

Capital humano: El factor de producción más relevante para el crecimiento económico de América Latina.

E. Rosas Rojas¹, J. Gámez Arroyo²,

¹Centro Universitario UAEM Valle de México, Km. 11.5 Carretera Atizapán de Zaragoza-Nicolás Romero S/N. Boulevard Universitario S/N Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, Estado de México. Correo: erosasr@uaemex.mx

²Unidad Académica Profesional Huehuetoca UAEM Calle Nuestra Señora de los Ángeles S/N., Manzana 93, Barrio la Cañada, C.P. 54680 Huehuetoca. Estado de México. Correo: jgameza@uaemex.mx

Área de participación: Investigación Educativa

Resumen

El presente trabajo examina empíricamente si el modelo de Mankiw, Romer y Weil, es consistente con la evidencia empírica de las economías latinoamericanas respecto a sus estándares de vida, medidos a través de ingreso per cápita.

Se utilizan la metodología de datos de Panel, que proporciona estimadores más eficientes ya que toma en cuenta la heterogeneidad de los países, proporciona un mayor número de datos y presenta menor multicolinealidad entre las variables. Se comprueba que la inclusión del factor acumulación de capital humano al igual que la acumulación de capital físico y el crecimiento poblacional proveen una excelente aproximación para medir el crecimiento económico. La evidencia empírica también señala que el factor principal para explicar el crecimiento económico de una nación es el capital humano.

Palabras clave: *Capital Humano, Crecimiento Económico.*

Abstract

This paper examines empirically whether the model of Mankiw, Romer and Weil, is consistent with empirical evidence of Latin American economies regarding their living standards, measured by per capita income.

The Data Panel methodology, which provides more efficient estimators because it takes into account the heterogeneity of countries, provides more data and has less multicollinearity. It is found that the inclusion of human capital accumulation factor as the accumulation of physical capital and population growth provide an excellent approximation to measure economic growth. Empirical evidence also suggests that the key to explain the economic growth of a nation is human capital.

Key words: *Human Capital, Economic Growth.*

1. Introducción

Los modelos de crecimiento neoclásico desarrollados por Solow (1956) y Swan (1956) consideran que el aspecto básico del modelo radica en la forma de la función de producción, un requisito que entraña rendimientos constantes a escala, rendimientos decrecientes de cada factor y un cierto grado de elasticidad de sustitución entre los factores.

Posteriormente Uzawa (1965) introduce en su modelo la variable capital humano como la base explicativa del crecimiento. El empleo en el sector educativo, además de la educación tradicional

incluye también los servicios de salud y otros servicios públicos, condicionando la productividad del trabajo en la economía. Cuanto más alto sea el empleo en el sector de la educación, mayor será la eficacia de la mano de obra.

Lucas (1988) considera al capital humano como un factor individual de cada uno de los miembros que conforman la fuerza laboral. La inversión individual en capital humano, en lugar del progreso tecnológico (como en el modelo de Solow), se convierten en la fuente del crecimiento económico. En su modelo plantea que existen dos sectores de producción: uno para bienes de consumo y de capital físico y otro de capital humano. El único factor en la producción del capital humano es la educación significativa. Si, por alguna razón, el valor de equilibrio del tiempo destinado a la adquisición de habilidades aumentara, esto llevaría a un incremento permanente de crecimiento económico (Lucas, 1988).

Por su parte, Romer (1990) predice que la tasa de crecimiento del estado estacionario depende del nivel de recursos destinados a la I+D, si el grado de los recursos destinados para estos factores se duplica, entonces el crecimiento per cápita de la producción también se debería duplicar. El cambio tecnológico es determinado de forma endógena partiendo de las decisiones racionales de inversión en capital humano de agentes que maximizan sus beneficios, por tanto la tasa de crecimiento de la economía es determinada por la acumulación de capital humano. En este modelo la tecnología es un bien no rival, parcialmente no excluible, y por estas características los mercados son de competencia monopolística. De esta manera, el capital humano es la variable que dirige la Investigación y el Desarrollo (I + D), lo que favorece el progreso tecnológico y la innovación, esto favorece el incremento de la productividad y la creación de nuevos productos (Romer, 1990; Benhabib y Spiegel, 1994; Teixeira y Fortuna, 2011; Bodman y Le , 2013).

