

# LOS DETERMINANTES DE CORTO Y LARGO PLAZO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ECUADOR 2002-2006: UN ENFOQUE DE PANEL DINÁMICO

*(Recibido: mayo/2010 – aprobado: julio/2010)*

5

**Andrea Patricia Loaiza Peña\*\***

**Armando Sánchez Vargas\*\***

**Raúl Vázquez López\*\*\***

## **Resumen**

Este artículo analiza los determinantes de corto y de largo plazo del crecimiento económico, a nivel regional, en Ecuador durante el período 2002-2006. Para ello, se especifica y estima una función de producción aumentada por el gasto en infraestructura en salud, mediante técnicas de panel dinámico. Se ofrece evidencia empírica robusta de que el crecimiento de las provincias del Ecuador se ve impactado positivamente, tanto en el largo como el corto plazo, no sólo por el capital humano y físico, sino también por el gasto para el mejoramiento de los servicios de salud. Sin embargo, la inversión en capital físico es la que mayor impacto tiene en el largo plazo en las provincias más pobres; mientras que las inversiones en capital humano y físico son las que más impactan el producto en las zonas de altos ingresos en el largo plazo.

**Palabras claves:** Capital humano, crecimiento económico, política económica, política pública, panel dinámico.

**Clasificación JEL:** E22, F43, E61, C23.

\* Profesora de la Facultad de Economía de la UTPL, Loja Ecuador, [aploiax@utpl.edu.ec](mailto:aploiax@utpl.edu.ec)

\*\* Investigador Titular, Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, [asanchez@vt.edu](mailto:asanchez@vt.edu)

\*\*\* Investigador Titular, Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, [ravazz@hotmail.com](mailto:ravazz@hotmail.com)

## I. Introducción

La enorme desigualdad social y económica prevaleciente en las economías emergentes ha generado la necesidad de investigar los nuevos factores que explican el desarrollo económico en dichas naciones. Específicamente, se requiere estudiar el rol que juegan los factores de oferta tales como la educación, el capital físico, la infraestructura, el trabajo y el progreso tecnológico en la determinación de la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía a nivel agregado y regional.

Aún más, una de las prioridades en los países como Ecuador es la definición de estrategias de política económica y pública que fomenten de manera efectiva el crecimiento económico a nivel regional y, por lo tanto, se requiere identificar los factores que más afectan los niveles de producto agregado y per cápita, para elaborar programas que contemplen rutas críticas que conduzcan a mejoras en la competitividad de sectores clave de la economía en el contexto de los mercados globales.

6

En consecuencia, el principal objetivo de este artículo es profundizar en el análisis de los determinantes del crecimiento per cápita en el Ecuador a nivel regional. Esto trata de estimar el impacto cuantitativo de corto y largo plazo que tienen los factores de oferta en el crecimiento de cada una de las 22 provincias del Ecuador, haciendo énfasis en variables tales como el capital humano, la inversión, y el gasto en infraestructura de apoyo a la salud. La consecución de estos dos objetivos nos permitirá emitir algunas propuestas simples de política encaminadas a promover el desarrollo económico en las regiones de Ecuador.

Para ello, utilizamos técnicas de panel dinámico a nivel provincial en Ecuador durante el período 2002-2006. Este análisis es relevante dado que, a la fecha, no existe un estudio similar para Ecuador, que permita esclarecer la importancia de variables de tipo macroeconómico y de capital humano a nivel provincial con base en modelos econométricos de panel dinámico que aprovechan la existencia de una gran cantidad de datos sobre individuos en el tiempo, que explotan las variaciones temporales en las variables y que, finalmente, toman en cuenta la heterogeneidad no observable entre las unidades económicas.

Específicamente, se estima un sistema de ecuaciones que incluye tanto las primeras diferencias como los niveles de las variables, donde los instrumentos para las series en niveles son valores rezagados de las series en primeras diferencias. Este estimador de panel dinámico se le conoce como *System GMM* y fue propuesto por Arellano y Bover (1995) y permite resolver simultáneamente los problemas de heterogeneidad individual y endogeneidad típicos de los modelos econométricos de crecimiento económico.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la segunda sección se presenta la teoría relevante acerca de los determinantes del crecimiento, así como también se muestran los datos y las variables a utilizar. En la tercera sección se analizan los determinantes del crecimiento de largo y corto plazo para las 22 provincias de Ecuador, haciendo énfasis en las diferencias entre provincias de ingresos altos y provincias de ingresos bajos. Finalmente, en la cuarta sección se discuten las principales conclusiones.

