

ARTÍCULO ORIGINAL

La calidad de la educación y su relación con los niveles de crecimiento económico en México
Quality in Education and Its Relation to Levels of Economic Growth in Mexico

Sergio Valdés Pasarón^I, Juan Manuel Ocegueda Hernández^{II} y Antonio Romero Gómez^{III}

I Departamento de Posgrados e Investigación, Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, México.

II Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, México.

III Facultad de Economía, Universidad de la Habana, Cuba.

RESUMEN

La literatura sobre educación se ha concentrado en estudiar la información con respecto a las tasas de matrículas y los niveles educacionales de los países desarrollados y en vías de desarrollo, dejando a un lado todo lo referente a la calidad de la educación. Esto quizás se deba a que no se ha logrado llegar a criterios sobre cómo medir la calidad educativa. En el artículo se analiza cómo la educación puede aumentar el capital humano de la fuerza laboral, para así aumentar la productividad laboral y obtener un mayor nivel de equilibrio de la producción y, además, de qué manera promueve el crecimiento aumentando la capacidad de innovación de la economía. Este trabajo intenta responder si la calidad de la educación tiene incidencia en el crecimiento económico, a través del uso de nuevas metodologías para eliminar la heterogeneidad existente en la medición de la calidad de la educación en la República Mexicana y del impacto que esta tiene en el crecimiento económico.

PALABRAS CLAVE: calidad educativa, capital humano, crecimiento económico, lógica difusa.

ABSTRACT

Literature on education has focused on comparing student enrollment data, literacy rates, and education systems in developed and developing countries, disregarding the subject of quality in education. This is likely due to the failure to reach an agreement on how to measure it. This paper examines how education can contribute to an increased human capital possessed by labor force, so productivity can be enhanced, and production can be in balance. It also examines how education boosts the economic growth by means of innovation that education also promotes, and answers the question,

whether or not quality in education has an influence on the economic growth? by using new methodologies to find a single way of measuring the quality in education in the United Mexican States, and its impact on the economic growth.

KEYWORDS: quality in education, human capital, economic growth, fuzzy logic.

Introducción

La literatura sobre crecimiento económico asigna gran importancia al capital humano principalmente a los factores relacionados con la educación. En la década de los ochenta, los estudios de crecimiento económico realizaron un remarcado énfasis en la posición del capital humano y las diferencias sobre las tasas de crecimiento de algunos países. Investigadores como Lucas (1988) y Romer (1986 y 1990) evidencian esto con la aparición de nuevas teorías del crecimiento económico. Estos modelos demostraron cómo la educación posibilita que los procesos de producción se favorezcan de manera positiva con las externalidades generadas por las sociedades más educadas. Una sociedad mejor educada utiliza los recursos de una manera mucho más eficiente y, por consecuencia, aumenta la productividad.

Otros autores como Adam Smith (1958); Solow (1956); Mankiw, Romer y Weil (1992) analizan las causas del crecimiento económico. A su vez, existen otros trabajos (Barro, 1991 y 1998; Barro y Sala i Martín, 1995; Englander y Gurney, 1994, entre otros), donde se trata de explicar la relación entre capital humano, la inversión y el crecimiento económico.

Un cuestionamiento a los indicadores, que se han utilizado en regresiones de crecimiento económico para capturar el impacto de la educación, consiste en que los coeficientes estimados suelen ser no significativos o presentan un signo incorrecto de acuerdo con lo que establece la teoría económica.

En este trabajo se sostiene la hipótesis de que dichos resultados se deben a que los indicadores utilizados no capturan adecuadamente los aspectos cualitativos de la educación, esto se debe a la gran heterogeneidad de factores que inciden en la calidad educativa. Cuando esos factores que son de índole económicos, de recursos, de rendimiento y tecnológicos son tomados en cuenta, los resultados econométricos mejoran de manera considerable, y se logra el resultado teóricamente esperado: un signo positivo y una alta significancia estadística.

En este estudio se propone la utilización de un modelo de lógica difusa para la homogenización del universo de variables existentes, con el que se puede medir la calidad de la educación. Una vez que este modelo se aplica se obtiene un indicador educativo que se utiliza en ejercicios econométricos de sección cruzada, donde se estima una ecuación de crecimiento económico. Los resultados obtenidos se comparan con otros en los que se emplean indicadores alternativos de uso común en la literatura sobre el tema. Posteriormente se reportan resultados y se reflexiona sobre sus implicaciones.

La presente investigación se ha organizado en tres partes:

- Revisión de la teoría y la evidencia en materia de crecimiento económico y calidad educativa.

- Referencia a la metodología utilizada para la construcción del indicador propuesto de calidad educativa.
- Análisis del impacto de la calidad educativa en el crecimiento económico, seguidamente se muestran los resultados obtenidos y finalmente se dan resultados y conclusiones.

1. Capital humano y crecimiento

Diversos estudios a nivel micro evidencian que la formación de capital humano, visto desde el punto de vista de la educación, tiende a aumentar los salarios. Los trabajos de Jacob Mincer (1974) y los estudios de Card y Krueger (1992), Klenow y Rodríguez-Clare (1997) y Hall y Jones (1998) han estimado la ecuación de salarios de Mincer. El objetivo generalizado es tratar de corroborar la hipótesis sobre la tasa de salario de un individuo, al plantear que esta tasa se regresa en función de los años de escolaridad y experiencia. Gran parte de estos estudios han encontrado significativas estimaciones de los retornos de la educación para un gran número de países en vías de desarrollo.

Los recientes modelos teóricos sugieren que los niveles de educación adquiridos son un importante determinante de los niveles de crecimiento. Siguiendo esta lógica, Mankiw, Romer y Weil (MRW) (1992) presentan un modelo neoclásico ampliado, adoptan una definición robustecida del capital e incluyen al capital humano dentro del stock de capital. El modelo incluye tanto al conjunto de conocimientos adquiridos por los trabajadores por medio del sistema educativo, como su curva de aprendizaje. Estos factores forman un número de habilidades y de recursos que inciden sobre la eficiencia de la economía.