La importancia que representa la acumulación de capital humano, en particular el referente a la educación, para el crecimiento económico, y su influencia decisiva en la producción se da a través de la productividad laboral. En la teoría clásica del crecimiento económico, la productividad laboral es considerada como un factor exógeno que depende de la relación entre la fuerza de trabajo y el capital físico, además de otros factores (progreso técnico), pero el efecto benéfico de la educación en el crecimiento potencial de la productividad no es tomado en cuenta. La nueva teoría del crecimiento económico desarrollada a principios de los ochenta vino a corregir esta deficiencia de la teoría clásica haciendo hincapié en la importancia de la educación y la innovación (elementos del capital humano) en el crecimiento económico de largo plazo (Mankiw et al., 1992).

En su documento seminal de 1992, Mankiw, Romer y Weil (MRW en adelante), presentan una extensión del modelo de Solow, permitiendo la inclusión del capital humano como un factor separado en una función de producción estándar de tipo Cobb-Douglas con progreso tecnológico neutral. La población y el nivel de la tecnología crecen a una tasa exógena de n y g , respectivamente, mientras que la depreciación del capital lo hace a una tasa d . Estos autores realizan tres suposiciones importantes:

1. La gente invierte en capital humano, justo igual que invierten en capital físico; es decir, mediante la renuncia al consumo y dedicando una fracción de su ingreso a la acumulación de capital humano (análoga a la fracción invertido en capital físico).
2. El capital humano se deprecia a la misma tasa constante d que el capital físico.
3. La producción (los bienes homogéneos producidos en la economía) se puede utilizar ya sea para el consumo o la inversión en capital (físico o humano).

Los autores encuentran que los coeficientes presentan los signos previstos por la teoría además de ser estadísticamente significativos. También encuentran que se cumplían las restricciones de igualdad y que el modelo explica un 78% de la variación en el ingreso per cápita de las economías intermedias. Los resultados obtenidos por Mankiw, et al., (1992) abrieron el debate sobre el rol del capital humano en la generación del ingreso nacional y su crecimiento. Su análisis ha sido repetido utilizando nuevas y más precisas bases de datos y haciendo modificaciones metodológicas.

El concepto de capital humano (acumulación vs calidad) en las teorías del crecimiento económico.

El capital humano es un término complejo que va más allá de una simple definición y medición, es un concepto que ha sido investigado a partir de una variedad de perspectivas por científico social (Savvides y Stengos, 2009: 4). El método convencional mide el capital humano mediante el nivel de instrucción, pero debido a las deficiencias de este enfoque, han sido introducidos otros conceptos, tales como: la calidad de la educación formal, la educación no formal, la salud y la nutrición, la estructura del mercado laboral, las instituciones, la cultura y la geografía. También se ha dado una atención especial a las dos perspectivas principales construidos en los modelos de crecimiento económico: la acumulación de capital humano y la calidad del mismo como fuente de crecimiento económico.

Para Giménez el capital humano puede tener un origen innato o adquirido. El capital humano innato comprende aptitudes de tipo físico e intelectual, que pueden verse modificadas debido a las condiciones de salud y alimentación. Por su parte, el capital humano adquirido se construye a lo largo de la vida de los individuos mediante la educación formal, la educación informal y la experiencia acumuladas. Estos tres tipos de formación adquirida van a condicionar la instrucción laboral y el sistema de valores de las personas, que determinaran, junto a las aptitudes innatas, su rendimiento en el trabajo.