## II. Marco teórico, datos y variables utilizadas

La literatura teórica sobre los factores que determinan el crecimiento económico es abundante y muy heterogénea. Los primeros estudios sobre el tema tienen su origen en los modelos clásicos de crecimiento económico de Solow (1956) y Ramsey (1928). Cabe destacar que en ellos se hace énfasis en el impacto de factores tales como la inversión en capital físico y el crecimiento poblacional. Recientemente, han surgido nuevas investigaciones que exploran la posibilidad de que otros factores tengan una influencia positiva en el ingreso per cápita; por ejemplo, se ha estudiado el impacto de factores de naturaleza social, económica e incluso política en el crecimiento económico. Entre estos “nuevos” factores podríamos citar algunas variables como la inversión en ciencia y tecnología, en salud pública y en infraestructura.

Dada la amplia gama de variables que influyen en el crecimiento económico, Barro (2000) y Loayza (1994) entre otros, propusieron un agrupamiento de los determinantes con base en las siguientes categorías: capital humano y educación, capital físico e infraestructura, políticas estructurales, políticas de estabilización, condiciones financieras, condiciones externas, factores culturales e institucionales y; características demográficas. Así, con la finalidad de discutir de manera organizada los factores del crecimiento económico, que nos conducirán a la especificación de nuestro modelo econométrico, a continuación desglosamos dichos factores según la mencionada categorización.

7

### *a) Los determinantes del crecimiento económico por el lado de la oferta*

#### *Capital humano y educación*

En los estudios realizados en relación a los determinantes del crecimiento económico y de la productividad de la economía, se admite que las inversiones en capital humano hacen un aporte sustancial que resulta complementario a la productividad derivada del capital fijo. Lucas (1988), por ejemplo, postula que el proceso de adquisición de capital humano se da a través de dos fuentes: la educación formal propiamente dicha y el aprendizaje por la práctica, y que las diferencias entre las tasas de crecimiento de los países son atribuibles a la tasa a la cual las economías acumulan capital humano a largo plazo.

#### *Capital físico e infraestructura*

Las medidas de capital físico e infraestructura representan el punto de partida en el análisis del crecimiento en el largo plazo. Las implicaciones teóricas del modelo neoclásico señalan que éste no constituye un factor de crecimiento sino que se convirtió en una especie de plataforma hacia el nivel de estado estacionario. Es decir, un país que desarrolle un gran esfuerzo de ahorro, logra acumular el capital e infraestructura necesaria para obtener elevados niveles de producto per cápita.

### *Políticas Estructurales*

Este concepto agrupa una serie de variables asociadas a las características de un país que no pueden ser fácilmente modificadas a corto plazo. Dentro de una generación de reformas estructurales típicamente se encuentran la apertura comercial, y el coeficiente de desigualdad.

Considerar a la apertura comercial como un determinante del crecimiento suele constatarse empíricamente por el hecho de que las economías más abiertas son a la vez más desarrolladas y que el comercio entre economías asimétricas provoca que esa actividad integre las estructuras económicas, eleve la productividad y difunda el conocimiento (Grossman y Helpman, 1991).

### *Políticas de estabilización*

Las políticas de estabilización son utilizadas por el Gobierno para minimizar la inestabilidad congénita de un sistema económico. No obstante una “falla” del gobierno podría generar inestabilidad económica, por ejemplo, a través de la inflación y la volatilidad financiera, lo cual es perjudicial para el crecimiento.

### *Condiciones financieras*

Dentro del mercado financiero, si estas son incididas por la inestabilidad macroeconómica, la tasa de un país puede verse afectada. En cambio lo opuesto provoca la estabilidad de los mercados financieros que tienen un efecto positivo en el crecimiento de un país, por lo que se considera que el desarrollo financiero es un buen estimador del crecimiento para un rango de 10 a 30 años con respecto a un año base.

Levine y Renelt (1992) citan los siguientes canales de transmisión para los diferentes mercados financieros: el ahorro de los sectores excedentarios hacia proyectos de inversión más rentables, el intercambio de bienes y servicios, la reducción de costos de información y transacción entre los agentes de un mercado, y el monitoreo, control y distribución de riesgos.