Estos autores consideran una función de producción Cobb-Douglas en donde el empleo, el capital físico y humano se utilizan como factores de producción. Benhabib y Spiegel (2005) realizan estimaciones empíricas para el período 1965-1985 y detectan que el logro en educación (como una medida del stock corriente de capital humano) permanece esencialmente sin correlación con el crecimiento. Este logro solo es posible si se utiliza el modelo aumentado de Robert Solow de la forma MRW, donde el capital humano no es más que un input ordinario de la función de producción.

Por otra parte, Barro (1991 y 1998) y Barro y Sala i Martín (1995) explican la tasa promedio de crecimiento en función de dos tipos de variables macroeconómicas. La primera toma en cuenta los niveles iniciales de variables estado, que reflejan stock de capital físico y humano, entre otras. La segunda constituye una serie de variables de control, que expresan las preferencias de agentes privados y gobierno, tales como consumo del gobierno, porcentaje del producto interno bruto (PIB), inversión doméstica sobre PIB, entre otras.

En estos estudios, las variables de educación utilizan los años de escolaridad promedio al comienzo del período para los distintos niveles de educación (primario, secundario y terciario); a su vez, diferencian los niveles por sexo y en el caso del gasto en educación, como fracción o porcentaje del PIB. El período analizado comprende desde 1965-1985, donde se utilizó una muestra de cien países. Entre sus conclusiones principales se halla que la educación alcanzada (medida como años promedio de escolaridad) está significativamente correlacionada con el crecimiento posterior; aunque si se descompone la medida de educación agregada el impacto de la educación primaria resulta insignificante. Esto se debe a que el gasto público en educación también tiene un efecto positivo en el crecimiento.

Islam (1995) utiliza el trabajo de Mankiw, Romer y Weil (1992) como punto de partida para establecer las diferencias que surgen con la utilización de paneles de datos, para los análisis de crecimiento económico en los distintos países.

Varios han sido los trabajos empíricos realizados hasta el momento. La gran mayoría de estos trabajos son réplicas y continuaciones de estudios realizados con anterioridad. Englander y Gurney (1994), basados en los trabajos de Barro y Sala i Martin, reestiman regresiones de crecimiento para los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en el período 1960 – 1980, al utilizar variables de capital humano como las tasas de escolaridad primaria y secundaria. Englander y Gurney (1994) encuentran que el crecimiento del capital humano explica entre un 10 % y un 20 % del crecimiento del producto total.

Otro ejemplo de réplicas o continuaciones es el realizado por De la Fuente y Da Rocha (1996), en una extensión del modelo de Mankiw, Romer y Weil (1992). Ambos analizan para los países OCDE la influencia en la determinación de la tasa de progreso técnico de distintos indicadores del stock de capital humano y del gasto en investigación y desarrollo (I+D). El indicador de capital humano que presenta un resultado más favorable es la fracción de población con alguna educación superior, ya se incluya en la ecuación o no, con la variable asociada a la I+D como regresor adicional.

Siguiendo el modelo planteado por Barro (1991 y 1995) se analizan regresiones de corte transversal para una muestra de 24 países latinoamericanos y, además, utiliza como variable endógena la tasa de crecimiento medio del PBI per cápita y como variables explicativas, el PBI per cápita en el año 1965. Igualmente incluye las tasas de escolaridad (proxys del capital humano), la expectativa de vida, la tasa de fertilidad y dos variables dummies que permiten captar diferencias en el nivel de ingreso. De las tres variables que representa el nivel de la educación, la única significativa y con el signo esperado es la correspondiente a la educación primaria.

Para concluir se puede observar cómo los estudios empíricos utilizan la variable capital humano. La variable educación es comúnmente tomada de las tasas de escolaridad y del promedio en educación adquiridos. Se centra principalmente en la medición de la cantidad y no de la calidad de la educación y del impacto que esta pueda tener en los niveles de crecimiento económico.

2. La calidad de la educación

El reciente énfasis en la calidad de la educación aparece en un contexto altamente conveniente. En primer lugar, se encuentran las nuevas demandas de las sociedades hacia los sistemas educativos y, en segundo lugar, las crisis económicas que han afectado a los países industrializados y en vías de desarrollo. Nuevas ideologías son los productos de estos efectos, que han dado como resultado una nueva cultura de rendición de cuentas. Además, reflejan la falta de confianza en la capacidad del Estado para dar salida de modo eficiente a todas y cada una de las necesidades de una población cada vez más exigente.

Los factores que inciden en la calidad de la educación son numerosos. Entre ellos se encuentran:

- El personal académico y su entorno
- El impacto de los programas de estudio
- La infraestructura de los planteles educativos

- El uso de las tecnologías de la información (TIC)

Sin embargo, no se ha llegado a un consenso colegiado sobre los criterios de selección de los indicadores más apropiados para medir la calidad de la educación. El logro de la calidad educativa puede ser medido por varios indicadores: algunos tienen que ver con los recursos económicos, otros miden infraestructura y, por último, los que miden los recursos humanos utilizados por las instituciones de educación. De estos, existen algunos

ejemplos fehacientes como la proporción de presupuesto público destinado al financiamiento de la educación el gasto por alumnos destinado del presupuesto a educación, y el porcentaje del producto interno bruto (PBI) que es asignado a la educación, ya sea de países o regiones.

Por otra parte, otra serie de indicadores inciden en la calidad de los sistemas educativos o planteles, y también se refieren al número de alumnos por aula y la razón profesor-alumno. Entre ellos se encuentran: la proporción de profesores titulares respecto de los auxiliares, el gasto que tiene el gobierno por alumno, la cantidad de computadoras por alumnos y el acceso a internet. En la medición de la calidad, los indicadores que consideran los efectos constituyen otro aspecto de gran importancia. Estos señalan la proporción de egresados sobre ingresantes; los resultados en exámenes, tanto nacionales como internacionales; así como el promedio de alumnos que repiten algún grado escolar.

Varios investigadores han propuesto diferentes formas de medir la calidad educativa. Hanushek y Kim (1995) proponen medir la educación adquirida utilizando las calificaciones en test internacionales, los que generalmente evalúan las habilidades cognitivas obtenidas en matemáticas y ciencia. Los resultados de estos test indican que están positivamente relacionados con el crecimiento del PBN per cápita en las regresiones Cross-country. Ello muestra que la calidad de la educación, en adición a la cantidad, es un ingrediente importante en el análisis de la relación capital humano y crecimiento económico.

