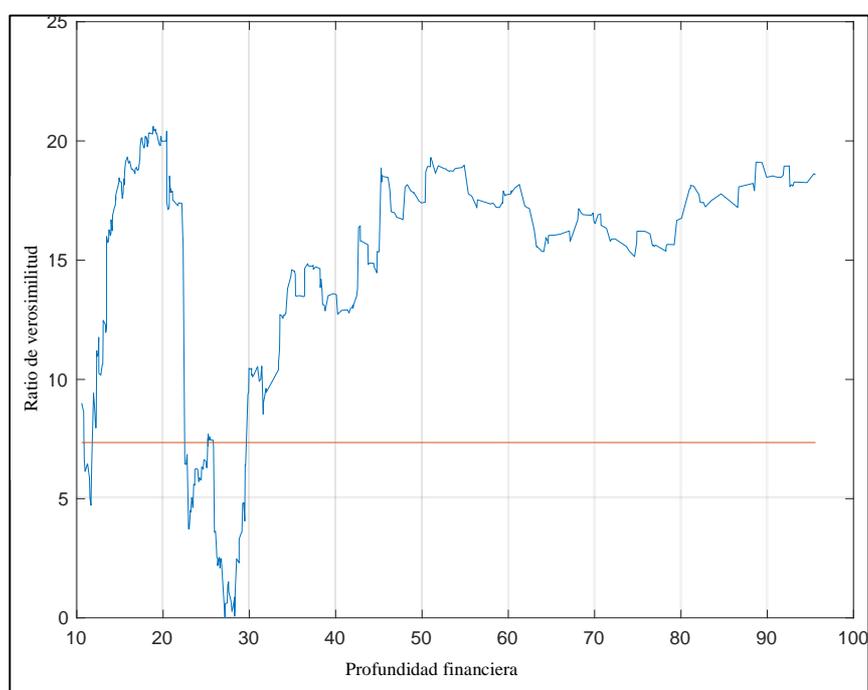
El efecto marcado y positivo viene de que en los países con mayor profundidad financiera el *trade-off* costo-beneficio de la apertura comercial mejora una vez que el umbral es satisfecho. Una economía con mercados financieros integrados y funcionales permiten la asignación eficiente de capitales domésticos y extranjeros hacia cada sector, incluyendo el sector de manufacturas y exportador, lo que incrementa las ventajas comparativas frente al mercado mundial. La participación porcentual de los países en cada régimen se encuentra en la tabla 8, y el gráfico que ilustra la ratio de verosimilitud y el parámetro umbral se encuentra en el gráfico 5.

**Tabla 9. Porcentaje de países en cada régimen por quinquenio – profundidad financiera**

Régimen	Periodo								
	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
Fin.<27,16	58,3 %	46,4 %	40,5 %	44,0 %	53,6 %	44,0 %	41,7 %	38,1 %	27,4 %
Fin.>27,16	41,7 %	53,6 %	59,5 %	56,0 %	46,4 %	56,0 %	58,3 %	61,9 %	72,6 %

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 5. Construcción del intervalo de confianza con un umbral – profundidad financiera**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10. Resultados de estimación – profundidad financiera**

Variable dependiente: Crec. PBI per cápita	Estimación MCO	
Variables explicativas	Estimación MCO	Estimación MCO
	Efectos fijos (1)	Efectos fijos (2)
Apertura comercial (Baja profundidad financiera)	-1,138	-1,138
Profundidad financiera <27,16 %	(0,442)	(0,643)
Apertura comercial (Alta profundidad financiera)	1,642	1,642
Profundidad financiera ≥27,16 %	(0,630)	(0,658)
<i>Convergencia Transicional</i>		
PBI per cápita inicial	-0,054	-0,054
En logs.	(0,005)	(0,008)

<b>Variable dependiente: Crec. PBI per cápita</b>		
<b>VARIABLES EXPLICATIVAS</b>	<b>ESTIMACIÓN MCO</b>	<b>ESTIMACIÓN MCO</b>
	<b>Efectos fijos (1)</b>	<b>Efectos fijos (2)</b>
<i>Políticas estructurales e instituciones</i>		
Índice de capital humano	0,035	0,035
En logs.	(0,014)	(0,020)
<i>Profundidad financiera</i>		
Crédito doméstico al sector privado (% PBI)	0,002	0,002
En logs.	(0,003)	(0,003)
<i>Estabilidad política</i>		
Promedio de 4 indicadores de ICRG	0,501	0,501
	(0,203)	(0,1827)
Líneas fijas y móviles por 100 habitantes, en logs.	0,003	0,003
	(0,0013)	(0,0013)
<i>Políticas de estabilización</i>		
Inflación	-0,77	-0,77
Crecimiento IPC (desviación de 4 %)	(0,141)	(0,129)
<i>Volatilidad PBI</i>		
Desv. estándar de crec. PBI	-0,048	-0,048
	(0,039)	(0,136)
<i>Crisis bancarias sistémicas</i>		
(frecuencia de años bajo crisis: 0-1)	-1,421	-1,421
	(0,501)	(0,581)
<i>Condiciones externas</i>		
Crecimiento PBI mundial	-0,048	-0,048
	(0,164)	(0,140)
Número de países	84	84
Periodo	1970-2015	1970-2015

Notas: (1) la regresión asume la homocedasticidad de los errores estándar, (2) la regresión asume la heterocedasticidad de los errores estándar, con la corrección a lo White. Error estándar entre paréntesis.

