

Relación entre el crecimiento económico y el capital humano en Ecuador, Chile y Alemania

Relationship between economic growth and human capital in Ecuador, Chile and Germany

Leydi Acaro¹. Diana Sarango. Juliana León
Carrera de Economía. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador

Resumen

El objetivo de ésta investigación es examinar el efecto del capital humano en el crecimiento económico en los países de Ecuador, Chile y Alemania en el periodo 1960-2015. Se utilizó datos del World Development Indicators (WDI), elaborado por el Banco Mundial (2016). La variable dependiente es el crecimiento económico y la variable independiente es el capital humano. Los resultados encontrados en esta investigación muestran que el capital humano es estadísticamente no significativo en el caso de Chile y Alemania, resultados contrarios en el caso de Ecuador, sin embargo, explica positivamente las variaciones en la producción para Ecuador, Chile y Alemania. Es por esta razón que se debe poner mayor importancia a la acumulación de capital humano en el crecimiento económico principalmente en Ecuador, y comprobar el modelo de Solow que explica el crecimiento económico (producción) y las variables que inciden en éste. Para explicar mejor el modelo utilizamos las variables de control ahorro, comercio e inflación, y concluimos que la inflación y el comercio son estadísticamente significativos para los tres países, sin embargo, el ahorro solo es estadísticamente significativo para Alemania.

Palabras claves: Crecimiento económico. Capital humano. Ecuador. Chile. Alemania.

Clasificación JEL: C51. F43. E23.

Abstract

The objective of this research is to examine the effect of human capital on economic growth in the countries of Ecuador, Chile and Germany in the period 1960-2015. Data from World Development Indicators (WDI), developed by the World Bank (2016), were used. The dependent variable is economic growth and the independent variable is human capital. The results found in this research show that human capital is statistically insignificant in the case of Chile and Germany, contrary results in the case of Ecuador, however, it positively explains the variations in production for Ecuador, Chile and Germany. It is for this reason that the accumulation of human capital in economic growth, especially in Ecuador, should be emphasized, and Solow's model, which explains the economic growth (production) and the variables that influence it, must be verified. In order to better explain the model we use the variables of control, saving, trade and inflation, and we conclude that inflation and trade are statistically significant for the three countries, however, saving is only statistically significant for Germany.

Keywords: Economic growth. Human capital. Ecuador. Chile. Germany.

JEL Codes: C51. F43. E23.

¹Autor de correspondencia: Leydi Acaro. Carrera de Economía de una Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo Electrónico: leidyacaro@gmail.com

1. Introducción

Históricamente el crecimiento económico más alto de la historia fue en los siglos XIX y XX, puesto que en los últimos 200 años, de tal manera que los estándares de vida de las personas nunca habían mejorado tan rápido y tan radicalmente. Para encontrar una explicación de cómo ha ocurrido este rápido y abrupto crecimiento, debemos poner mayor enfoque a la acumulación de capital humano en el crecimiento económico y analizar el modelo de Solow (1956) ampliado con lo que la teoría predice. Este modelo, que se remonta a los trabajos de Solow (1956), conocido como el modelo exógeno de crecimiento o modelo de crecimiento neoclásico; es un modelo macroeconómico creado para explicar el crecimiento económico y las variables que inciden en éste en el largo plazo.

Es importante señalar que la idea de acumulación de capital humano fue propuesta por Lucas (1988), y señala que al mejorar su nivel de educación y la formación cada persona aumenta el stock de capital humano de un país y esto contribuye al mejoramiento de la productividad de toda la economía nacional, y por ende al crecimiento económico.

Con la teoría de Schultz (1960) aparece el concepto de capital humano y surgen las primeras formulaciones teóricas de la importancia de la inversión en capital humano, en donde el principal argumento de esta teoría, es que la educación incrementa la productividad de los trabajadores, lo que da lugar a mayores remuneraciones salariales. Por lo tanto, existe una relación causal directa entre educación, productividad y salarios que, trasladada al ámbito macroeconómico, se traduce en el crecimiento económico.