Barro (1998) también utiliza los resultados de los test internacionales para incorporar la calidad educativa en las regresiones de crecimiento. Concluye que, dada la calidad de la educación representada por los resultados en los test internacionales, la cantidad de educación adquirida, medida por los años promedio de educación alcanzados por la población adulta masculina en el nivel secundario y terciario es todavía positiva y significativa con relación al crecimiento posterior. En la discusión sobre la calidad educativa han sido relevantes la relación entre las medidas de calidad de resultado (ingresos futuros, rendimientos en exámenes y otros) y los recursos utilizados en las escuelas.

Debido al hecho de que las medidas de calidad directa no están disponibles, Hanushek y Luque (2001) se preguntan si la medición simple de los recursos empleados en las escuelas puede ser un buen sustituto en la medición de la calidad educativa. El logro estudiantil puede ser influenciado por los recursos disponibles para los estudiantes en las escuelas. Estos recursos pueden ser medidos por varios indicadores como la razón alumno-docente, el nivel educativo de los docentes y el salario que perciben, la duración del año escolar, la disponibilidad de material diverso en el aula y demás.

Aún subsiste cierta controversia sobre si los recursos escolares influyen positivamente en el rendimiento estudiantil. Heyneman y Loxley (1983) encuentran que

las diferencias en los recursos educativos tienen más relación con los rendimientos estudiantiles en los países en vías de desarrollo que en Estados Unidos.

Card y Krueger (1992) destacan una correlación positiva entre la calidad educativa, medida por los indicadores mencionados y el logro estudiantil, calculado por rendimientos futuros. Barro y Lee (1998) realizan un estudio empírico para analizar los determinantes de la calidad educativa con un nuevo set de datos para una amplia muestra de países. Los resultados muestran que los conocimientos de la familia, así como los recursos disponibles en las escuelas están positivamente relacionados con el rendimiento educativo medido por los resultados de test internacionales.

3. Medición de calidad de la educación en México utilizando lógica difusa

En esta sección se analiza la influencia de algunas variables cualitativas y cuantitativas en la calidad de la educación para los treinta y un estados y el Distrito Federal de la República Mexicana. Siguiendo el enfoque de Jong-Wha Lee y Robert J. Barro, se utiliza una función de producción educativa para estimar el impacto de los diferentes factores en la calidad de la educación con el uso de la lógica difusa. La variable dependiente utilizada es la calidad de la educación detonada con la letra Q. A su vez, como variables de control se agruparon las variables que se encontraron robustas para explicar la calidad de la educación, utilizando los indicadores del sistema educativo nacional para la educación básica durante los períodos del 2003-2006-2009, se investiga principalmente la magnitud y estabilidad de la influencia de los indicadores usados en la calidad de la educación. Las variables se agruparon en dependencia de su naturaleza y la relación que estas pudieran tener con la calidad de la educación (cuadro 1).

Cuadro 1. Relación de variables agrupadas

GRUPO	VARIABLE	REFERENCIA
Factores económicos	Gasto federal descentralizado, ejercido en educación básica por entidad federativa	Total de aportaciones federales anuales
	Gasto público por alumno, según nivel educativo	Total de recursos gubernamentales asignados por alumno a un nivel educativo Promedio de recursos que destina el Estado a la atención de un alumno en las escuelas de un nivel educativo dado
Eficiencia del sistema e indicadores de recursos	Deserción de alumnos de educación básica	Porcentaje de matrícula que abandona sus estudios antes de concluir el ciclo escolar
	Eficiencia terminal	Porcentaje de alumnos que concluyen oportunamente sus estudios
	Relación alumnos-profesor	Porcentaje de alumnos por maestros en el sistema educativo primario
	Alumnos que repiten algún grado de la educación básica	Porcentaje total de alumnos que repiten al menos un grado mientras realiza sus estudios básicos
Factores tecnológicos	Equipo de cómputo en aulas	Porcentaje de escuelas con al menos una computadora para el uso de alumnos y docentes
	Uso de internet en las escuelas	Porcentaje de escuelas con al menos una computadora conectada a internet para el uso de alumnos y docentes

Una vez realizado el análisis de los diferentes períodos e identificando aquellas variables de dominio, como son las que describen las entradas al sistema (variables de estado) y las que describen las salidas del sistema (variables de control), se definieron

cuáles serían los términos lingüísticos (etiquetas lingüísticas) vinculados a cada variable y a sus respectivas definiciones. Para el caso específico del estudio se utilizaron las etiquetas buena, regular y mala, con el uso del Fuzzy Association Matrix (FAM).

A continuación se vincularon las posibles combinaciones de las variables de estado con algunas de las etiquetas lingüísticas y, finalmente, se parametrizó el funcionamiento numérico con el fin de seleccionar la implementación y los parámetros de los operadores difusos a utilizar; es decir, se implementaron los mínimos, máximos y los productos, y por último se permitió la agregación de las salidas de las reglas difusas.

Todo este proceso concluye mediante el uso de la lógica difusa (fuzzy logic) un indicador de calidad educativa (ICE) para los distintos estados de la República Mexicana, muy cercano a lo que conocemos como índice, que permitió agrupar de una manera eficiente los factores económicos, tecnológicos y de resultados. Se observa que el ICE construido es consistente con el comportamiento que tienen algunos estados si se analizan las variables educativas que son utilizadas para medir el comportamiento de los niveles educativos de las distintas regiones del país. Como ejemplo de ello se encuentra la escolaridad de la población económicamente activa; se observa cómo algunos estados presentan mayores índices en esta variable y continúan siendo aquellos que presentan el liderazgo en la variable de calidad educativa construida ICE para los períodos analizados.

Para poder analizar de una manera más detallada el indicador de calidad educativa construido se dividió en tres períodos: 2003, 2006 y 2009, con el objetivo de poder comparar cambios en la variable al tomar en cuenta los test internacionales realizados en el país por organismos internacionales como el caso de la prueba PISA¹ realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

4. Metodología

La manera más sencilla de explorar la conexión entre capital humano y crecimiento económico consiste en introducir algún indicador de escolaridad en una ecuación de convergencia. Investigaciones de este tipo intentan explicar la tasa de crecimiento del producto per cápita durante un período dado, en función del nivel inicial del producto per cápita o por trabajador.