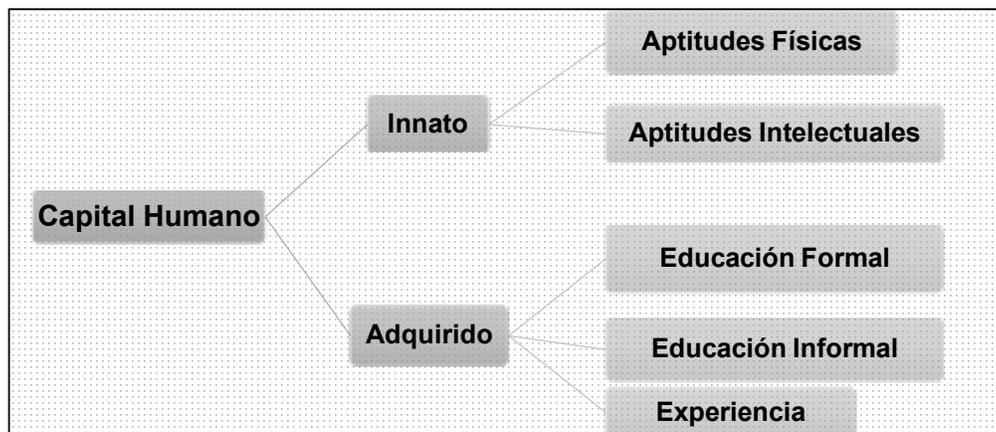


Figura 1. Concepto de Capital Humano. Fuente: Giménez 2005: 106

En los modelos de crecimiento económico, existen dos puntos de vista diferentes sobre la fuente del crecimiento económico. El primer enfoque tiene su origen en la teoría de Becker (1962), de capital humano y ha atraído la atención con el artículo escrito por Lucas de 1988. Se basa en la idea de que el crecimiento es impulsado principalmente por la acumulación de capital humano. De acuerdo con este enfoque, las diferencias en las tasas de crecimiento del ingreso per cápita en todas las economías están en gran parte explicada por las diferencias en las tasas a las que las economías acumulan capital humano. El segundo enfoque se remonta al trabajo seminal de Nelson y Phelps (1966) y recientemente se ha reavivado en la literatura de crecimiento Schumpeteriano. Sostiene que el stock de capital humano determina la capacidad de la economía para innovar o ponerse al día con las economías más avanzadas, que a su vez impulsa el crecimiento económico. Por lo tanto, la calidad de stock de capital humano es, aunque indirectamente, un factor determinante del crecimiento económico per cápita.

Es así como la literatura empírica sobre el efecto del capital humano sobre la tasa de crecimiento económico esta organizada alrededor de la controversia Lucas contra Nelson-Phelps, también llamada “la controversia acumulación vs calidad” (Temple y Woessmann 2006).

La medida de capital humano más utilizada es el nivel de educación obtenida (porcentaje de la población de edad 25 y más, categorizada por los más altos niveles educación obtenida), el promedio

de años de escolaridad de la población mayor de 25 años de edad (Barro y Lee, 2000) y las tasas de matriculación, es decir la proporción de adultos inscritos en educación secundaria. Ambas medidas se refieren a la "cantidad" de capital humano en la economía, pero pasan por alto el hecho de que un año en la educación trae consigo diferentes mejoras en la productividad de los trabajadores en función de la calidad de la educación, así como las diferencias institucionales entre los sistemas educativos.

Una de las principales críticas en relación con las especificaciones de la ecuación de regresión con capital humano es que no tiene en cuenta la variación de la calidad de la educación en los diferentes países. De este vacío en la información surge el enfoque que busca medir la "calidad" del capital humano. Aunque la principal dificultad es la de obtener datos comparables sobre la calidad del capital humano en diferentes países. Desde mediados de los 1990, la situación ha cambiado. Los programas internacionales de medición de habilidades de los estudiantes han proporcionado valiosos datos, tales como la investigación del TIMSS (Estudio de Tendencias Internacionales en Matemáticas y Ciencias) llevadas a cabo desde 1995, así como la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) iniciada en 2000. El número de países que participan en estas pruebas es limitada y, por lo tanto, muchos análisis siguen utilizando medidas tradicionales de los recursos de capital humano, relativo a la fase formal de educación alcanzado por los habitantes.

En esta investigación se utiliza el índice de capital humano por persona, basado en años de escolaridad de Barro y Lee (2012) y el retorno por educación de Psacharopoulos (1994).