Este trabajo está estructurado en cuatro secciones adicionales a la introducción. La segunda sección contiene la revisión de la literatura. La tercera sección describe los datos y plantea el modelo econométrico. La cuarta sección discute los resultados encontrados. Y finalmente, la quinta sección, muestra las conclusiones del trabajo.

2. Revisión de literatura

Teóricamente, la producción tiene una relación positiva con el capital, la fuerza laboral y el capital humano. La primera relación propone que cuando el capital, es decir, la suma total de máquinas, plantas y edificios de oficinas, aumenta; la producción agregada, también aumentará. La segunda relación se refiere a que cuando la fuerza laboral aumenta en los países analizados, la producción aumenta. En la tercera relación podemos observar, que sucede lo mismo cuando aumenta el capital humano, debido a que incrementa la producción.

Existe una amplia literatura que estima la relación entre la producción y el capital humano, la cual puede clasificarse en cuatro grupos. En el primero de ellos estima los efectos que tiene el capital humano en el desarrollo de la sociedad (Schultz, 1960; Tokman 2004; De la Viesca, 1999; De la Dehesa, 1993). En el segundo grupo, se analiza la incidencia del capital humano, en la producción de América Latina (Gustav y Stewart, 2002; Gallego y Loayza, 2002; Solimano y Tokman, 2003). El tercer grupo, hace referencia a la importancia del capital humano (Ángel, 2003; Giménez y De Gregorio, 2005). Y en el cuarto grupo, se habla sobre la composición del capital humano y el crecimiento económico y se establece una relación entre capital humano, fertilidad y crecimiento económico (Tsai, Hung, Harriott, 2010; Becker, Murphy, Tamura, 1990).

En el primer grupo, Schultz (1960) señala que el crecimiento económico y el capital humano tienen una relación directa. Y, por otra parte Tokman (2004) relaciona el capital humano con la educación y señala que ésta tiene un rol preponderante en el crecimiento económico. Esto tiene una importante relación con las ideas de Rojo de la Viesca (1999) en donde afirma que, con la llegada de la economía basada en el conocimiento y la introducción masiva de las TIC, el concepto de capital humano ha resurgido como un factor clave para promover un crecimiento económico sostenible. Además, De la Dehesa (1993) menciona que la cualificación de los trabajadores es la fuente fundamental del progreso económico y su bienestar.

En el segundo grupo, Gustav y Stewart (2002) señalan que el crecimiento en América Latina promueve el desarrollo humano a medida que la base de recursos se amplía. En cuanto al aporte de Gallego y Loayza, (2002), señalan que desde mediados de la década de los ochenta, el crecimiento económico en Chile ha destacado por su alto nivel y persistencia. Solimano y Tokman (2003) por su parte analizan que las migraciones en Chile han tenido una gran relación con las trayectorias del crecimiento económico en éste país.

Ángel (2003) señala que debería ser un objetivo prioritario de una política, promover el crecimiento y la convergencia en los países de nuestro entorno. Por su parte, Gimenez (2005) afirma que el capital humano tiene efectos trascendentales sobre la economía y la vida en sociedad y distingue entre capital humano innato y adquirido. En otro estudio Tsai., Hung, Harriott, (2010) construyen medidas alternativas de capital humano como el capital humano de alta tecnología, negocios y servicio de capital humano, el capital humano de humanidades y salud y el bienestar del capital humano; y concluyen que existen efectos significativos de la educación y el capital humano de alta tecnología en el crecimiento. Becker, Murphy, Tamura, (1990) indican que el capital humano, la tecnología, la productividad, y otros choques determinan si un país se hace más rico con el tiempo o se estanca en los bajos niveles de ingresos; y establecen que la mayor fertilidad de la generación actual aumenta el descuento sobre el consumo futuro per cápita en las funciones de utilidad intertemporal que orientan el consumo y otras decisiones.

Gregorio (2005) revisa la experiencia chilena de crecimiento, con énfasis en el rápido crecimiento que comenzó a mediados de los años ochenta, cuando la economía se recuperaba de la crisis de 1982, para moderarse a fines de los noventa. También se analiza y se descompone la evidencia sobre el crecimiento y la actividad, revisando las fortalezas y debilidades tras el despegue económico de Chile y los elementos que sustentan el crecimiento futuro.