El modelo propuesto desarrolla una metodología para construir un indicador que capture tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos, asociados al proceso educativo y que tienen impacto en el desempeño económico de la gente y de las naciones. Asimismo, se realizan ejercicios econométricos para cuantificar el impacto de este indicador en el crecimiento económico de las entidades federativas de México.

Es importante hacer varias precisiones en cuanto a las estimaciones realizadas: se realizan cuatro ejercicios de prueba y error, mediante los cuales se van eliminando aquellos componentes no significativos; además, se introduce una variable dicotómica con el objetivo de controlar los efectos asociados con el registro del petróleo en el PIB del estado de Campeche, la cual toma el valor de 1 para esta entidad y 0 para el resto. Los resultados que se reportan tienen el objetivo de mostrar qué tan consistente resulta la variable de calidad educativa que se presentó en capítulos anteriores. Este es precisamente el objetivo principal del trabajo.

El ejercicio econométrico se realizó siguiendo la técnica de estimación de mínimos cuadrados (MC) con errores estándar y covarianzas ajustadas por el método de White,

lo que permite que estos sean consistentes en presencia de heterocedasticidad. Además, se aplicaron las pruebas estadísticas de Breusch-Godfrey a los datos, con el objetivo de detectar problemas de correlación serial en los residuales. Toda la información utilizada tiene la característica de ser anual y proviene del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI). Se seleccionó el período 2000-2010 debido a restricciones de información relacionadas con la construcción del indicador de calidad educativa.

A continuación se detallan los componentes de cada una de las estimaciones realizadas.

La primera ecuación estimada (EQ1) es una ecuación de convergencia condicionada que se especificó como sigue:

$$TCPIBP_0010 = \beta_0 + \beta_1 LPIBP_00t + \beta_2 TCPOB_0010t + \beta_3 ESCPEA_00t + D1DUMMY_CAMPt + \epsilon t$$

Donde:

TCPIBP_0010: tasa de crecimiento del producto interno bruto per-cápita del período 2000-2010.

LPIBP_00: logaritmo del producto interno bruto per-cápita del año inicial (2000).

TCPOB_0010: tasa de crecimiento de la población del período analizado (2000-2010).

ESCPEA_00: escolaridad de la población económicamente activa.

DUMMY_CAMP: variable dicotómica para controlar el efecto del petróleo en el estado de Campeche.

La segunda ecuación estimada (EQ2) se formuló de la manera siguiente:

$$TCPIBP_0010 = \beta_0 + \beta_1 LPIBP_00t + \beta_2 TCPOB_0010t + \beta_3 P25OMAS_00t + D1DUMMY_CAMPt + \epsilon t$$

Donde:

P25OMAS_00: porcentaje de la población de 25 o más años con el nivel de secundaria terminada en el año 2000.

La tercera ecuación estimada (EQ3) se formula de la manera siguiente:

$$TCPIBP_0010 = \beta_0 + \beta_1 LPIBP_00t + \beta_2 TCPOB_0010t + \beta_3 PISA_0309t + D1DUMMY_CAMPt + \epsilon t$$

Donde:

PISA_0309: promedio de los resultados obtenidos en los exámenes PISA aplicados por OCDE los años de 2003, 2006 y 2009.

Este examen considera las tres áreas (matemáticas, lectura y ciencias) en las que se aplica dicha evaluación. La información se obtuvo de las estadísticas publicadas por la OCDE sobre PISA. Es importante destacar que este test internacional

de conocimientos ha sido blanco de diversas críticas al evaluar en un solo examen cuantitativo la capacidad de los estudiantes de toda su vida académica.

Después de realizar las estimaciones utilizando variables proxy que tradicionalmente se han incluido en estudios similares a este para capturar el impacto del capital humano sobre el crecimiento económico, se estima una cuarta ecuación (EQ4), donde se introduce como proxy del capital humano el índice de calidad educativa que se propone y que constituye el aspecto más relevante de este estudio.

$$TCPIBP_0010 = \beta_0 + \beta_1 LPIBP_00t + \beta_2 TCPOB_0010t + \beta_3 Q_EDUCA_PROMEt + D1DUMMY_CAMPt + \epsilon t$$

Donde:

Q_EDUCA_PROME: promedio de calidad educativa para el período.

5. Resultados

De acuerdo con los resultados que arroja la regresión correspondiente a EQ1 y que se presentan en la tabla 1, se tiene un buen nivel de ajuste de los datos, toda vez que el R2 ajustado tiene un valor de 0,40, lo cual es razonablemente bueno en ejercicios de sección cruzada. También se puede observar que las variables explicativas tienen los signos esperados aunque únicamente la TCPOB_0010 y la variable DUMMY_CAMP son estadísticamente significativas.

El signo negativo asociado a la variable LPIB_00 es consistente con un proceso de convergencia de ingresos de carácter condicional, una vez que se controlan los efectos del fenómeno demográfico, del capital humano y de la dinámica petrolera que afecta principalmente a la economía del estado de Campeche. No obstante, se debe señalar que la prueba «t» sugiere la no significancia estadística de este coeficiente.

Por su parte, la TCPOB_0010 arroja un signo negativo reflejando de esta forma el efecto adverso que tiene la expansión poblacional sobre el crecimiento, resultado acorde con el modelo neoclásico desarrollado por Solow (1956), completado por Mankiw, Romer y Weill (1992) y Barro-Sala-i-Martin (1995), entre otros. Una forma de interpretar el coeficiente para esta variable es que por cada unidad que se incremente la tasa de crecimiento de población va a disminuir en 0,47 % la tasa de crecimiento del PIB per cápita.

Lo mismo se puede decir de la variable ESPEA_00, aunque esta tiene signo positivo y es claramente no significativa, situación que hace dudar sobre la robustez de esta variable como proxy del capital humano. Esto se debe a la sólida argumentación teórica que es posible encontrar en MRW (1992) y Lucas (1988) sobre la importancia de esta variable como fuente de crecimiento económico.

El elevado coeficiente encontrado para la variable DUMMY_CAMP y su alta significancia estadística sugieren que la dinámica petrolera ha ejercido un efecto significativo sobre Campeche, lo que ha generado diferencias importantes con respecto al comportamiento del resto de las economías estatales.