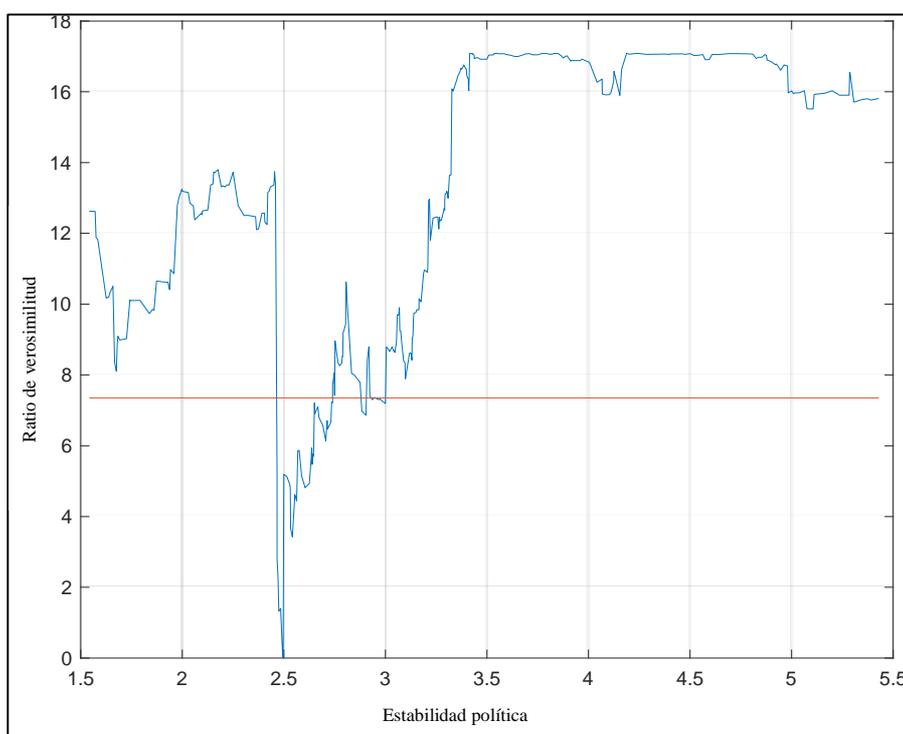
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para el nivel estabilidad política, existe evidencia de dos regímenes: en países con ‘alta estabilidad política’ (indicador mayor a 2,496), la apertura comercial es beneficiosa para el crecimiento del PBI; en países con ‘baja estabilidad política’ (indicador menor a 2,496), la apertura comercial tiene un efecto negativo en el crecimiento del PBI (ver tabla 11). Como referencia, este nivel de estabilidad política fue alcanzado por China y Egipto en el 2015.

La participación porcentual de los países en cada régimen se encuentra en la tabla 10, y el gráfico que ilustra la ratio de verosimilitud y el parámetro umbral se encuentra en el gráfico 6.

De manera similar, Akpan y Atan (2016) encuentran evidencia de que un impacto positivo de la apertura comercial sobre el crecimiento en los países del África Subsahariana depende de la calidad de las instituciones nacionales, especialmente respecto del control de la corrupción, la efectividad del gobierno y el Estado de derecho, mientras que Hadhek y Mrad (2015) también encuentran que la calidad de las instituciones de un país juega un papel decisivo en la relación entre la apertura comercial y el crecimiento económico logrado por este país, para los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

**Gráfico 6. Construcción del intervalo de confianza con un umbral - estabilidad política**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11. Porcentaje de países en cada régimen por quinquenio – estabilidad política**

Régimen	Periodo								
	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
ICRG < 2,496	32,1 %	32,1 %	29,8 %	26,2 %	22,6 %	13,1 %	21,4 %	17,9 %	20,2 %
ICRG > 2,496	67,9 %	67,9 %	70,2 %	73,8 %	77,4 %	86,9 %	78,6 %	82,1 %	79,8 %

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permiten confirmar la hipótesis de que existe un umbral de la ‘estructura de la economía’ y sus instituciones a partir del cual el *trade-off* costo-beneficio de la apertura comercial mejora. En concreto, una mayor apertura resulta en un aumento mayor del crecimiento económico cuando la inversión en capital humano es más fuerte, los mercados financieros son más profundos, existe mayor estabilidad política y la infraestructura pública está más disponible, lo que está asociado a una mayor competitividad de los sectores transables nacionales frente los mercados internacionales (Chang *et al.* 2005, Samimi y Jenatabadi 2014), aprovechando así los beneficios potenciales de la apertura e integración regional y mundial.