### *Condiciones externas*

En el marco de condiciones externas y en la manera en cómo éstas inciden en el crecimiento debe citarse la ayuda externa. Las donaciones del exterior impactan favorablemente a aquellos países pobres que emprenden a su vez políticas económicas saludables, generando una corriente de ayuda de los organismos internacionales que por naturaleza tiende a ser transitoria. Por lo tanto las políticas canalizadas al interior de la economía deben considerar la ayuda externa como un elemento temporal.

### *Instituciones*

Douglas North (1990) define a las instituciones como el conjunto de reglas formales y no formales que regulan la interacción entre los agentes de una sociedad y los mecanismos

existentes para asegurar su cumplimiento, de esta manera las instituciones contribuyen a reducir de manera significativa los costos de transacción e información con los que opera un mercado. Su estudio incluye no sólo a las leyes formalmente establecidas sino también a los aspectos culturales (reglas no formales), pues ellas también inciden en cómo opera una sociedad y su economía.

### *Geografía y población*

La geografía es un poderoso determinante del comercio bilateral y en general para el comercio total de un país, siendo por tanto el canal comercial el medio por el cual la geografía puede afectar el patrón de ingresos de un país. A mayor especificidad la importancia de la geografía en el crecimiento económico proviene de las siguientes características: tamaño (área) del país (un país grande tiene más posibilidades de compartir fronteras con otros países), el acceso al mar o no (un país mediterráneo tiene menores posibilidades de realizar actividades comerciales por la vía marítima), y el tamaño de la fuerza laboral.

9

### ***b) Estudios empíricos previos sobre los determinantes del producto per cápita usando métodos de panel dinámico***

Diversos estudios han tratado de explicar los determinantes del crecimiento económico utilizando herramientas de análisis de panel dinámico, que tienen la ventaja de ofrecer estimaciones insesgadas y consistentes en presencia de rezagos de la variable dependiente. Así, Islam (1995) utiliza métodos de panel dinámico para demostrar la hipótesis de la convergencia de Solow (1956). Por otra parte, Li, Greenaway y Hine (2003) encontraron que el impacto de las importaciones en el producto de los países desarrollados es positivo, mientras que para los países en vías de desarrollo es negativo. Fort y Ruben (2006) encontraron, por su parte, a nivel global, una relación significativa entre la distribución del ingreso y la tasa de crecimiento de la economía, sosteniendo que esta será más alta en tanto más equitativa sea la distribución del ingreso.

Caselli, Esquivel y Lefort (1996) proponen resolver simultáneamente los problemas de efectos individuales y endogeneidad, usando datos de panel para 97 países y estimando por el Método General de los Momentos –GMM–; en particular, utilizan el estimador en primeras diferencias propuesto por Arellano y Bond (1991). Este último método involucra cambios en la magnitud y signos esperados de varios coeficientes, evidenciando que los resultados son sensibles a la metodología econométrica empleada. Para el caso de Argentina, Oscar Alberto Mitnik (1998) presenta una metodología para cuantificar los efectos de la educación, en el crecimiento económico de largo plazo, utilizando técnicas de datos de panel; para ello utiliza un modelo estimado con el método GMM en diferencias. Los resultados de este trabajo apoyan la hipótesis de que mayor educación tiene un efecto positivo sobre el crecimiento, aportando evidencia empírica que soporta, por lo tanto las políticas orientadas a aumentar el stock de capital humano y educación en la economía.

**c) Especificación final del modelo de los determinantes de producto per cápita**

Con base en la anterior categorización y con la finalidad de ofrecer evidencia empírica sobre el impacto de los factores de oferta en el PIB per cápita de Ecuador en este trabajo nos proponemos trabajar con la siguiente especificación.

$$(1) LY = f(Linv, Lbls, Lmp,)$$

(+)    (+)    (+)

Donde (*LY*) es el producto per cápita, (*Linv*) y (*Lbls*) son la inversión en capital físico y en bienes de larga duración para apoyo a los servicios de salud y (*Lmp*) es una variable de capital humano. Los signos debajo de cada variable se refieren al impacto esperado de cada variable en el producto, es decir corresponden a los signos esperados de las derivadas parciales del producto ante cambios en cada uno de los determinantes. Así, nuestro modelo establece que la inversión en capital físico y en bienes de larga duración tanto en salud como en capital humano tienen un impacto positivo en el producto per cápita. (Barro, 2000).