3. Datos y metodología

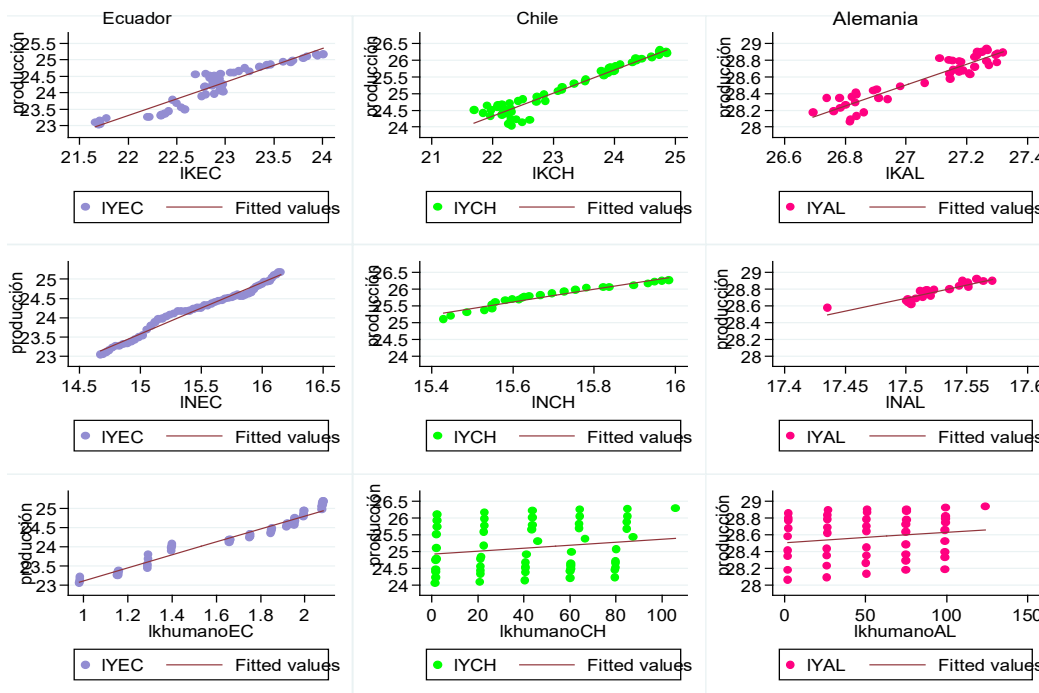
3.1 Datos

En la presente investigación utilizamos datos de World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial con año base del 2010 para los países de Ecuador, Chile y Alemania. El periodo analizado de análisis es 1960-2015 con datos de series de tiempo. La producción (PIB), de los tres países esta medida en dólares estadounidenses a precios constantes por lo que los coeficientes son comparables entre ellos.

En el transcurso de la investigación, se detectaron problemas como la multicolinealidad, la misma que no fue corregida eliminando variables, ya que estas son teóricamente distintas. Otro problema detectado fue la heteroscedasticidad en los datos de Ecuador y se la corrigió con un rezago autorregresivo. Y finalmente se detectó autocorrelación serial para los datos de Ecuador y Chile, y se la corrigió a través de un rezago mixto y autorregresivo respectivamente.

Para el caso de estudio tenemos la correlación entre las parejas de las variables dependiente (Y) e independientes (K, N y capital humano), para los tres países respectivamente, esto se presenta en la Figura 1. En los tres países analizados, se observa una relación positiva entre el capital, la producción, la fuerza laboral y la producción. Además, existe una gran dependencia de la producción en el capital y la fuerza laboral para Ecuador, Chile y Alemania. Por otra parte, el capital humano tiene una relación positiva con la producción en los tres países, sin embargo; únicamente para Ecuador se puede observar una gran dependencia de la producción en el capital humano.