**Tabla 12. Resultados de la estimación – estabilidad política**

<b>Variable dependiente: Crec. PBI per cápita</b>		
<b>Variabes explicativas</b>	<b>Estimación MCO</b>	<b>Estimación MCO</b>
	<b>Efectos fijos (1)</b>	<b>Efectos fijos (2)</b>
Apertura comercial (Baja estabilidad política)	-1,490	-1,490
Estabilidad política < 2,496	(0,500)	(0,746)
Apertura comercial (Alta estabilidad política)	0,984	0,984
Estabilidad política ≥ 2,496	(0,539)	(0,571)
<i>Convergencia Transicional</i>		
PBI per cápita inicial	-0,052	-0,052
En logs.	(0,005)	(0,008)
<i>Políticas estructurales e instituciones</i>		
Índice de capital humano	0,028	0,0283
En logs.	(0,014)	(0,020)
Profundidad financiera		
Crédito doméstico al sector privado (% PBI)	0,002	0,002
En logs.	(0,003)	(0,003)
Estabilidad política	0,535	0,535
Promedio de 4 indicadores de ICRG	(0,207)	(0,193)
Infraestructura pública	0,0029	0,0029
Líneas fijas y móviles por 100 habitantes, logs.	(0,001)	(0,001)
<i>Políticas de estabilización</i>		
Inflación	-0,785	-0,785
Crecimiento IPC (desviación de 4 %)	(0,142)	(0,132)
Volatilidad PBI	-0,055	-0,055
Desv. estándar de crec. PBI	(0,040)	(0,140)
Crisis bancarias sistémicas (frecuencia de años bajo crisis: 0-1)	-1,3978 (0,505)	-1,3978 (0,590)
<i>Condiciones externas</i>		
Crecimiento PBI mundial	0,014	0,014
	(0,165)	(0,141)
Número de países	84	84
Período	1970-2015	1970-2015

Notas: (1) la regresión asume la homocedasticidad de los errores estándar, (2) la regresión asume la heterocedasticidad de los errores estándar, con la corrección a lo White. Error estándar entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, Rodrik *et al.* (2004) incluso argumentaron que las buenas instituciones superan a la apertura comercial como explicación del desempeño económico y también

encontraron que, sin instituciones, la apertura tiene un efecto negativo (no significativo) en el crecimiento. De manera similar, Winters (2004) enfatiza la importancia del control de la corrupción como una de las variables institucionales que mejora el vínculo apertura comercial-crecimiento, dado que la corrupción se relaciona con la reducción en el nivel de inversión y el crecimiento a mediano plazo. Adicionalmente, Wei (2000) sostuvo que las economías abiertas enfrentan mayores pérdidas por corrupción que las economías menos abiertas. El argumento es que la corrupción afecta en demasía las transacciones extranjeras, por lo que las economías abiertas poseen mayores incentivos para desarrollar mejores instituciones. Finalmente, Stenses (2006) sostiene que los países que se integran con los mercados mundiales sin instituciones de buena calidad se vuelven más vulnerables a los *shocks* externos, posiblemente desencadenando conflictos internos e incertidumbres perjudiciales para el crecimiento, por lo que se necesita reformas institucionales complementarias para aprovechar las ganancias de la apertura comercial.

Los resultados anteriores son fuerte evidencia de que la relación no lineal entre apertura comercial y crecimiento económico depende de estos ‘factores estructurales’ que se consideran. Es decir, en países caracterizados por instituciones débiles, menor desarrollo financiero e incapaces de liderar políticas públicas efectivas, la apertura comercial no tiene ningún efecto significativo sobre el crecimiento del PBI, como se encuentra en Harrison (1996) y Rodríguez y Rodrik (2001) o en un efecto negativo, como se encuentra en Acemoglu *et al.* (2003) y, por el contrario, la liberalización del comercio tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el crecimiento del PBI en países con un alto desarrollo institucional, un alto desarrollo financiero, un mercado laboral flexible, una alta inversión educativa y la capacidad de liderar y hacer cumplir las políticas públicas adecuadas, factores que los ayudan a aprovechar la competencia internacional.

#### **4. Prueba de robustez**

La prueba de hipótesis llevada a cabo refleja incertidumbre alrededor del valor del umbral de infraestructura pública; se prueba la solidez del modelo con una medida alternativa. Debido a la disponibilidad de datos, la muestra se reduce a 76 países, para los mismos periodos de tiempo y se utiliza un indicador del consumo de energía eléctrica medido en kilovatios-hora (kWh) per cápita, el cual es un buen indicador del tamaño y nivel de desarrollo de una economía, ya que gran parte de la producción nacional de energía eléctrica se destina para consumo interno, y se

correlaciona altamente con la medida de infraestructura de telecomunicaciones considerada anteriormente (ver anexo 3).

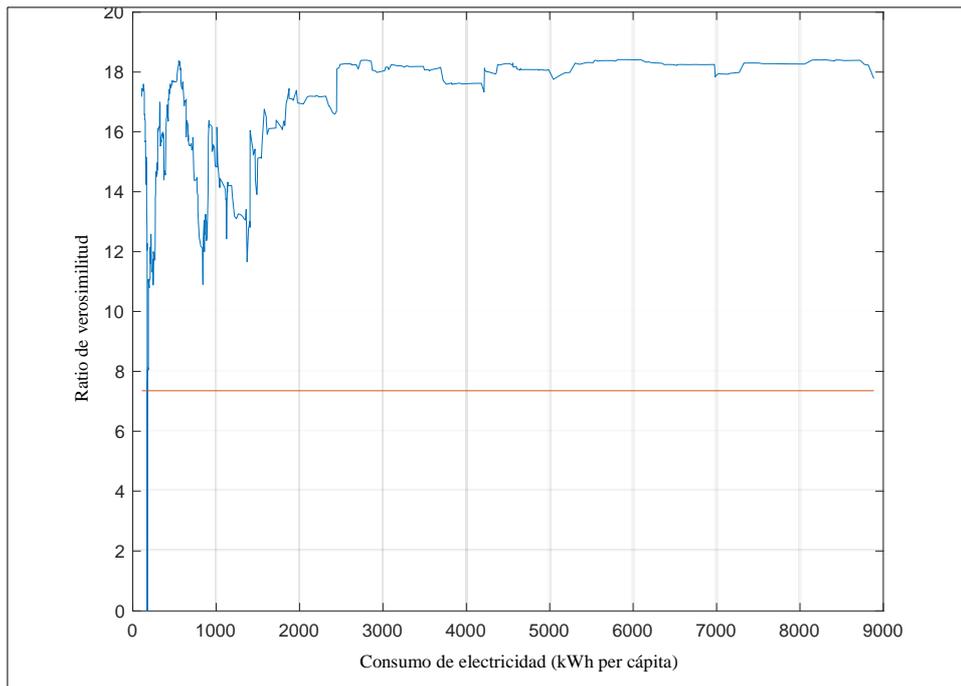
Los resultados (ver gráfico 7 y tablas 18, 19 y 20) indican que, rechazando la presencia de umbrales en un 4 % de los casos, para los países con consumo de energía eléctrica per cápita mayor a 173,02 kWh, la apertura comercial tiene un efecto positivo sobre el crecimiento del PBI per cápita en el largo plazo, mientras que en los países que no cumplen con este umbral tal relación se torna negativa y los costos de la apertura superan a los beneficios.