Tabla 1. Resultados de las estimaciones de la ecuación EQ1

TCPIBP_0010 =	3,52	- 0,34 LPIBP_00	- 0,47 TCPOB_0010	+ 0,14 ESCPEA_00	- 2,77 DUMMY_CAMP
	*[0,74]	[-0,49]	[-2,56]	[0,50]	[-5,62]
	** (0,464)	(0,627)	(0,016)	(0,620)	(0,000)
R ² ajustado		0,40	Jarque-Bera P		0,749 (0,687)
Durbin-Watson		1,82	Breusch-Godfrey (LM) P		1,27 (0,307)
F-statistic ***Src		6,26 14,52	Breusch-Pagan-Godfrey P		0,130 (0,969)

* Representa el valor del «t» estadístico.

** Representa el valor de la probabilidad.

*** Métodos de compresión de datos.

El segundo ejercicio, representado en la tabla 2, muestra que el coeficiente asociado a LPIBP_00 arroja un signo positivo que parece contradecir lo encontrado en la EQ1; sin embargo, al igual que en el caso anterior se trata de un resultado estadísticamente no significativo. En lo que se refiere a las variables TCPOB_0010 y DUMMY_CAMP, los resultados son muy similares.

Tabla 2. Resultados de las estimaciones de la ecuación EQ2

TCPIBP_0010=	- 0,62	+0,26 LPIBP_00	- 0,40 TCPOB_0010	- 0,07 P25OMAS_00	- 3,37 DUMMY_CAMP
	*[-0,01]	[0,68]	[-2,27]	[-1,31]	[-9,02]
	** (0,984)	(0,4992)	(0,031)	(0,198)	(0,000)
R ² ajustado		0,43	Jarque-Bera P		0,330 (0,847)
Durbin-Watson		1,92	Breusch-Godfrey (LM) P		1,30 (0,297)
F-statistic Src		6,85	Breusch-Pagan-Godfrey P		0,336 (0,850)

* Representa el valor del «t» estadístico.

** Representa el valor de la probabilidad.

*** Métodos de compresión de datos.

La variable de P25OMAS_00 tiene signo negativo y es claramente no significativa, probablemente refleja lo que De la Fuente y Doménech (2002) han identificado como un problema de mala calidad en los datos disponibles de variables educativas. Ellos sugieren que en general los datos generados o difundidos por organismos internacionales y nacionales enfrentan inconsistencias en los datos primarios utilizados para construirlas, lo que hace de esta información un indicador imperfecto para el capital humano. Barro y Lee (1994) se enfrentan al mismo problema de baja significancia estadística en las variables usadas como proxys de capital humano.

Por otra parte, es importante mencionar que tanto Jones (1996), Hamilton y Monteagudo (1997) reportan resultados en donde con distintas especificaciones para la variable de capital humano, el coeficiente obtenido es positivo cuando se utilizan los niveles de dichas variables, pero negativo cuando se recurre a sus primeras diferencias.

Con respecto a la estimación de EQ3, los resultados asociados a las variables que se repiten en las distintas ecuaciones se mantienen dentro de los parámetros ya señalados, por lo que únicamente se hace referencia a la variable de capital humano utilizada en este ejercicio que es PISA_0309 (tabla 3). Un indicador como este tiene la

finalidad de capturar aspectos cualitativos que hasta el momento no se han considerado y que presumiblemente deberían tener un impacto positivo y relevante.

No obstante, se obtuvo un coeficiente con signo negativo y estadísticamente no significativo que contradice las expectativas, pero que podría ser un indicio de que las diferencias en calidad educativa entre las entidades federativas no son lo suficientemente importantes como para explicar la diversidad existente en cuanto a desempeño económico. Otra posibilidad es que este indicador no capture adecuadamente las diferencias en la calidad del capital humano.

En la literatura internacional se ha utilizado un indicador similar en diversos trabajos, donde se han encontrado resultados consistentes con lo teóricamente esperado por lo menos en Lee y Lee (1995), Barro (1998, 2000), Hanushek y Kimko (2000).

Tabla 3. Resultados de las estimaciones de la ecuación EQ3

TCPIBP_0010=	2,00	- 0,06	LPIBP_00	- 0,47	TCPOB_0010	-3,14 E-05	PISA_0309	- 2,97	DUMMY_CAMP
	*[0,62]		[-0,13]		[-2,62]		[-0,00]		[-8,55]
	**0,536)		(0,894)		(0,014)		(0,996)		(0,000)
R ² ajustado		0,40			Jarque-Bera				0,206
					P				(0,902)
Durbin-Watson		1,84			Breusch-Godfrey (LM)				1,30
					P				(0,296)
F-statistic		6,16			Breusch-Pagan-Godfrey				0,129
Src		14,63			P				(0,970)

* Representa el valor del «t» estadístico.

** Representa el valor de la probabilidad.

*** Métodos de compresión de datos.

Con el objeto de generar evidencia complementaria, y siguiendo la idea de que los indicadores empleados en los ejercicios anteriores para capturar el efecto del capital humano sobre el crecimiento económico son inadecuados, se realizó un cuarto ejercicio estimando la ecuación EQ4 (tabla 4). De acuerdo con el informe de regresión que se presenta en la tabla 1, la introducción de la variable Q_EDUCA_PROMO permite resultados que en términos generales son más robustos al presentar un valor de R² de 0,50, una F estadística de 9,02 y un coeficiente para la variable de capital humano que como se esperaba es positivo y estadísticamente significativo. El resto de las variables y sus coeficientes no presentan variaciones relevantes con relación a las estimaciones anteriores.

La variable Q_EDUCA_PROMO toma como base un conjunto de indicadores de educación que se dividen en tres grupos:

- Los tecnológicos, con el porcentaje de escuelas con al menos una computadora y el porcentaje de escuelas con al menos una computadora con acceso a internet.
- Los factores económicos, con el gasto federal descentralizado ejercido en educación y el gasto público por alumno;
- El grupo de eficiencia e indicadores de recursos del sistema que incluye la deserción escolar, reprobación, eficiencia terminal y la relación alumno/profesor.