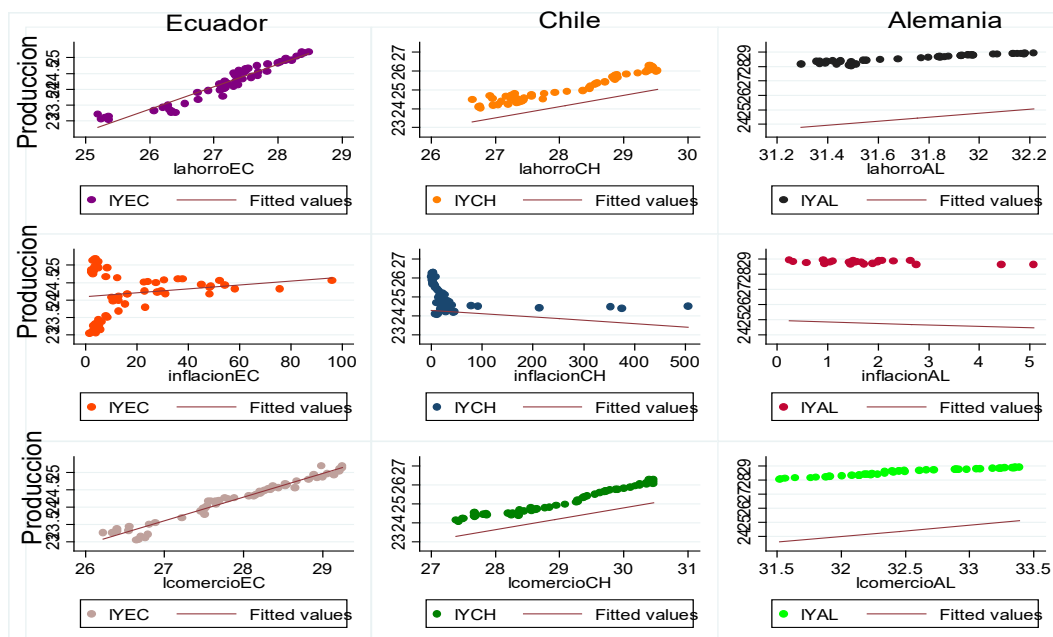
Figura 1. Correlación de las variables independientes (capital, fuerza laboral y capital humano) con respecto a la dependiente (producción)



Fuente: Elaboración propia con datos del WDI del Banco Mundial, (2016).

La figura 2 muestra la correlación entre la variable dependiente producción y las variables de control ahorro, inflación y comercio. En su primera fila se observa una relación positiva entre el ahorro y la producción de los tres países, pero solo hay una alta dependencia de la producción en el ahorro en Ecuador. En la segunda fila podemos observar una relación negativa entre la inflación y la producción en Chile y Alemania; y para Ecuador se observa una relación positiva y alto poder explicativo del ahorro con respecto a la producción. Finalmente, en la tercera fila observamos una relación positiva del comercio con la variable dependiente, y solo en Ecuador se ve una gran dependencia de la producción en el comercio.

Figura 2. Correlación de las variables de control (ahorro, inflación y comercio) con respecto a la dependiente (producción)



Fuente: Elaboración propia con datos del WDI del Banco Mundial, (2016).

3.2 Tablas de resumen de los estadísticos descriptivos

En la tabla 1, de resumen de estadísticos descriptivos, se puede observar que Ecuador cuenta con 56 observaciones para todas las variables implementadas. En el caso de la media, la variable más relevante es la variable de control (inflación) con 19,49, seguida de la variable (ahorro) con 8,41. Las variables (capital e inflación) son las que mayor desviación estándar tienen con 5,85 y 20,67 respectivamente.

Tabla 1. Resumen de los estadísticos descriptivos para Ecuador

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
YEC	56	3.84e+10	2.13e+10	1.02e+10	8.62e+10
KEC	56	1.00e+10	5.85e+09	2.57e+09	2.66e+10
NEC	56	5764355	2481389	2359114	1.04e+07
K humano EC	56	5.511976	1.781064	2.67	8.01998
Ahorro EC	56	8.41e+11	5.74e+11	8.77e+10	2.33e+12
Comercio EC	56	1.82e+12	1.43e+12	2.45e+11	5.04e+12
Inflación EC	56	19.49811	20.67124	1.676599	96.09411