**Tabla 13. Estimados e intervalos de confianza**

Variable	Umbral estimado	95 % intervalo de confianza límite inferior	95 % intervalo de confianza límite superior
Consumo de electricidad (kWh per cápita)	173,021	173,020	173,022

Nota: Se usaron 10.000 repeticiones para cada prueba de *bootstrap*.  
Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 7. Construcción del intervalo de confianza con un umbral – consumo de electricidad**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14. Umbrales estimados y resultados del *bootstrap***

Variable	Prueba	Umbral estimado	Bootstrap	Valores críticos
			P-value	
Consumo de electricidad (kWh per cápita)	Umbral único	173,02	0,03	13,24
				16,07
				21,87
	Doble umbral	173,02	0,86	11,61
		840,42		13,96
				19,46

Notas: Se usaron 10.000 repeticiones para cada una de las dos pruebas de *bootstrap*. Se eliminó el 1 % de los valores extremos más bajos y altos en todos los casos.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15. Resultados de la estimación – consumo de electricidad**

Variable dependiente: Crec. PBI per cápita		
Variables explicativas	Estimación MCO	Estimación MCO
	Efectos fijos (1)	Efectos fijos (2)
Apertura comercial (Consumo de electricidad bajo)	-2,13	-2,13
kWh per cápita < 173,02	(0,64)	(0,99)
Apertura comercial (Consumo de electricidad alto)	0,72	0,72
kWh per cápita ≥ 173,02	(0,46)	(0,51)
<i>Convergencia Transicional</i>		
PBI per cápita inicial	-0,05	-0,05
En logs.	(0,01)	(0,01)
<i>Políticas estructurales e instituciones</i>		
Índice capital humano	0,05	0,05
En logs.	(0,02)	(0,02)
Profundidad financiera		
Crédito doméstico al sector privado (% PBI)	0,01	0,01
En logs.	(0,01)	(0,01)
Estabilidad política	0,30	0,30
Promedio de 4 indicadores de ICRG	(0,22)	(0,19)
Infraestructura pública	0,01	0,01
Líneas fijas y móviles por 100 habitantes, logs.	(0,00)	(0,00)
<i>Políticas de estabilización</i>		
Inflación	-0,82	-0,82
Crecimiento IPC (desviación de 4 %)	(0,15)	(0,14)
Volatilidad PBI	-0,03	-0,03
Desv. estándar de crec. PBI	(0,04)	(0,14)
Crisis bancarias sistémicas	-1,04	-1,04
(frecuencia de años bajo crisis: 0-1)	(0,53)	(0,52)
Condiciones externas		
Crecimiento PBI mundial	-0,03	-0,03
	(0,17)	(0,14)
Número de países	84	84
Periodo	1970-2015	1970-2015

Notas: (1) la regresión asume la homocedasticidad de los errores estándar, (2) la regresión asume la heterocedasticidad de los errores estándar, con la corrección a lo White. Error estándar entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia

## **Conclusiones y recomendaciones**

En este documento, primero se intentó probar si existe una relación no lineal entre la apertura comercial y el crecimiento económico. En segundo lugar, luego de comprobar que sí existe tal relación no lineal, se calculó el umbral de los factores estructurales de la economía (capital humano, desarrollo financiero, estabilidad política e infraestructura) para el cual la apertura comercial tiene un efecto diferenciado en regímenes sobre el crecimiento del PBI. Finalmente, se calculó el coeficiente de apertura comercial en el análisis de regresión, para cada régimen. Para este propósito, se estimó un modelo de datos de panel con umbrales determinados endógenamente presentado por Hansen (1999). El período de estudio abarca desde 1970 hasta 2015, en intervalos de cinco años para una muestra de 84 países.

Los datos apoyan la existencia de efectos umbrales en la relación apertura-crecimiento, porque la hipótesis nula de que no existe un efecto umbral contra el umbral único puede rechazarse al menos en el nivel de significancia del 5 %, en 2 de 4 indicadores. Los intervalos de confianza asintóticos para los umbrales indican que estos últimos son estadísticamente distintos de 0. Los casos en que el intervalo de confianza no es muy ajustado sugieren incertidumbre sobre la naturaleza de esta división.