Ahora bien, para estimar este modelo mediante técnicas de panel dinámico a nivel provincial se construyó una base de datos de corte longitudinal aprovechando el hecho de que es posible tener datos para cada una de las 22 provincias del Ecuador para el período 2002-2006. Este modelo permitirá capturar la heterogeneidad no observable entre agentes económicos y en el tiempo; lo cual no se puede detectar mediante los modelos de series de tiempo o de corte transversal. Así mismo se puede realizar un análisis más dinámico al incorporar la dimensión temporal de los datos e ingresar un mayor número de observaciones. Debido a que no siempre se contó con todos los datos fue necesaria la desaparición de algunas provincias de la muestra. En total contamos con 22 provincias para 5 años, es decir 110 observaciones en total. En el cuadro 1 se describen las variables que se usarán para estimar el modelo en la siguiente sección.

**Cuadro 1**  
**Variables utilizadas**

Variable de Estado	LY= Logaritmo del PIB per cápita real i: número de provincias del Ecuador
Variables de Elección	Linv= Logaritmo de inversión en capital físico
	LBlDs= Logaritmo de inversión en bienes de larga duración en salud
	Lmp= Logaritmo de matrícula primaria

Fuente: Elaboración propia.

### III. Estadística descriptiva y hechos estilizados

Las regiones del Ecuador se caracterizan por una alta heterogeneidad.<sup>1</sup> Examinaremos esta característica desde distintas perspectivas; por niveles de ingreso per cápita y por tasas de crecimiento. En primer lugar, clasificamos las provincias en dos grupos uno de altos ingresos y otro de bajos ingresos con base en la mediana<sup>2</sup> de la distribución del producto per cápita, como se muestra a continuación en el Cuadro 2.

**Cuadro 2**  
**Tasa de crecimiento del PIB per cápita en provincias**  
**de altos y bajos ingresos (porcentajes)**

<i>Nivel de Ingresos</i>	<i>Provincias</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
Altos	Azuay, Chimborazo, Cotopaxi, Esmeraldas, Galápagos, Guayas, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua.	6.42	6.62
Bajos	Bolívar, Cañar, Carchi, El Oro, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Zamora Chinchipe.	1.47	0.27

Nota: Se clasificaron con base en la mediana del PIB per cápita

Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas del Banco Central de Ecuador.

Se puede observar que las tasas de crecimiento son muy dispares 6.42 para las provincias de altos ingresos y 1.47 para las provincias de bajos ingresos.<sup>3</sup> Asimismo la variabilidad del producto es muy grande para los dos grupos, lo cual demuestra que no sólo hay una gran desigualdad en el crecimiento de las provincias sino que también existe notable variación del producto en aquellas que crecen a tasas mayores. Esto es, las de bajos ingresos casi no crecen, mientras que las de altos ingresos crecen a ritmos acelerados pero con mayor vulnerabilidad ante choques externos.

Cabe destacar que las tres provincias que se encuentran por encima de la mediana y que pueden considerarse como las de mayor crecimiento son: Orellana (22.58%), Sucumbíos (15.05%) y Galápagos (7.65%). Las dos primeras presentan un significativo crecimiento per cápita, lo cual no es extraño dado que en estas regiones se encuentran los principales pozos petroleros que son la principal fuente de ingresos del país. En Galápagos en cambio el alto ritmo de crecimiento puede atribuirse a la gran afluencia turística.

<sup>1</sup> La existencia de heterogeneidad en las provincias del Ecuador se verifica empíricamente en el cuadro 1 y en las gráficas de esta sección.

<sup>2</sup> La mediana se utilizó como un criterio estadístico para dividir las provincias dado que la distribución empírica del producto es sesgada hacia la derecha, lo cual permite diferenciar las provincias de manera insesgada. Existen otras metodologías para clasificar los niveles de desigualdad en términos de desarrollo y de producto como son las líneas de pobreza, sin embargo aquí utilizamos una metodología netamente estadística que caracteriza los grupos y así encontrar patrones y tendencias útiles para nuestro análisis.

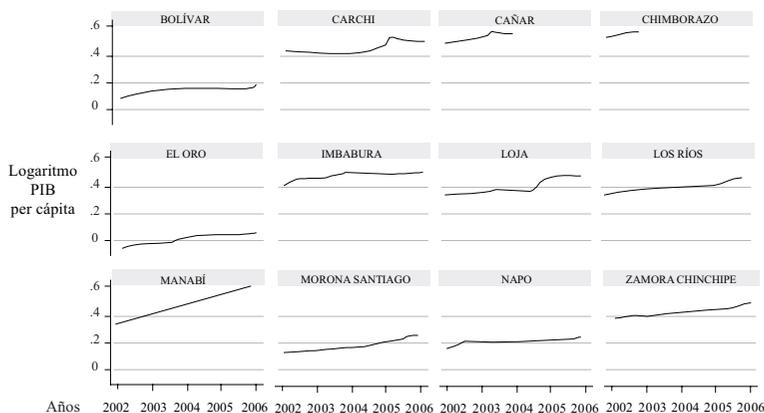
<sup>3</sup> La varianza transforma todas las distancias a valores positivos elevándolas al cuadrado, con el inconveniente de elevar consigo las unidades de los datos originales. La desviación estándar soluciona el problema obteniendo la raíz cuadrada de la varianza, consiguiendo así, un valor similar a la desviación media.