2. Metodología

Modelos Econométricos de Datos de Panel

La presente investigación busca probar empíricamente la teoría del crecimiento económico propuesta por MRW utilizando datos de panel para estimar los coeficientes de 10 países de latinoamérica para el periodo de 1970 a 2011. El objetivo principal es demostrar como la inversión en capital humano es el factor de producción principal en una determinada economía. Los países seleccionados en la muestra son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México y Perú (en total se tienen 420 observaciones). Otro aspecto esencial es que este trabajo de investigación busca conjuntar la acumulación y la calidad del capital humano en una sola variable, para ello se utiliza la base de datos de Barro y Lee (2012) que proporciona más y mejores datos.

Los datos de panel o datos agrupados son una combinación de datos de corte transversal y series de tiempo. Las ventajas que presenta esta metodología es que toma en cuenta de manera explícita la heterogeneidad de los países (que es una parte esencial del análisis), proporcionan mayor cantidad de datos informativos, más variabilidad, menos colinealidad entre variables, más grados de libertad y una mayor eficiencia de los estimadores.

A continuación se muestran los principales autores que han desarrollado investigaciones para relacionar la tasa de crecimiento económico y el capital humano, además de un conjunto de variables de control (*prox*). Estos trabajos han sido desarrollados en los últimos 15 años para diferentes países y con diferentes métodos de estimación. Se debe señalar que la metodología de datos de panel ha dominado el panorama sobre la evaluación empírica del modelo de MRW en los últimos años.

Tabla 1. Principales autores y metodologías para medir la relación entre crecimiento económico y capital humano. Fuente: Elaboración propia.

Autores	Periodo	Países y Fuente	Método de Estimación	Variables proxi relevantes
Acemoglu-Johnson-Robinson (2001)	1985-1995	64 países	MCO y MC2E	Logaritmo del PIB per cápita (PPC de 1995), promedio de protección contra riesgo de expropiación 1985-1995, Índice de Democracia, asentamientos europeos en 1990.
Temple y Woessmann (2006)	1960-1996	76 países	Modelo de Corte Transversal	Logaritmo del PIB per cápita (1960-1996), Capital Humano: Logaritmo del promedio de educación obtenida, Cambio Estructural: Cambios en los componentes del Empleo por sector.
Dreher (2006)	1970-2000	123 países	Datos de Panel: Efectos Fijos	Tasa de crecimiento per cápita; Capital Humano: Tasa de inscripción a la educación secundaria y logaritmo del promedio de expectativa de vida (Banco Mundial); PIB Inicial: logaritmo del PIB per cápita; Capital Físico: Inversión Interna (% PIB); Gasto Público: Consumo Público Real (% PIB); Crecimiento Poblacional: Logaritmo de la tasa de fertilidad; Instituciones: Índice de las reglas de la Legalidad.
Batten y Vo (2009)	1980-2003	79 países	Datos de Panel: Efectos Fijos	Tasa de crecimiento del PIB per cápita; Capital Humano: Tasa de inscripción a la educación secundaria (Banco Mundial 2004); Capital Físico: Inversión Interna (% PIB); Crecimiento Poblacional: Diferencia entre el logaritmo en el número de habitantes en cada año (Banco Mundial 2004)
Moral-Benito (2012)	1960-2000	73 países	Enfoque de Datos de Panel Bayesiano	PIB Inicial: logaritmo del PIB per cápita en 1960; Capital Humano: Promedio de los años de educación obtenida; Gasto Público: Consumo público real (% PIB); Instituciones: Índice de Derechos Políticos y libertades civiles.
Hartwig (2012)	1970-2005	18 economías pertenecientes a la OCDE	Método de Causalidad de Granger	PIB Real per cápita, Capital Humano: Gasto en educación y salud, Cambio Estructural: Medido como el cambio en la composición de las erogaciones por sector.
Iqbal y Daly (2014)	1986-2010	52 economías de ingreso medio	Modelos de Datos de Panel	Tasa de Crecimiento del PIB per cápita (% anual), Capital Humano: Índice de Desarrollo Humano construido por el Proyecto de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP), PIB Inicial: PIB per cápita, Capital Físico: Formación Bruta de Capital (% PIB), Instituciones: Índice de Corrupción, libertad de corrupción, fuerza de la Democracia.