En los países con ‘buenos’ factores estructurales, o buena calidad de instituciones, la apertura comercial tiene un coeficiente positivo más alto y un efecto estadísticamente significativo sobre el crecimiento del PBI. Sin embargo, los países en el régimen con ‘malos factores estructurales’ o baja calidad de instituciones, presentan un contexto tal que no permite que los beneficios potenciales de la integración global o regional se asienten o sean absorbidos, o incluso sea más costosa la apertura en el mediano o largo plazo, en términos de crecimiento porcentual del PBI. Estos resultados son respaldados por la literatura teórica y empírica a la fecha cuando se toma en cuenta la heterogeneidad de condiciones subyacentes de cada economía.

La implicancia de este efecto recae en que los gobiernos deben accionar la apertura de mercados con cautela, antelando políticas públicas para la eficiencia y el buen funcionamiento de las instituciones y el desarrollo sectorial, de tal manera que la mayor disponibilidad de recursos, de bienes, servicios o capitales, resulte en una asignación idónea entre los sectores y agentes económicos.

En conclusión, la liberalización del comercio tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el crecimiento del PBI en países que poseen un alto desarrollo institucional, alto desarrollo financiero, buena administración pública y Estado de derecho, mercado laboral flexible, alta inversión educativa y capacidad de liderar políticas contracíclicas, ya que estas características estructurales ayudan a un país a aprovechar la competencia internacional. Como consecuencia, la identificación *ex-ante* y corrección de estos factores de riesgo es absolutamente necesaria y fructífera para el crecimiento económico en el largo plazo.

## **Bibliografía**

Abramovitz M. (1986). "Catching up, forging ahead and falling behind". *Journal of Economic History*, 46(2), 385-406.

Acemoglu, S. Johnson y J. Robinson (2004). "Institutions, volatility, and crises". En: Takatoshi I. y A. Rose. (eds.) *Growth and Productivity in East Asia, Chicago and London*. Chicago: University of Chicago Press.

Acemoglu, D., S. Johnson, J. Robinson e Y. Thaicharoen (2003). "Institutional causes, macroeconomic symptoms: volatility, crises and growth". *Journal of Monetary Economics*, 50(1), 49-123.

Ackah, C. (2006). *Is trade policy openness good for growth?* University of Nottingham.

Adhikary, B. (2011). "FDI, trade openness, capital formation, and economic growth in Bangladesh: A linkage analysis". *International Journal of Business and Management*, 6(1), 16–28.

Aisen, A. y F. Veiga (2013). "How does political instability affect economic growth?" *European Journal of Political Economy*, 29(C), 151-167.

Akpan, U. y J. Atan (2016). "Relationship between trade openness, institutions and economic growth in Sub-Saharan Africa: a further look at the evidence." *British Journal of Economics, Management & Trade*, 15(1), 1-20.

Alcalá, F. y A. Ciccone (2004). "Trade and productivity". *The Quarterly Journal of Economics*, 119(2), 613-646.

Alesina, A., S. Ozler, N. Roubini y P. Swagel. (1996). "Political instability and economic growth". *Journal of Economic Growth*, 1(2), 189-211.

Almeida, R. y A. Fernandes (2008). "Openness and Technological Innovations in Developing Countries: Evidence from Firm-Level Surveys". *Journal of Development Studies*, 44(5), 701-727.

- Antonelli, C. (1991). *The diffusion of advanced technologies in developing countries*. OECD: Paris.
- Arteta, C., B. Eichengreen y C. Wyplosz, (2001). “When does capital account liberalization help more than it hurts?”. NBER Working Papers 8414.
- Babula, R. y Andersen, L. (2009). “The link between openness and long-run economic growth”. *Journal of International Commerce and Economics*, 2, 31-50.
- Bai, J. (1997). “Estimating multiple breaks one at a time”. *Econometric Theory*, 13(3), 315-352.
- Barro, R. (1991). “Economic growth in a cross section of countries”. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.
- Barro, R. y X. Sala-i-Martin (1995). “Technological diffusion, convergence, and growth”. *Journal of Economic Growth*, 2(1), 1-26.
- Bekaert, G., C. Harvey y R. Lundblad (2005). “Does financial liberalization spur growth?”. *Journal of Financial Economics*, 77(1), 3-56.
- Benhabib, J. y M. Spiegel (1994). “The role of human capital in economic development: evidence from aggregate cross-country data”. *Journal of Monetary Economics*, 34(2), 143-173.
- Benhabib, J. y M. Spiegel (2005). “Human capital and technology diffusion”. En: Aghion, P. y S. Durlauf (eds.) *Handbook of Economic Growth*, 1, 935-966.
- Bruno, M. y W. Easterly (1998). “Inflation crises and long-run growth”. *Journal of Monetary Economics*, 41(1), 3-26.
- Cass, D. (1965). “Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation”. *Review of Economic Studies*, 32, 223-40.
- Cavallo, E. (2006). “Trade, gravity and sudden stops: on how commercial trade can increase the stability of capital flows”. IDB Working Paper 491.