Tabla 2. Resumen de los estadísticos descriptivos para Chile

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
YCH	56	1.03e+11	7.26e+10	2.79e+10	2.63e+11
KCH	56	1.81e+10	1.78e+10	2.65e+09	6.25e+10
NCH	25	6607976	1137010	5026449	8745002
K humano CH	56	1.62e+44	1.22e+45	4.82	9.10e+45
Ahorro CH	56	2.52e+12	2.10e+12	3.72e+11	6.66e+12
Comercio CH	56	6.16e+12	5.47e+12	7.81e+11	1.70e+13
Inflación CH	56	42.38361	95.12195	.0717616	504.7339

En la tabla 2, de resumen de estadísticos descriptivos para Chile se puede observar que este país cuenta con 56 observaciones para todas las variables implementadas excepto para la fuerza laboral la cual cuenta con 25 observaciones. En el caso de la media, la variable más relevante es la variable de control (inflación) con 42,38; seguida de la variable (comercio) con 6,16. Las variables (producción e inflación) son las que las que mayor desviación estándar tienen con 7,26 y 95,12 respectivamente.

Tabla 3. Resumen de los estadísticos descriptivos para Alemania

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
YAL	46	2.64e+12	6.64e+11	1.53e+12	3.69e+12
KAL	46	5.73e+11	1.09e+11	3.92e+11	7.33e+11
NAL	25	4.08e+07	1164158	3.73e+07	4.28e+07
K humano AL	56	9.47e+51	7.08e+52	7.43	5.30e+53
Ahorro AL	46	6.44e+13	1.81e+13	3.90e+13	9.80e+13
Comercio AL	46	1.51e+14	8.41e+13	4.88e+13	3.17e+14
Inflación AL	24	1.77439	1.123825	.2344299	5.07733

En la tabla 3, de resumen de estadísticos descriptivos para Alemania se puede observar que cuenta con 46 observaciones para las variables de producción, capital, ahorro y comercio, 25 para la fuerza laboral, 56 para el capital humano y 24 para la inflación. En el caso de la media, las variables más relevantes son (capital humano y ahorro) con 9,47 y 6,44 respectivamente. Las variables (comercio y capital humano) son las que mayor desviación estándar tienen con 8,41 y 7,08 respectivamente.

3.3 Metodología

Para verificar de forma econométrica la relación entre el crecimiento económico, es decir, la producción y el capital humano utilizamos la función de producción, por lo tanto, planteamos un modelo econométrico tomando datos de series de tiempo.

La variable dependiente es el capital humano, mientras que la variable independiente es el crecimiento económico. Estimaremos un modelo independiente para cada país. El modelo planteado está basado en una función tradicional de producción como indica la siguiente ecuación:

$$Y_t = B_0 + B_1K_t + B_2N_t + B_3Khumano_t + E_t \quad (1).$$

En la ecuación 1, Y_t es la producción o crecimiento económico (variable dependiente), K_t es el capital, N_t la fuerza laboral y Kh_{umano}_t es el capital humano (variables independientes). En esta ecuación teórica, se observa que existe una relación positiva de las variables independientes con respecto a la dependiente.

$$Y_t = B_0 + B_1K_t + B_2N_t + B_3Kh_{umano}_t + B_4S_t + B_5\pi_t + B_6Comercio_t + E_t \quad (2).$$

En la ecuación 2 agregamos variables de control importantes para explicar a la variable dependiente. Éstas variables son el ahorro (S_t), la inflación (π_t), y el comercio representado por *comercio*_t; las mismas que tienen una relación positiva con respecto a la producción, debido a que: en primer lugar, el aumento del nivel de actividad o producción depende de la formación de capital y ésta a su vez depende del ahorro; en segundo lugar, una inflación elevada provoca una disminución del desempleo y por lo tanto un aumento de la producción; y finalmente, el comercio se considera como uno de los factores que mayor crecimiento genera para las economías debido a que por el intercambio de bienes y servicios los países son capaces de adquirir del extranjero los productos que le serían muy costosos de adquirir internamente.