La ecuación de MRW estima el ingreso per cápita como una función de la tasa de inversión en capital físico, la tasa de crecimiento de la fuerza laboral, el nivel de capital humano y los términos de error transversal e idiosincrático, respectivamente.

$$\ln \left[\frac{Y}{L} \right]_{it} = a + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_k)_{it} - \left(\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(n+g+d)_{it} + \left(\frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_h)_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

En donde α es la participación del capital físico en el ingreso, por lo que esperamos un valor de α de aproximadamente un tercio. La calibración de un valor razonable de β se encuentra entre un tercio y un medio. En esta versión se busca estimar la regresión del logaritmo del ingreso per cápita respecto al logaritmo de la tasa de inversión en capital físico $\ln(s_k)_{it}$, al logaritmo del índice de capital humano $\ln(s_h)_{it}$ y al logaritmo de la tasa de crecimiento poblacional, la depreciación y el crecimiento de la tecnología $\ln(n+g+d)_{it}$.

En la siguiente figura se muestra cada una de las variables independientes que conforman el modelo, y su correlación con el producto per cápita para las 10 economías seleccionadas. Se puede identificar que, la variable inversión en capital físico (público más privado) presenta una ligera correlación positiva con respecto a la variable dependiente. Para el crecimiento poblacional, representado en el segundo panel, se puede visualizar una clara tendencia negativa para todas economías. Y en el tercer panel, se puede apreciar una clara correlación positiva para cada uno de los países