- Cavallo, E. (2007). "Output volatility and openness to trade: a reassessment". IDB Working Paper 506.
- Cavallo, E. y J. Frankel (2008). "Does openness to trade make countries more vulnerable to sudden stops, or less? Using gravity to establish causality". *Journal of International Money and Finance*, 27(8), 1430-1452.
- Chan, K. (1993). "Consistency and limiting distribution of the least squares estimator of a threshold autoregressive model". *The Annals of Statistics*, 21, 520-533.
- Chanda, A. (2005). "The influence of capital controls on long run growth: where and how much?". *Journal of Development Economics*, 77(2), 441-466.
- Chang, R., L. Kaltani y Loayza, N. (2009). "Openness can be good for growth: The role of policy complementarities". *Journal of Development Economics*, 90(1), 33-49.
- CIA (2016). The World Factbook 2016.
- Clemens, M. y J. Williamson (2001). "A tariff-growth paradox? protection's impact the world around 1875-1997". NBER Working Paper 8459.
- Datta, A. y S. Agarwal (2004). "Telecommunications and economic growth: A panel data approach". *Applied Economics*, 36(15), 1649-1654.
- Dollar D. y A. Kraay (2002). "Growth is good for the poor". *Journal of Economic Growth*, 7(3), 195-225.
- Dollar, D. (1992). "Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976-85". *Economic Development and Cultural Change*, 40(3), 523-544.
- Dornbusch, R. y S. Fischer (1993). "Moderate inflation". *The World Bank Economic Review*, 7(1), 1-44.

- Edwards, S. (1998). "Openness, productivity and growth: what do we really know?". *Economic Journal*, 108(447), 383-398.
- Edwards, S. (2004). "Financial openness, sudden stops, and current-account reversals". *American Economic Review*, 94(2), 59-64.
- Eichengreen, B. (2001). "Capital account liberalization: what do cross-country studies tell us?". *World Bank Economic Review*, 15(3), 341-365.
- Fischer, S. (1993). "The role of macroeconomic factors in growth". *Journal of Monetary Economics*, 32 (3), 485-511
- Frankel, J. y D. Romer (1999). "Does trade cause growth?". *American Economic Review*, 89(3), 379-399.
- Greenstein, S. y P. Spiller (1995). "Modern telecommunications infrastructure and economic activity: An empirical investigation". *Industrial and Corporate Change*, 4(4), 647-665.
- Grossman, G. y E. Helpman (1991). *Innovation and growth in the global economy*. Cambridge: MIT Press.
- Haber, S. (2002). *Crony Capitalism and Economic Growth in Latin America: Theory and Evidence*. Stanford: Hoover Institution Press.
- Hadhek, Z. y F. Mrad (2015). "Trade openness, institutions and economic growth". *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 75, 96-104.
- Hallak, J. y J. Levinsohn (2004). "Fooling ourselves: evaluating the globalization and growth debate". NBER Working Paper 10244.
- Hansen, B. (1999). "Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing and inference". *Journal of Econometrics*, 93(2), 345-368.
- Hansen, B. (2000). "Sample splitting and threshold estimation". *Econometrica*, 68(2), 575-603.

- Harrison, A. (1996). "Openness and growth: a time-series, cross-country analysis for developing countries". *Journal of Development Economics*, 48(2), 419-447.
- Hnatkovska, V. y N. Loayza (2004). "Volatility and growth". World Bank Policy Research Working Paper 3184.
- Howitt, P. (2000). "Endogenous growth and gross country income differences". *American Economic Review*, 90(4), 111-30.
- Jong-A-Pin, R. (2009). "On the measurement of political instability and its impact on economic growth". *European Journal of Political Economy*, 25(1), 15-29.
- Khan, M. y S. Senhadji (2000). "Threshold Effects in the relation between inflation and growth". IMF Working Paper WP/00/110.
- Kim, D. y S. Lin (2009). "Trade and growth at different stages of economic development". *The Journal of Development Studies*, 45(8), 1211-1224.
- Klein, M. (2005). "Capital Account Liberalization, Institutional Quality and Economic Growth: Theory and Evidence". NBER Working Paper 11112.
- Kose, M., E. Prasad y A. Taylor (2011). "Thresholds in the process of international financial integration". *Journal of International Money and Finance*, 30(1), 147-179.
- Krueger, A. (2002). "Why crony capitalism is bad for economic growth". En: Haber, S. (ed), *Crony capitalism and economic growth in Latin America: Theory and evidence*. Stanford, CA: Hoover Press.
- Lederman, D. (1996). "The sources of economic growth: a survey from a Latin America Perspective". Office of the Chief Economist of Latin America and the Caribbean Region, World Bank, Washington, D.C. Mimeograph.
- Lipset, S. (1960). *Political Man: The Social Basis of Modern Politics*. New York: Doubleday.

- Loayza, N., P. Fajnzylber y C. Calderon (2005). "Economic growth in Latin America and the Caribbean: stylized facts, explanations, and forecasts". The World Bank, Washington, DC.
- Lucas, R. (1988) "On the mechanics of economic development". *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Madden, G. y S. Savage (2000). "Telecommunications and economic growth". *International Journal of Social Economics*, 27(7/8/9/10), 893-906.
- Miller, S. y M. Upadhyay (2000). "The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity". *Journal of Development Economics*, 63(2), 399-423.
- Mincer, J. (1984). "Human capital and economic growth". *Economics of Education Review*, 3(3), 195-205.
- Musila, J. y Z. Yiheyis (2015). "The impact of trade openness on growth: the case of Kenya". *Journal of Policy Modeling*, 37(2), 342-354.
- O'Rourke, K. (2000). "Tariffs and growth in the late 19th century". *The Economic Journal*, 110(463), 456-483.
- Rajan, R. y L. Zingales (2003). "The great reversals: the politics of financial development in the twentieth century". *Journal of Financial Economics*, 69(1), 5-50.
- Ranciere, R., A. Tornell y F. Westermann (2006). "Decomposing the effects of financial liberalization: crises vs. growth". *Journal of Banking & Finance*, 30(12), 3331-3348.
- Rodríguez, F. & D. Rodrik, (2001). "Trade policy and economic growth: a skeptic's guide to the cross-national evidence." *NBER Macroeconomics Annual 2000*, 15, 261-338.
- Rodrik, D. (1992). "The limits of trade policy reform in developing countries". *The Journal of Economic Perspectives*, 6(1), 87-105.