Todo lo anterior ha permitido que esta variable haya resultado con el signo correcto y estadísticamente significativa, mientras que las otras no lo fueron. Ilustra, además, las dificultades existentes para capturar los aspectos cualitativos de la educación, cuando

solo se enfatiza en la escolaridad o en exámenes de conocimientos y habilidades, cuyos resultados pueden ser contaminados por diversos factores como la importancia que le asigna el estudiante a quien se le aplica, el nerviosismo propio al que se enfrenta en este tipo de experiencias, etc. La evaluación de la calidad de la educación es un fenómeno mucho más complejo que debe tomar en cuenta una diversidad de aspectos como los que se consideran en la construcción de nuestro indicador, entre otros.

Tabla 4. Resultados de las estimaciones de la ecuación EQ4

TCPIBP_0010=	-1,02	+ 0,21 LPIBP_00	- 0,60 TCPOB_0010	+0,03 Q_EDUCA_PROME	- 3,42 DUMMY_CAMP
	*[-0,34] **(0,733)	[0,68] (0,501)	[-3,14] (0,040)	[2,19] (0,036)	[-11,67] (0,000)
R ² ajustado		0,50	Jarque-Bera P		1,99 (0,368)
Durbin-Watson		2,19	Breusch-Godfrey (LM) P		1,76 (0,169)
F-statistic Src		9,02 11,98	Breusch-Pagan-Godfrey P		0,371 (0,827)

* Representa el valor del «t» estadístico.

** Representa el valor de la probabilidad.

*** Métodos de compresión de datos.

En todas las ecuaciones estimadas para soportar la robustez de los resultados obtenidos se realizaron pruebas estadísticas para descartar problemas en los residuos de las regresiones, relacionados con anormalidad (Jarque-Bera), autocorrelación serial (prueba LM de Breusch-Godfrey) y heteroscedasticidad (test Breusch-Pagan-Godfrey). La interpretación de estas pruebas sugiere resultados razonablemente satisfactorios que dan sustento y validez al análisis presentado.

Los resultados aquí descritos aportan evidencia empírica favorable acerca de una relación positiva entre la calidad del capital humano y el crecimiento económico. Se tomó como referencia para la variable de interés un indicador construido específicamente para el presente trabajo mediante lógica difusa, buscando subsanar los problemas de medición que mencionan diversos teóricos como Krueger y Lindhal (2001), acerca de los inconvenientes con los índices de escolaridad construidos con bases de datos primarias de instituciones y organismo internacionales. Este efecto se ve reflejado en las primeras ecuaciones donde indicadores como los años de escolaridad de PEA, el porcentaje de la población de 25 años o más con estudios de secundaria y la prueba PISA aplicada por la OCDE, que corresponden a los utilizados comúnmente como variables proxy de capital humano, no muestran una relación estadísticamente significativa y con el signo correcto.

En contraposición a lo anterior, se observa que los resultados obtenidos en la regresión final, donde se utiliza la variable Q_EDUCA_PROME como proxy de educación, son congruentes con los aportes teóricos mencionados en la literatura que vincula educación y crecimiento económico.

Conclusiones

La teoría económica proporciona un soporte sólido sobre la existencia de un vínculo positivo entre educación y crecimiento económico, y de los efectos que esta tiene

sobre la productividad del trabajo, la innovación técnica y la vida en sociedad. Sin embargo, cuando estos argumentos son corroborados empíricamente mediante métodos econométricos utilizando muestras internacionales, frecuentemente se han encontrado resultados que contradicen o al menos no confirman de manera contundente lo que la teoría sostiene.

Esto ha dado lugar a diversas interpretaciones. Algunos autores como Mankiw, Romer y Weil (1992), Lucas (1988); Romer, 1990; Aghion y Howitt (1998), Nelson y Phelps (1966); Benhabib y Spiegel (2005) consideran que se trata de una evidencia que demuestra la importancia que se le ha atribuido a la educación como factor para promover el crecimiento económico. Otros han señalado que dicho resultado es previsible si se toma en cuenta que los indicadores utilizados para capturar el efecto de la educación dejan de lado el rol de la calidad, al suponer implícitamente que es lo mismo un año de escolaridad cursado en Estados Unidos que uno cursado en un país africano. Una tercera posición sugiere que se trata de un problema relacionado con la construcción de los indicadores en lo que podría denominarse errores de medición.

Algunos autores (Hanushek y Kimko ,2000; Barro, 2000; Wössmann, 2002 y 2003b) cuestionan la confiabilidad de los indicadores educativos utilizados, una de las posiciones con mayores partidarios es aquella que enfatiza la omisión que se ha hecho en torno al factor calidad.

De acuerdo con esto, los indicadores usualmente utilizados solo miden la cantidad de educación recibida en el transcurso del tiempo, sin tomar en cuenta que durante este proceso se forman en los alumnos competencias específicas que difieren en cada país dependiendo de la orientación de los programas educativos, la calidad de la docencia y la infraestructura de las instalaciones escolares, la organización de los sistemas de educación de los países, los sindicatos de los trabajadores de la educación, el material utilizado por alumnos y docentes, entre otros factores que conforman el entorno en que se da el proceso enseñanza-aprendizaje.

En la literatura especializada se ha utilizado comúnmente el promedio de años de escolaridad de la población económicamente activa para medir el stock existente de capital humano en un país cuando se analiza la información en forma agregada. También se ha recurrido a otros indicadores, que van desde la tasa de matrícula hasta resultados de test internacionales que intentan capturar diferencias en la calidad del capital humano. El principal problema que estos tienen es que con frecuencia no reflejan el verdadero conocimiento de los jóvenes, sobre todo si la presentación del examen no es valorada adecuadamente y no es asumida con responsabilidad, lo cual puede originarse por la ausencia de incentivos.

La contribución de este documento es que ha desarrollado una metodología que permite construir un indicador integral de los logros educativos que incorpora la calidad como un factor importante. Este indicador toma en cuenta factores económicos como el gasto total en educación y el gasto por alumno; resultados del proceso educativo como índices de reprobación, relación alumno/profesor, entre otros; y factores tecnológicos relacionados con el uso de computadoras y el internet en las aulas escolares. Esto hace que el indicador construido enriquezca el concepto de calidad educativa.