Otras provincias de altos ingresos son las provincias de Esmeraldas, Guayas, Pichincha, y Azuay. La primera presenta una elevada tasa de crecimiento del PIB per cápita debido a que en esta se encuentra la principal refinería de petróleo, mientras que las otras tres son zonas urbanas donde se concentran actividades como el comercio, la industria, la administración central y las exportaciones. Por otra parte, las provincias con menor crecimiento son El Oro (0.98%), Morona Santiago (1.20%) y Bolívar (1.18%). Este ritmo de crecimiento tan bajo está asociado al tipo de actividades económicas más tradicionales que estas provincias han desarrollado históricamente.

La existencia de una fuerte heterogeneidad en el PIB per cápita entre las provincias del Ecuador se puede confirmar mediante el análisis gráfico por provincia de las figuras 1 y 2, que muestra la gran diferencia en los niveles de ingreso para cada región.

**Figura 1**

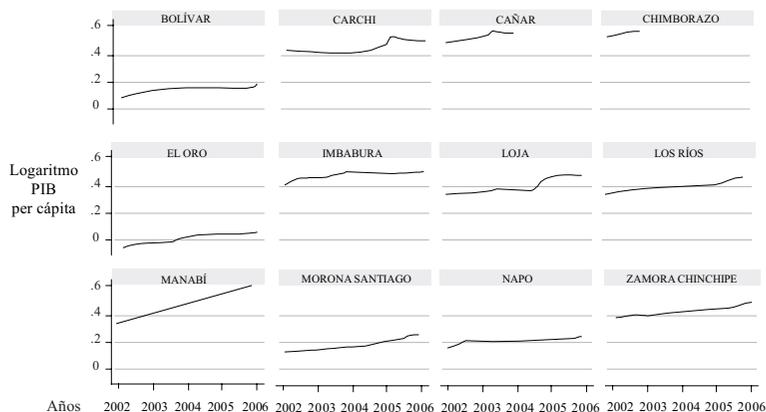
**12 PIB per Cápita de las provincias que se encuentran por encima de la mediana (dólares)**



Fuente. Estimaciones propias con base en datos del Instituto de Estadística del Ecuador

**Figura 2**

**PIB per Cápita de las provincias por debajo de la mediana (dólares)**



Fuente. Estimaciones propias con base en datos del Instituto de Estadística del Ecuador

Para el año 2002 el PIB per cápita exhibió diferentes patrones en las regiones del país. Así, en la región de la Costa las provincias de más alto ingreso son la de Guayas con más de 8,027 dólares seguida de Manabí con 1,766.8 y Esmeraldas con aproximadamente 1,034. En la región de la Sierra, la provincia con mayor crecimiento fue Pichincha con 7,129 seguida por Azuay con 1,885 dólares. En la región Amazónica, Sucumbíos con 2,014 y Orellana con 1,695. En cambio las provincias de Napo, Zamora Chinchipe, Galápagos y Bolívar presentaron los índices de ingreso más bajos. En conclusión podemos decir que existe una gran heterogeneidad entre las provincias del Ecuador.

#### IV. Los determinantes del crecimiento económico provincial en el Ecuador 2002-2006: Un enfoque de panel dinámico

En esta sección estimamos el impacto de corto y de largo plazo de los determinantes del crecimiento económico para una muestra de 22 provincias del Ecuador en el período 2002-2006. Antes de presentar los resultados del modelo de panel, en el cuadro 3 se ilustra la evolución promedio de cada una de las variables para dos distintos niveles de ingreso provincial, específicamente para provincias de altos y bajos ingresos. Lo anterior con la finalidad de encontrar algunos hechos estilizados a nivel regional que sean de utilidad para la modelación e interpretación posterior.