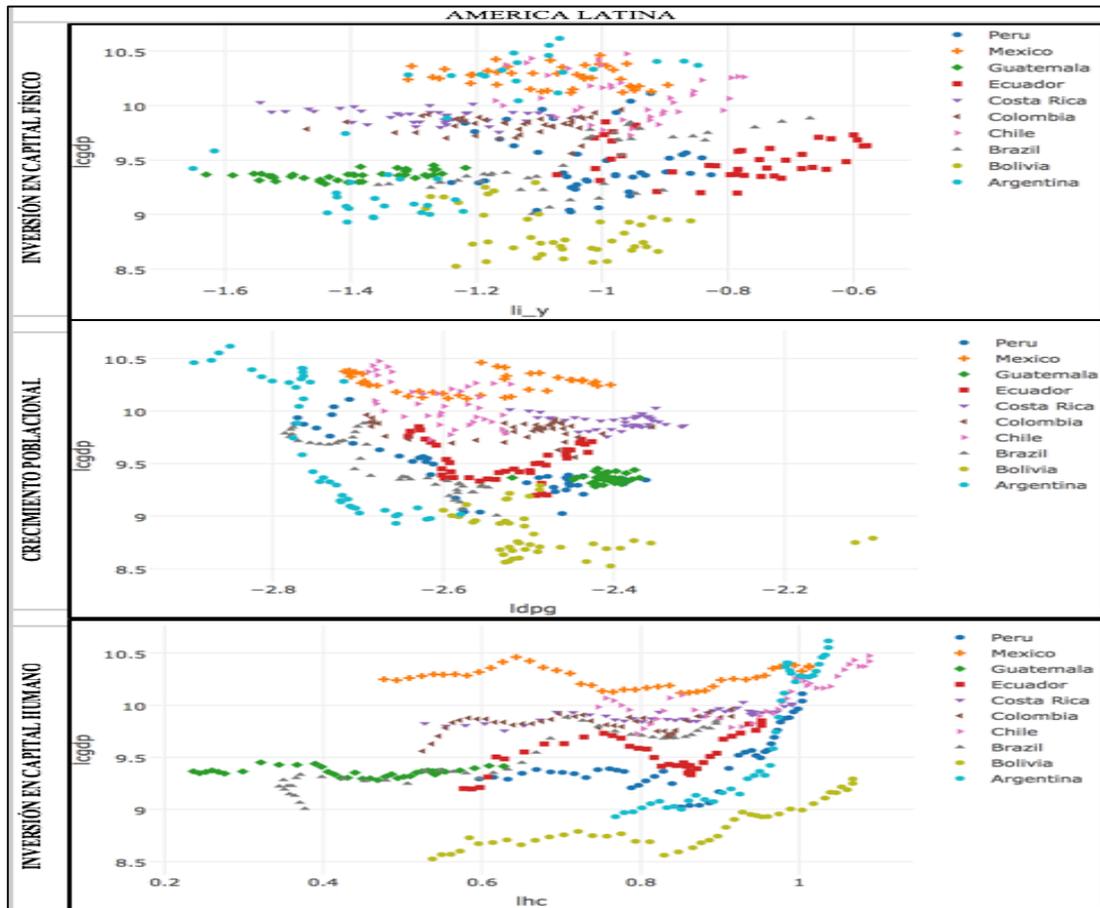


Figura 1. Determinantes del Ingreso per cápita. Fuente: Elaboración propia con datos de la PWT 8.1.

3. Resultados y discusión

Utilizando la ecuación 1 se obtienen los valores de los estimadores del modelo de regresión de Datos de Panel. Los resultados demuestran que la medición del coeficiente de capital humano $\ln(s_h)_{it}$ es estadísticamente significativa y presenta el signo esperado. Por su parte, la tasa de inversión en capital físico $\ln(s_k)_{it}$, también presenta significancia estadística y valor positivo, tal como establece el modelo de MRW. Finalmente, la tercera variable que incluye al crecimiento poblacional $\ln(n + g + d)_{it}$ ¹ no es estadísticamente significativa aunque presenta el signo esperado.

Los resultados obtenidos consideran la correlación contemporánea y serial, así como de la heteroscedasticidad. Para lograrlo se aplicó el método de Mínimos Cuadrados Generealizados Factibles (MCGF) y de Errores Estandar Corregidos para Panel (EECP). De esta manera, se puede aseverar que el estimador de la inversión en capital físico oscila entre 0.0521 y 0.01275, mientras que el estimador de la inversión en capital humano tiene una mayor incidencia en el crecimiento económico de la región latinoamericana con valores entre 0.7314 y 0.8961.

¹ Además de la tasas de crecimiento de la población “n” se incluyó la tasa de depreciación promedio de la acumulación de capital físico y la tasa de crecimiento de la tecnología que presentan los valores constantes de 0.03 y 0.02 respectivamente.

Tabla 2. Modelo Ampliado de Solow (Modelo de MRW)

	Modelo 1 FGLS Correlación y heteroscedasticidad	Modelo 2 PCSE Correlación y heteroscedasticidad
	ln(Y por Trab.)	ln(Y por Trab.)
ln (Sk)	0.0521* (0.0287)	0.1275*** (0.0384)
ln (n+d+g)	-0.0128 (0.0961)	-0.0623 (0.0989)
ln (Sh)	0.7314*** (0.1291)	0.8961*** (0.1601)
constant	9.2178*** (0.2172)	8.9750*** (0.2854)
Observaciones	420	420
R-Cuadrada		0.967
F. Est / Wald Xi^2	38.82	50.57
alfa implicada	0.029	0.063
beta implicada	0.410	0.443

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los errores estándar se encuentran en paréntesis. * 0.10, ** 0.05 y *** 0.01. Las tasas de crecimiento de la inversión y la población son para el periodo 1970-2011. (g+d) es asumida como 0.05, "Sh" es el índice de capital humano, medido por el promedio de años de escolaridad para la población de 15 años y más y multiplicado por su tasa de retorno.

El coeficiente de determinación es de 0.967, lo cual sugiere que la explicación del ingreso per cápita se centra en las tres variables descritas. Finalmente, en las últimas líneas de la tabla 2, se presentan los valores de α 0.029 y 0.063, y β 0.410 y 0.443, respectivamente. Lo anterior demuestra que $\alpha + \beta < 1$, lo cual implica que, efectivamente existen rendimientos decrecientes para cada factor de producción.

6. Conclusiones

El modelo de MRW demuestra su eficacia para explicar de forma precisa cuáles son los determinantes del crecimiento económico de las naciones latinoamericanas. Se pudo constatar que el crecimiento del Producto Interno Bruto per cápita se encuentra explicado básicamente por la inversión en capital físico, el crecimiento poblacional y la inversión en capital humano. La evidencia empírica señala que las tres variables antes mencionadas explican el 97% de la variación internacional del ingreso per cápita.