La metodología propuesta agrupó indicadores que permiten medir la calidad de la educación. Las variables trabajadas mediante la técnica de estimación de lógica difusa (LD) con el uso del programa matemático MATLAB 9.0 en una muestra de las 32 entidades federativas de la república mexicana en el período de 2003-2009, siguió una

serie de procesos que permitieron el diseño basado en la LD. En primer lugar, se identificaron aquellas variables de dominio, como las que describen las entradas (variables de estado) y salidas del sistema (variables de control). Se precisaron los términos lingüísticos (etiquetas lingüísticas) vinculados a cada variable y a sus respectivas definiciones. Para el caso específico del estudio se utilizaron las etiquetas buena, regular y mala. Con el uso del FAM se vincularon las posibles combinaciones de las variables de estado con algunas de las etiquetas lingüísticas y, finalmente, se parametrizó el funcionamiento numérico con el fin de seleccionar la implementación y los parámetros de los operadores difusos a utilizar, es decir, se implementaron los mínimos, máximos y los productos, lo que permitió finalmente la agregación de las salidas de las reglas difusas.

Del análisis anterior se obtuvo el indicador de calidad educativa (ICE). Al realizar un comparativo entre variables comúnmente utilizadas y el ICE se determinó que no todos los estados con un alto nivel de escolaridad tienen un índice de calidad educativa alta, confirmando los problemas señalados en la literatura económica.

Esto sugiere que un indicador completo que refleja los efectos diversos de la realidad tiene ventajas sobre otros que no lo hacen cuando se realiza una estimación econométrica y, a la vez permite establecer la asociación de variables lingüísticas a numéricas.

Para probar la relevancia del ICE se realizaron varios ejercicios de prueba y error en regresiones de mínimos cuadrados, mediante los cuales se fueron eliminando las variables no significativas. Estos ejercicios incluyeron las variables que tradicionalmente se han empleado en la literatura y el ICE. Tal y como se ha presentado en otros trabajos, los resultados arrojaron que estadísticamente el primer grupo de variables no resultó significativo, sin embargo, el ICE registró resultados significativos y con el signo esperado.

La evidencia empírica ha sido consistente con las bases teóricas analizadas, por un lado se demuestra cómo los indicadores comúnmente utilizados no son relevantes cuando se estiman ecuaciones de crecimiento, no obstante al considerar una variable que integra factores cuantitativos y cualitativos como el ICE esos resultados pueden ser revertidos. Esto demuestra que si se trabaja en un indicador adecuado que integre lo complejo del capital humano se puede aportar evidencia empírica favorable con respecto al efecto de este en el crecimiento económico, y así se da congruencia a las teorías que actualmente gozan de amplia aceptación.

Los resultados y análisis de este trabajo ponen sobre la mesa varios puntos que en la actualidad comienzan a estar en la mira de investigadores y estudiosos sobre los temas abordados en este trabajo. Entre ellos se pueden mencionar aplicaciones de pronósticos de series de tiempo con el uso de la lógica difusa; identificaciones de modelos de fenómenos en el ámbito social, como la desigualdad, desarrollo sostenible, o de origen económicos y de ingeniería, que permiten realizar simulaciones. Desde el punto de vista educativo, también se puede hacer referencia a factores que en investigaciones futuras despiertan gran interés en su impacto en la educación como la relación alumno-profesor, si en realidad esta impacta los procesos de aprendizaje y educativos o hace alumnos más dependientes, o la incorporación de las nuevas formas de aprendizaje (online) a las formas tradicionales de enseñanza.

Como todo trabajo de investigación, este no escapa de tener sus limitantes. Primeramente, el período de tiempo considerado en las estimaciones es muy corto si se toma en cuenta que se trata de un estudio sobre crecimiento económico, el cual es

un fenómeno de largo plazo. Sin embargo, se decidió realizar este trabajo aun sabiendo el riesgo que implicaba esta decisión, al asumir que los indicadores de calidad aquí utilizados habrían sido cercanos si se contara con series de tiempo más largas. Es importante destacar que en la medida en que surja nueva información con series de tiempo más extensas y se realicen las actualizaciones correspondientes, habrá posibilidad de confirmar los resultados aquí presentados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGHION, P. Y P. HOWITT (1998): *Endogenous Growth Theory*, Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), Cambridge.
- BARRO, R. (1990): «Government Spending in a Single Model of Endogenous Growth», *Journal of Political Economy*, vol. 98, n.o 5, pp. 103-125.
- BARRO, R. (1991): «Economic Growth in a Cross Section of Countries», *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, n.o 2, May, pp. 407-443.
- BARRO, R. (1995): *Determinants of Economic Growth: a Cross-Country Empirical Study*, MIT Press, Massachusetts.
- BARRO, R. (1998): «Human Capital and Growth in Cross-Country Regressions», Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- BARRO, R. (2000): *Education and Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- BARRO, R Y X. SALA I MARTIN (1991): «Convergence Across States and Regions», *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 1, pp. 107-179.
- BARRO, R. Y J. W. LEE (1993): «International Comparisons of Educational Attainment», *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, n.o 3, pp. 363-394.
- BARRO, R. Y X. SALA I MARTIN (1995): «Convergence», *Journal of Political Economy*, vol. 100, n.o 2, April, pp. 223- 251.
- BARRO, R. Y J. W. LEE (1998): «Schooling Quality in a Cross Section of Countries», *Development Discussion Paper*, n.o 659, Harvard College.
- BARRO, R. AND J. W. LEE (2000): *International Comparisons of Educational Attainment. Updates and Implications*, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- BENHABIB, J. Y M.M. SPIEGEL (2005): «Human Capital and Technology Diffusion», *Handbook of Economic Growth*. vol. 1, part. A, pp. 935-966.