13

**Cuadro 3**  
**Evolución promedio del producto per cápita y sus determinantes en las provincias del Ecuador 2002-2006 (Tasas medias de crecimiento)**

<i>Variables</i>	<i>Todas las provincias</i>	<i>Ingresos Bajos*</i>	<i>Ingresos altos</i>
Producto (LY)	3.3	3.7	3.2
Inversión LInv	3.5	3.1	3.9
Capital Humano (matrícula) Lmp	2.1	1.8	2.9
Inversión en Salud LBlds	6.8	8.3	4.8

\*Se clasificó a las provincias con base en la mediana de la distribución del producto per cápita.

Fuente: Estimaciones propias con base en datos del Ministerio de Economía y Finanzas, Sistema Integrado de Indicadores Sociales y Ministerio de Educación del Ecuador.

La lectura de estos datos muestra que las provincias de ingresos altos se caracterizan por tener una mayor inversión en capital físico (*Linv*) y capital humano (*Lmp*) (3.9% y 2.9% respectivamente) que las de bajos ingresos, lo cual sugiere que la acumulación de capital físico y humano está asociado de manera positiva con un mayor producto per cápita en las provincias del Ecuador, tal y como lo especifica la teoría del crecimiento económico.

Por otra parte, podemos observar que las provincias con ingresos bajos se caracterizan solo por una alta inversión en bienes durables para servicios de salud (*Lblds*), pero en inversión en capital físico y humano están siempre por debajo de las provincias de altos ingresos.

Ahora bien, con la finalidad de determinar los impactos cuantitativos de corto y de largo plazo de cada uno de los determinantes del producto per cápita se estimó la ecuación (1), especificada en la sección anterior, con los datos de las provincias del Ecuador. El método de estimación utilizado fue el SYS-GMM de Arellano y Bover (1995) con un panel no balanceado que incluye sólo 22 provincias. Este método implica estimar un sistema de ecuaciones tanto en primeras diferencias como en niveles, donde los instrumentos para las series en niveles son valores rezagados de las series en primeras diferencias. Dado que se busca estimar la dinámica del largo plazo del fenómeno no se utilizan los estimadores tradicionales de efectos fijos y aleatorios cuyas estimaciones son segadas e inconsistentes en la presencia de rezagos en el modelo. El método estimación SYS-GMM para datos de panel permite controlar por efectos individuales, resolver la posible endogeneidad de los regresores, típica en ecuaciones del producto per cápita, y enfrentar el problema de los instrumentos débiles, que surge frecuentemente en paneles dinámicos. Los resultados se presentan en el cuadro 4 a continuación.

14

**Cuadro 4**  
**Determinantes del crecimiento (GMM-SYS) Corto plazo**

	<i>Muestra global</i>	<i>Provincias ingresos bajos</i>	<i>Provincias ingresos altos</i>
Logaritmo inversión	0.8727 (0.146)	0.4964 (0.1081)	0.435 (0.0964)
Logaritmo Bienes larga duración salud	0.0358 (0.0148)	0.0383 (0.0094)	0.0428 (0.0193)
Logaritmo matrícula secundaria	0.1985 (0.082)	0.0735 (0.0349)	0.2361 (0.1174)

Nota: efectos en el período  $t$ .

Fuente: Estimaciones propias con base en datos del Ministerio de Economía y Finanzas, Sistema Integrado de Indicadores Sociales y Ministerio de Educación del Ecuador.

**Cuadro 5**  
**Determinantes del crecimiento (GMM-SYS) Largo plazo**

	<i>Muestra global</i>	<i>Provincias ingresos bajos</i>	<i>Provincias ingresos altos</i>
Logaritmo inversión	0.8727 (0.146)	0.8042 (0.272)	0.3454 (0.0775)
Logaritmo Bienes larga duración salud	0.0358 (0.0148)	0.0621 (0.0219)	0.034 (0.0159)
Logaritmo matrícula secundaria	0.1985 (0.082)	0.11913 (0.0511)	0.1874 (0.027)

Nota: Efectos que resultan de la solución de largo plazo del sistema.

Fuente: Estimaciones propias con base en datos del Ministerio de Economía y Finanzas, Sistema Integrado de Indicadores Sociales y Ministerio de Educación del Ecuador.

Los resultados del cuadro 4 y 5 permiten confirmar las hipótesis iniciales planteadas en la ecuación (1) sobre los determinantes del crecimiento del producto per cápita. De hecho, podemos concluir que una mayor inversión en capital físico, capital humano y en bienes de larga duración en servicios de salud tiene un impacto positivo en el producto per cápita, tanto en el corto como en el largo plazo para ambos tipos de provincias. Cabe destacar que casi todas las variables tienen impactos positivos muy similares para las submuestras y la muestra completa, y van de acuerdo a nuestro modelo teórico.