4. Discusión de resultados

La tabla 4 muestra los resultados de la investigación de la ecuación (1), para Ecuador, Chile y Alemania en el periodo 1960-2015. La elasticidad capital de la producción para Ecuador, Chile y Alemania es positiva y estadísticamente significativa para Ecuador y Chile. De los tres países, Alemania tiene la elasticidad más baja ya que cuando el capital aumenta en 1%, la producción incrementa en 0,22 y en Ecuador y Chile aumentan alrededor de 0,26 y 0,51 respectivamente. La elasticidad fuerza laboral de la producción para Ecuador, Chile y Alemania es positiva y estadísticamente significativa para Ecuador y Alemania. De los tres países, Chile tiene la elasticidad más baja ya que cuando la fuerza laboral aumenta en 1%, la producción incrementa en 0,72 en Ecuador, 0,40 en Chile y 2,96 en Alemania. La elasticidad capital humano de la producción para Ecuador, Chile y Alemania es positiva para Ecuador y Chile y estadísticamente significativa para Ecuador. De los tres países, Alemania tiene la elasticidad más baja ya que cuando la fuerza laboral aumenta en 1%, la producción incrementa en 0,41 en Ecuador, 0,00056 en Chile y -0,000075 en Alemania.

Podemos concluir que en el caso las variables independientes capital y fuerza laboral los resultados obtenidos concuerdan con lo que señala la teoría, porque existe una relación positiva con la producción en los tres países. En el caso del capital humano no ocurre lo mismo, ya que en Alemania existe una relación negativa de ésta variable con la variable dependiente producción.

Tabla 4. Función de producción para Ecuador, Chile y Alemania

	Ecuador	Chile	Alemania
Log (capital)	0.267*** (7.76)	0.511*** (5.48)	0.220 (1.28)
Log (fuerza laboral)	0.720*** (6.92)	0.405 (1.42)	2.968*** (8.23)
Log (capital humano)	0.411** (3.38)	0.000566 (1.34)	-0.0000751 (-0.29)
Constant	6.278*** (4.86)	7.106** (2.99)	-29.23*** (-5.18)
Observations	56	25	25
Adjusted R ²	0.990	0.968	0.819

Nota: t statistics in parentheses, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

La tabla 5 muestra los resultados de la investigación de la ecuación 2, para Ecuador, Chile y Alemania en el periodo 1960-2015 utilizando variables de control. La elasticidad capital de la produc-

ción es positiva y estadísticamente significativa en Ecuador y Chile; Alemania tiene la elasticidad más baja con -0,02. La elasticidad fuerza laboral de la producción es positiva y estadísticamente significativa en Ecuador; Chile tiene la elasticidad más baja en -0,16. La elasticidad capital humano de la producción es positiva y estadísticamente significativa en Ecuador en 0,01; y Alemania tiene la elasticidad más baja con -0,02. La elasticidad ahorro de la producción para Ecuador y Alemania es positiva y para Chile es negativa; y es estadísticamente significativa únicamente para Alemania.

Los coeficientes oscilan entre 0,04 para Ecuador, -0,18 para Chile y 0,22 para Alemania. La elasticidad inflación de la producción para Ecuador es positiva y para Chile pero en el caso de Alemania es negativa; y es estadísticamente significativa para Ecuador y Alemania; y los coeficientes oscilan entre 0,01 para Ecuador, -0,03 para Chile y -0,009 para Alemania. La elasticidad comercio de la producción para Ecuador, Chile y Alemania es positiva y es estadísticamente significativa para Ecuador y Alemania; y los coeficientes oscilan entre 0,22 para Ecuador, 0,41 para Chile y 0,18 para Alemania.

En conclusión, en el caso del capital cumple la relación positiva que establece la teoría con la producción en Ecuador y Chile. La fuerza laboral cumple la relación positiva con la producción que establece la teoría solo en Ecuador. El capital humano cumple la relación positiva con la producción en todos los países analizados. El ahorro cumple la relación positiva con la producción en Ecuador y Alemania. La inflación cumple la relación negativa en Chile y Alemania. Y el comercio cumple la relación positiva con la producción en los tres países.