La contribución de la inversión en capital humano se constituye como el determinante principal en el crecimiento económico de las 10 economías. No obstante su rol principal, la región presenta un bajo desempeño económico, esto en parte debido a su ineficiencia en el gasto público aplicado a la educación, que como ya se vio es un factor fundamental para el desarrollo de capital humano. En este rubro los resultados son desalentadores pues las pruebas internacionales como la prueba del Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS por sus siglas en Inglés) y la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA por sus siglas en Inglés) revelan que las calificaciones por nuestros estudiantes se encuentran muy por debajo de los estándares internacionales. La consecuencia de lo anterior es una pérdida de competitividad que se ve reflejada en los bajos salarios percibidos en estos países respecto a las economías con las que se compete.

Aunado a la ineficiencia en la erogación en capital humano, se encuentra el desaprovechado bono demográfico, que en lugar de fortalecer el crecimiento económico, lo está socabando debido a que

la disponibilidad del ingreso se debe repartir de forma más escasa sobre una mayor población de personas en edad laboral que se encuentran desempleadas por la falta de competencias.

Referencias

1. Acemoglu, D.; Johnson, S.; Robinson, J.A. (2001). "The colonial origins of comparative development: an empirical investigation", *The American Economic Review*, 91 (5): 1369-1401.
2. Barro, R.J. (1991). "Economic growth in a cross section of countries", *The Quarterly Journal of Economics*, 106 (2): 407-443.
3. Batten, J.; Vo, X. V. (2009). "An analysis of the relationship between foreign direct investment and economic growth", *Applied Economics*, 41 (13): 1621-1641.
4. Benhabib, J. and M. Spiegel (1994). "The role of human capital in economic development" *Journal of Monetary Economics* 34(2): 143-173.
5. Bodman, P.; Le, T. (2013). "Assessing the roles that absorptive capacity and economic distance play in the foreign direct investment-productivity growth nexus", *Applied Economics*, 45 (8): 1027-1039.
6. Becker, G. (1962). "Investment in human capital: a theoretical analysis", *The Journal of Political Economy*, 70 (5, part 2): 9-49.
7. Dreher, A. (2006). "Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization", *Applied Economics*, 38 (10): 1091-1110.
8. Giménez, G. (2005). *La dotación de capital humano en América Latina y el Caribe*, revista de la CEPAL, No. 86.
9. Hartwig, J. (2012). "Testing the growth effect of structural change", *Structural Change and Economic Dynamics*, 23 (1): 11-24.
10. Iqbal, N.; Daly, V. (2014). "Rent seeking opportunities and economic growth in transitional economies", *Economic Modelling*, 37: 16-22.
11. Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics* 22(1), 3-42.
12. Mankiw, N. G., Romer, D. & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107, 407-437.
13. Moral-Benito, E. (2012). "Determinants of economic growth: a bayesian panel data approach", *The Review of Economics and Statistics*, 94 (2): 566-579.
14. Nelson, R.R.; Phelps, E.S. (1966). "Investment in humans, technological diffusion and economic growth", *The American Economic Review*, 56 (1/2): 69-75.
15. Psacharopoulos, George! (1994). "Returns to investment in education: A global update" *World Development* 22(9): 1325-1343.
16. Romer, P. (1990). "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy* 98(5): 71-102.
17. Savvides, A. and Stengos, T., (2009). *Human Capital and Economic Growth*. Stanford: Stanford University Press.
18. Solow M. R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1, pp. 65-94.
19. Swan, Trevor W. (1956). "Economic Growth and Capital Accumulation," *The Economic Record*, 32, 334-361.
20. Teixeira, A.A.C.; Fortuna, N. (2011). "Human capital, R&D, trade, and long-run productivity. Testing the technological absorption hypothesis for the Portuguese economy, 1960-2001", *Research Policy*, 39 (3): 335-350.
21. Temple, J.; Woessmann, L. (2006). "Dualism and cross-country growth regression", *Journal of Economic Growth*, 11 (3): 187-228.
22. Uzawa, H. (1965). Optimal Technical change in an Aggregate Model of Economic Growth. *International Economic Review*, 6, pp. 18-31.