**Cuadro 6**  
**Pruebas de Correcta Especificación del Modelo<sup>4</sup>**

	<i>Muestra global</i>	<i>Provincias ingresos bajos</i>		<i>Provincias ingresos altos</i>	
Wald (joint): [0.000]	50.68	96.5	[0.000]	206	[0.000]
Wald (dummy): [0.000]	15.00	39.04	[0.000]	15000	[0.000]
Sargan test: [1.000]	0.6704	21.66	[0.117]	12.78	[0.689]
AR(1) test: [0.011]	-2.540	-2.301	[0.021]	-1.961	[0.050]
AR(2) test: [0.541]	0.6108	1.085	[0.278]	-1.752	[0.080]

Fuente: Estimaciones propias con base en datos del Ministerio de Economía y Finanzas, Sistema Integrado de Indicadores Sociales y Ministerio de Educación del Ecuador.

Sin embargo, cabe destacar algunos hallazgos importantes. En el caso de la inversión en capital físico, se puede encontrar que en el largo plazo tiene un mayor impacto para las provincias de bajos ingresos (0.8042) mientras que para las provincias de altos ingresos el impacto de largo plazo es menor (0.3454). Esto último sugiere que existe la necesidad de llevar a cabo un esfuerzo de acumulación intensiva de capital físico en las provincias de bajos ingresos para que alcancen un nivel de producto adecuado, dado que la inversión es el factor que más impacto tiene en el largo plazo para estas provincias.

En el caso del capital humano se obtuvo que, en el largo plazo, ambos tipos de provincias responden de manera sensible ante un aumento en la matrícula de nivel primaria, así que la inversión en capital humano es altamente recomendable para que ambos tipos de provincias tengan un mayor crecimiento de largo plazo. En el corto plazo, las provincias de altos ingresos son más sensibles ante aumentos en la inversión en capital humano y físico (0.236 y 0.435); mientras que las de bajos ingresos son más sensibles ante cambios en la acumulación de capital físico (0.496).

Respecto a la acumulación de infraestructura de apoyo a la salud se encontró que, tanto en el corto como en el largo plazo, los impactos son positivos, significativos y similares para

ambos tipos de provincias, así que es importante la inversión complementaria en este tipo de bienes para apoyar el crecimiento per cápita de las provincias de Ecuador.

## V. Conclusiones

A lo largo de este trabajo se ha sostenido la hipótesis de que la inversión en capital humano, que incluye la inversión en educación y en infraestructura para apoyar el desarrollo del capital humano, juega un papel muy importante en la evolución del PIB per cápita a nivel provincial en Ecuador tanto en el corto como en el largo plazo. De hecho, sostenemos que entre los determinantes fundamentales del producto regional no solo se debe incluir la inversión en capital físico y la población; ya que también otras variables asociadas al capital humano tendrían un impacto importante, tal como la inversión en bienes de larga duración en salud.

16 Los resultados de nuestro modelo econométrico muestran que existe una asociación positiva con el producto para dos submuestras que consideran provincias de altos y bajos ingresos. Es decir, la inversión física, la inversión en capital humano y la inversión en infraestructura y bienes que favorecen el desarrollo de la salud tienen un impacto positivo y significativo en el nivel de corto plazo y de largo plazo del producto per cápita.

Las principales contribuciones de este trabajo son dos. En primer lugar, se ofrece evidencia empírica robusta de que el crecimiento económico de las provincias del Ecuador se ve impactado positivamente, tanto en el largo como el corto plazo, por el capital humano y por la inversión en infraestructura básica, así como por el gasto en bienes durables para el mejoramiento de los servicios de salud. Sin embargo, la inversión en capital físico genera un mayor impacto en las provincias de bajos ingresos en el largo plazo.

La segunda contribución de este trabajo es la aplicación de la metodología econométrica de panel dinámico para el análisis de los determinantes del crecimiento económico a nivel de regiones en Ecuador. El uso de este tipo de modelos en la literatura al respecto es escaso aunque representa una de las formas más prometedoras de estudiar los fenómenos económicos a nivel desagregado, ya que permiten explotar de manera más apropiada la riqueza de la información y tomar en cuenta la heterogeneidad individual que frecuentemente se ignora en los estudios de series de tiempo. Aún más, se debe precisar que para el caso del Ecuador no existe un estudio empírico similar que pueda servir de parámetro de referencia sobre el tema.