Tabla 5. Función de producción con variables de control para Ecuador, Chile y Alemania

	Ecuador	Chile	Alemania
Log (capital)	0.251*** (6.31)	0.399*** (5.29)	-0.0230 (-0.44)
Log (fuerza laboral)	0.311** (2.70)	-0.0145 (-0.07)	-0.162 (-0.68)
Log (capital humano)	0.313** (2.71)	0.000322 (1.12)	0.0000281 (0.48)
Log (ahorro)	0.0412 (1.32)	-0.183 (-1.78)	0.226* (2.78)
Inflación	0.0167* (2.02)	-0.0307** (-3.38)	-0.00985* (-2.56)
Log (comercio)	0.225*** (7.28)	0.416** (3.70)	0.189*** (7.54)
Constant	5.700*** (4.63)	9.273*** (4.86)	18.80*** (5.14)
Observations	56	25	23
Adjusted R ²	0.996	0.987	0.991

Nota: *t* statistics in parentheses, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

5. Conclusiones

Según el modelo econométrico aplicado en el presente trabajo de investigación, existe una relación positiva del capital humano con respecto a la producción en Ecuador, Chile y Alemania; lo que significa que un incremento de ésta variable provoca un aumento en el crecimiento económico de los países nombrados. Sin embargo, el nivel de significancia estadística es bajo en Chile y Alemania; es decir, que el capital humano tiene alto poder explicativo con respecto al crecimiento económico únicamente en Ecuador, lo que debería incentivar al país a mejorar su capital humano principalmente a través de la educación, debido a que éste es el mejor medio para mejorar la cantidad y calidad del grado de formación de las personas involucradas en el proceso productivo. Además aplicamos las variables de control ahorro, inflación y comercio para conocer su efecto en la producción de los países mencionados; y así podemos observar que, en Ecuador, todas estas variables son estadísticamente significativas con respecto a la producción; sin embargo, esto no ocurre para Chile y Alemania. Por otra parte, en Chile y Alemania, el ahorro y el comercio tienen una relación positiva con el crecimiento económico (producción); y con respecto a la inflación, ésta tiene alto poder explicativo con la producción y cumple con lo establecido en la teoría solo en Ecuador, porque solo en éste país se refleja una relación positiva de la inflación con la variable dependiente.

Finalmente podemos decir que, tanto las variables de control (ahorro, inflación y comercio), como la variable independiente capital humano, tienen un mayor poder explicativo con respecto a la producción en Ecuador; es decir, que este modelo podría ser aplicable para éste país, para poder mejorar el crecimiento económico y por ende la calidad de vida de la población.

Referencias bibliográficas

- De la Fuente, A. (2003). Capital humano y crecimiento en la economía del conocimiento. F. C. para la Innovación Tecnológica (Ed.). Cotec.
- Becker, G. S., Murphy, K. M., & Tamura, R. (1990). Capital humano, fertilidad y crecimiento económico. *Journal of political economy*, 98(5, Part 2), S12-S37.
- Brunner, J. J., & Elacqua, G. (2003). Capital humano en Chile. Santiago: Escuela de Gobierno de la Universidad Adolfo Ibáñez, La Araucana y Percade.
- De Gregorio, J. (2005). Crecimiento económico en Chile: evidencia, fuentes y perspectivas. *Estudios Públicos*, (98), 19-86.
- De la Dehesa, G. (1993). Capital humano y crecimiento económico. *Claves de razón práctica*, 34, 61-64.
- De la Viesca, J. R. Relación entre capital humano y crecimiento económico.
- Gallego, F., & Loayza, N. (2002). La época dorada del crecimiento en Chile: explicaciones y proyecciones. *Revista Economía Chilena*, 5(1), 37-67.
- Mundial, B. (2012). Datos Banco Mundial. Obtenido de <http://data.worldbank.org/products/wdi>
- Ranis, G., & Stewart, F. (2002). Crecimiento económico y desarrollo humano en América Latina. *Revista de la CEPAL*.
- Solimano, A., & Tokman, V. E. (2006). Migraciones internacionales en un contexto de crecimiento económico: el caso de Chile. CEPAL.
- Tokman, A. (2004). Educación y crecimiento en Chile. Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile), (289), 1.
- Tsai, C. L., Hung, M. C., & Harriott, K. (2010). Composición del capital humano y crecimiento económico. *Social Indicators Research*, 99(1), 41-59.