- Rodrik, D., A. Subramanian y F. Trebbi (2004). “Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development”. *Journal of Economic Growth*, 9, 31-65.
- Sachs, J. y A. Warner (1995). “Economic reform and the process of global integration”. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 1-118.
- Samimi, P. y H. Jenatabadi (2014). “Globalization and economic growth: empirical evidence on the role of complementarities”. *PLoS ONE*, 9(4), 1-7.
- Simoës, A. y C. Hidalgo. (2011). “The economic complexity observatory: an analytical tool for understanding the dynamics of economic development”. Workshops at the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence.
- Solow, R. (1956). “A contribution to the theory of economic growth”. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- Srinivasan, T. y J. Bhagwati (2001). “Outward-orientation and development: are revisionists right?”. En: Lal D. & R. Snape (eds.) *Trade, Development and Political Economy*. Palgrave Macmillan, London, 3-26.
- The World Bank (2017). *World Development Indicators 2017*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Uddin, M., Ali, M. y A. Masih (2017). “Political stability and growth: An application of dynamic GMM and quantile regression”. *Economic Modelling*, 64(C), 610-625.
- Ulaşan, B. (2015). “Trade openness and economic growth: panel evidence”. *Applied Economics Letters*, 22(2), 163-167.
- Valencia, F. y L. Laeven (2012). “Systemic banking crises database: an update”. IMF Working Paper 12/163.
- Wei, S. (2000). “Natural openness and good government”. NBER Working Paper 7765.

Winters, A. (2004). "Trade liberalization and economic performance: an overview". *Economic Journal*, 114(493), F4-F21.

Young, A. (1991). "Learning by doing and the dynamic effects of international trade". *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 369-405.

Zahonogo, P. (2016). "Trade and economic growth in developing countries: Evidence from sub-Saharan Africa". *Journal of African Trade*, 3(1-2), 41-56.

## **Anexos**

## Anexo 1. Descripción, construcción y fuente de datos

Variables	Definición y construcción	Fuente
Estructura de la economía	Score (prime componente) de la descomposición de la matriz de correlaciones de: capital humano, profundidad financiera, infraestructura pública 1 y estabilidad política.	Construcción propia, a partir de Penn World Table 9.0, <i>International Country Risk Guide</i> (ICRG) y The World Bank (2017).
Crecimiento del producto	Promedio quinquenal de la diferencia logarítmica de PIB real (en mil. 2011US\$) per cápita.	Construcción usando Penn World Table 9.0
Apertura comercial	Residual de una regresión del logaritmo de la relación de exportaciones e importaciones a PIB, en los logs de área, población y variables dummy para los países exportadores de petróleo y sin litoral.	Cálculo con datos del Banco Mundial (2018), CIA (2016) y Simoes e Hidalgo (2011).
<b><i>Convergencia Transicional</i></b>		
PBI per cápita inicial	Valor inicial de la proporción de PIB real a precios nacionales constantes de 2011 (en millones de dólares estadounidenses de 2011) sobre la población.	Penn World Table 9.0
<b><i>Políticas estructurales</i></b>		
Capital humano	Log del promedio de cinco años del índice capital humano, basado en años de escolaridad y retorno a la educación.	Penn World Table 9.0
Profundidad financiera	Log de la proporción de créditos domésticos en el sector privado a PIB.	The World Bank (2017)
Estabilidad política	Promedio quinquenal de cuatro indicadores: prevalencia de la ley y el orden, calidad de la burocracia, ausencia de corrupción y responsabilidad de los funcionarios públicos.	<i>International Country Risk Guide</i> (ICRG)
Infraestructura pública 1	Log del promedio quinquenal de las suscripciones de telefonía fija y celular móvil (por cada 100 personas).	The World Bank (2017)
Infraestructura pública 2	Log de consumo de energía eléctrica (kWh per cápita).	The World Bank (2017)
<b><i>Políticas de estabilización</i></b>		
Inflación	Desviación de 4% del log del cambio porcentual en el IPC.	Construcción utilizando The World Bank (2018)
Volatilidad del PIB	Desviación estándar del crecimiento del PIB per cápita.	Cálculo usando Penn World Table 9.0
Crisis bancarias sistémicas	Número de años en que un país sufrió una crisis bancaria sistémica, como una fracción de la cantidad de años en el período de cinco años.	Cálculo utilizando datos de Valencia y Laeven (2013).
<b><i>Condiciones externas</i></b>		
Crecimiento PIB mundial	Diferencia de log de PIB per cápita del mundo (US\$ a precios constantes de 2010).	The World Bank (2017)

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2. Estadísticas descriptivas del crecimiento económico y sus determinantes