Estos resultados se refuerzan dado que un análisis minucioso de los hechos estilizados permite concluir que las provincias que se caracterizan por tener un alto nivel de ingresos son aquellas que observan una alta tasa de matriculados en estudios básicos y una mayor inversión en capital físico en el largo plazo, tales como las provincias de Manabí, Azuay, Chimborazo,

<sup>4</sup> Las pruebas incluyen las de correcta especificación de los efectos temporales e individuales (Wald), la de sobre identificación (Sargan) y las pruebas de autocorrelación. De acuerdo a los valores críticos de estas pruebas nuestro modelo está correctamente especificado.

Cotopaxi, Esmeraldas, Galápagos, Guayaquil, Orellana, Pichincha, Tungurahua. Por otro lado, se encontró que el resto de las provincias, que son de bajos ingresos, se caracterizan por tener bajos niveles de inversión en capital físico y capital humano. Así, este hallazgo sugiere que la gran disparidad económica entre las provincias se pueden atribuir, en parte, a la ausencia de inversión en los dos componentes básicos del capital humano: educación y salud en las provincias de bajos ingresos. Lo que indica que se debe invertir más recursos en tales sectores con el fin de impulsar un mejor desarrollo en el país.

## Bibliografía

- Arellano, M. y S. Bond (1991). "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations", *Review of Economic Studies*, Blackwell Publishing, vol. 58, núm.2, pp. 277-297.
- Arellano, M. y O. Bover (1995). "Another look at the instrumental variable estimation of error component models", *Journal of Econometrics*, vol. 68, pp. 29-52.
- Banco Central del Ecuador (2008). *Información Estadística Mensual*, núm.1882.
- Banco Central del Ecuador (2008). *Boletín Anuario 2007*, núm. 29.
- Banco Central del Ecuador (2002). *Setenta y Cinco Años de Información Estadística 1927-2002*, Quito: BCE.
- Barro, R. (2000). "Education and economic growth", *Mimeo, Harvard University*.
- Caselli, F., G. Esquivel y F. Lefort (1996). "Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross-Country Growth Empirics", *Journal of Economic Growth*, vol. 1, núm. 3, pp. 363-389.
- North, D. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press
- Fort, R. y R. Ruben (2006). "Land Inequality and Economic Growth: A Dynamic Panel Data Approach", International Association of Agricultural Economists: 2006 Annual Meeting.
- Grossman, G. y E. Helpman (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge: MIT Press.
- Islam, N. (1995). "Growth Empirics: A Panel Data Approach", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, núm. 4, pp. 1127-1170.
- Levine, R. y D. Renelt (1992). "A sensitivity analysis of cross-country growth regressions", *American Economic Review*, vol. 82, pp. 942-963.
- Li, X., Greenaway, D. y R. Hine (2005). "Importaciones de Servicios y crecimiento económico: Un análisis dinámico de panel", *Competitividad e internacionalización de los servicios en los países europeos*, núm. 824, pp. 7-23.
- Loayza, N. (1994). "A test of the international Convergence Hypothesis Using Panel Data", *Policy Research Working Paper*, Núm. 1333, The World Bank.
- Lucas, R. E. Jr. (1988). "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, pp.3-42.
- Mitnik, O. (1998). "Educación y Crecimiento Económico Provincial en Argentina", *Revista de análisis económico*, vol. 14, núm. 2, pp. 45-86.
- Ramsey, F. (1928). "A Mathematical Theory of Saving", *Economic Journal*, vol. 38, pp. 543-559.
- Solow, R. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, pp. 65-69.

### **Direcciones electrónicas de bases de datos:**

Base de datos del Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador, <http://www.mef.gov.ec> ([http://mef.gov.ec/portal/page?\\_pageid=1647,175281&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://mef.gov.ec/portal/page?_pageid=1647,175281&_dad=portal&_schema=PORTAL))

Estadísticas Banco Central del Ecuador, <http://www.bce.fin.ec> (<http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000006>)

Ministerio de Educación del Ecuador, <http://www.educacion.gov.ec> (<http://www.educacion.gov.ec/CNIE/index.php?opt=est&est=T&periodo=20092010>)

Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, <http://www.siise.gov.ec> (<http://www.siise.gov.ec/IPublicaciones.htm>)