### (A) Univariado

Variable	Obs.	Media	Desv. est	Min	Máx
Tasa de crecimiento del PIB per cápita	756	1.66	2.84	-11.81	14.28
PBI per cápita inicial, logs	756	897.54	116.06	634.84	1208.77
Índice capital humano, logs	756	72.24	34.47	0.94	131.44
Crédito doméstico privado / PIB, logs	756	347.17	92.90	-19.17	539.56
Desv. estándar del crecimiento del PIB	756	3.03	2.88	0.07	42.74
Promedio de indicadores ICRG	756	3.55	1.48	0.50	6.00
Frecuencia de años en crisis bancaria	756	0.09	0.23	0.00	1.00
Teléfono fijo y líneas celulares móviles por 100 habitantes, logs	756	224.75	235.69	-460.52	529.54
Cons. de energía (kWh per cápita), logs	684	707.23	167.34	264.19	1088.84
Apertura comercial (construido)	756	0.00	0.44	-2.07	1.35
Crecimiento PIB mundial	756	1.53	0.49	0.61	2.08
Inflación (log desviación de 4%)	756	2.56	0.88	-0.48	8.78

Fuente: Elaboración propia

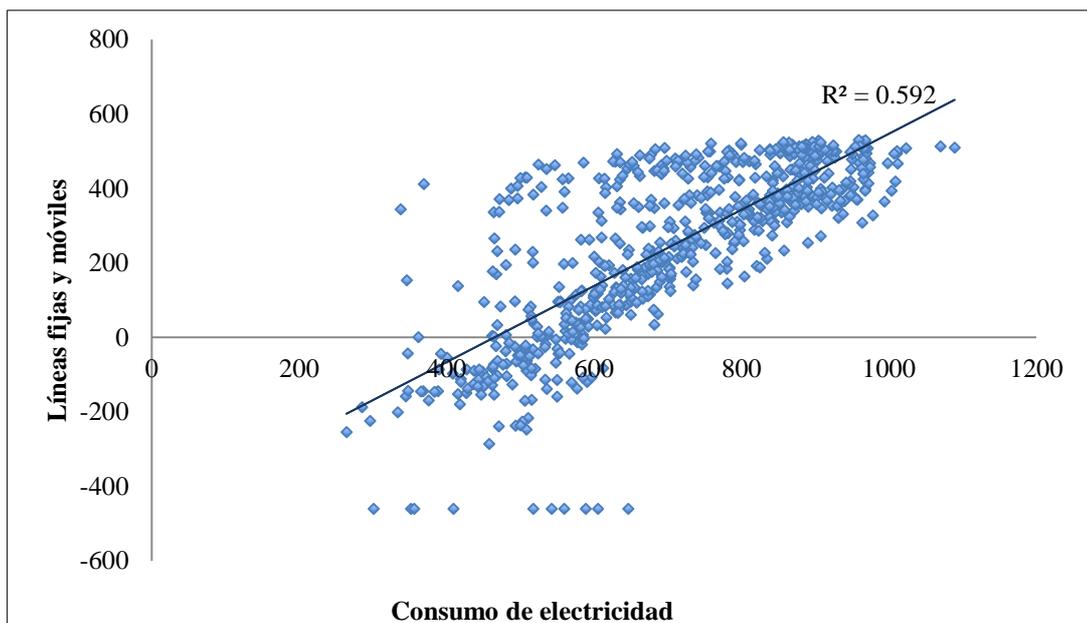
### (B) Correlaciones bivariadas

Variable	Tasa de crec. del PIB PC	PBI per cápita inicial	Índice capital humano	Crédito doméstico priv/ PIB	Desv. est. crec. del PIB	Promedio ICRG
Tasa de crecimiento del PIB per cápita	1					
PBI per cápita inicial, logs	-0.03	1				
Índice capital humano, logs	0.13	0.77	1			
Crédito doméstico privado / PIB, logs	0.16	0.67	0.64	1		
Desv. estándar del crecimiento del PIB	-0.21	-0.02	-0.29	-0.19	1	
Promedio de indicadores ICRG	0.16	0.76	0.76	0.68	-0.25	1
Frecuencia de años en crisis bancaria	-0.28	0.10	0.09	0.07	0.04	0.08
Líneas de teléfono 100 habitantes, logs	0.14	0.71	0.80	0.61	-0.26	0.62
Consumo de electricidad (kWh per cápita), logs	0.08	0.92	0.84	0.72	-0.12	0.84
Apertura comercial (construido)	0.15	0.19	0.23	0.30	-0.04	0.18
Crecimiento PIB mundial	0.13	-0.03	-0.06	-0.04	-0.03	-0.02
Inflación (log desviación de 4%)	-0.25	-0.33	-0.34	-0.48	0.20	-0.34

	Frec. de años en crisis	Líneas de teléfono	Cons. electricidad (kWh PC)	Apertura comercial	Crec. PIB mundial	Inflación (log desv. de 4%)
Tasa de crecimiento del PIB per cápita						
PBI per cápita inicial, logs						
Índice capital humano, logs						
Crédito doméstico privado / PIB, logs						
Desv. estándar del crecimiento del PIB						
Promedio de indicadores ICRG						
Frecuencia de años en crisis bancaria	1					
Líneas de teléfono 100 habitantes, logs	0.06	1				
Consumo de electricidad (kWh per cápita), logs	0.08	0.77	1			
Apertura comercial (construido)	0.06	0.34	0.22	1		
Crecimiento PIB mundial	-0.13	-0.06	-0.04	-0.04	1	
Inflación (log desviación de 4%)	0.07	-0.41	-0.32	-0.35	-0.08	1

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3. Correlación de las dos medidas de infraestructura



Fuente: Elaboración propia

## **Nota biográfica**

### **Andrea Alexandra Vilchez Espejo**

Nació en Lima, Perú. Es economista por la Universidad del Pacífico, con concentración en teoría económica y en economía para el sector público. Cuenta con tres años de experiencia en investigación económica. Actualmente, labora en el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.