- CARD, D. Y A. KRUEGER (1992): «Does School Quality Matter? Returns to Education and the Characteristics of Public Schools in the United States», *Journal of Political Economy*, vol.100, n.o 1, pp. 1-40.
- DE LA FUENTE, A. Y J. DA ROCHA (1996): «Capital humano y crecimiento: Un panorama de la evidencia empírica y algunos resultados para la OCDE», *Moneda y crédito*, n.o 203, pp. 43-84.
- DE LA FUENTE, A. Y R. DOMENECH (2002): «Human Capital in Growth Regressions: How Much Difference does Data Quality Make? An update and further results», *CEPR Discussion Paper*, n.o 3587, pp. 1-46.
- DESTINOBLES, A. G. (2005): «El Modelo de Mankiw, Romer y Weill (1992) en el Programa de Investigación Neoclásico. Aportes » *Revista de la Facultad de Economía*, año 10, n.o 30, septiembre–diciembre, pp. 5–31.
- ENGLANDER, S. Y A. GURNEY (1994): «OECD Productivity Growth: Medium-term Trends», *OECD Economic Studies*, n.o 22, pp. 111- 129.
- HALL, R.E. Y C.I. JONES (1998): «Why do Some Countries Produce so Much More output per Worker than Others?», *NBER Working Papers*, n.o 6564, pp. 1-49.
- HAMILTON, J. Y J. MONTEAGUDO (1997): «The Augmented Solow Model and the Productivity Slowdown UCSD», *Economics Discussion Paper*, pp. 97-28.
- HANUSHEK, E. A. Y D. KIM (1995): *Schooling, Labor Force Quality, and Economic Growth*, National Bureau of Economic Research, New York.
- HANUSHEK, E. A. Y D. D. KIMKO (2000): «Schooling, Labor Force Quality, and the 36 Growth of Nations», *American Economic Review*, vol. 90, n.o 5, pp. 1184-1208.
- HANUSHEK, E. A. Y J. A. LUQUE (2001): «Efficiency and Equity in Schools Around the World», *Economics of Education Review*, vol. 22, Issue 5, October, pp. 481-502.
- HEYNEMAN, S. Y W. LOXLEY (1983): «The Effect of Primary School Quality on Academic Achievement across Twenty nine Aigh and Low Income Countries», *American Journal of Sociology*, vol. 88, n.o 6, May, pp. 1162-1194.
- ISLAM, N. (1995): «Growth Empirics: A Panel Data Approach», *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 110, n.o 4, November, pp. 1127-1170.
- JONES, M. Y G. KAUL (1996): «Oil and the Stock Markets», *The Journal of the American Finance Association*, vol. 51, pp. 385-786.
- KEYNES, J. M. (1930): *A Treatise on Money*, MacMillan, Londres.

- KEYNES, J. M. (1936): *The General Theory of Employment, Interest and Money*, MacMillan, Londres.
- KLENOW, P. Y A. RODRÍGUEZ-CLARE (1997): «The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it gone too Far?», *NBER Macroeconomics Annual 1997*, vol. 12, pp. 73-103.
- KRUEGER, A.B. Y M. LINDHAL (2001): «Education for Growth: Why and for Whom?», *Journal of Economic Literature*, vol. XXXIX, pp. 1101-1136.
- LEE, D.W. Y T.H. LEE (1995): «Human Capital and Economic Growth. Tests Based on the International Evaluation of Educational Achievement», *Economic Letters*, n.o 47, pp. 219-225.
- LUCAS, R. (1988): «On the Mechanics of Economic Development», *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, issue 1, pp. 3-42.
- MALTHUS, T. R. (1820): *Principios de economía política*, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- MANKIW, N. G. (1995): «The Growth of Nations», *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 26, n.o 1, pp. 275-326.
- MANKIW, N. G.; D. ROMER Y D. N. WEIL (1992): «A Contribution to the Empirics of Economic Growth», *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, Issue 2, pp. 407–437.
- MINCER, J. A. (1974): *Schooling and Earnings*. In *Schooling, Experience, and Earnings*, Columbia University Press, pp. 41-63.
- MINCER, J. (1958): «Investment in Human Capital and Personal Income Distribution», *The Journal of Political Economy*, vol. 66, n.o 4, pp. 281-302.
- NELSON, R. Y E. PHELPS (1966): «Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth». *American Economic Review: Papers and Proceedings*, n.o 61, pp. 69-75.
- OCEGUEDA HERNÁNDEZ, JUAN MANUEL (2003): «Análisis Kaldoriano del crecimiento económico de los estados de México, 1980 - 2000», *Comercio Exterior*, vol. 53, n.o 11.
- OCEGUEDA HERNÁNDEZ, J. M. Y L. G. PLASCENCIA (2004): «Crecimiento económico en la región fronteriza de México y Estados Unidos», *Frontera Norte*, vol. 16, n.o 31, enero–junio, pp. 7–31.
- OCEGUEDA HERNÁNDEZ, J. M. (2005): «Comercio y crecimiento económico en baja california», *Investigación Económica*, enero-marzo, vol. LXIV, n.o 251, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 111-139.

ROMER, P. (1986); «Increasing Returns and Long-Run Growth», Journal of Political Economy, vol. 94, n.o 5, pp. 1002-1037.

ROMER, P. (1990): «The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems», The Journal of Political Economy , vol. 98, n.o 5, part. 2, pp. 71-102.

SALAS VELASCO, M. (2002): «Cuatro décadas en economía de la educación», Revista de Educación, n.o 328, mayo-agosto, pp. 427-449.

SMITH, A. (1958): Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones, FCE, México D.F.

SOLOW, R. M. (1956): «A Contribution to the Theory of Economic Growth», Quarterly Journal of Economics, vol. 70, n.o 1, pp. 65-94.

SOLOW, R. M. (1970): Growth Theory. An Exposition, Oxford University Press, Londres.

WÖßMANN, L. (2001): «Why Students in Some Countries Do Better», Education Matters, vol. 1, n.o 2, pp. 67-74.

WÖßMANN, L. (2002): Schooling and the Quality of Human Capital, Springer, Berlin.

WÖßMANN, L. (2003a): «Schooling Resources, Educational Institutions, and Student Performance: The International Evidence», Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol. 65, n.o 22, pp. 117-70.

WÖßMANN, L. (2003b): «Specifying Human Capital», Journal of Economic Surveys, vol. 17, n.o 3, pp. 239-270.

RECIBIDO: 24/11/2017

ACEPTADO: 10/1/2018

Sergio Valdés Pasarón. Departamento de Posgrados e Investigación, Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, México. Correo electrónico: s.valdes@uabc.edu.mx

Juan Manuel Ocegueda Hernández. Universidad Autónoma de Baja California, Campus Tijuana, México. Correo electrónico: jmocegueda@uabc.edu.mx

Antonio Romero Gómez. Facultad de Economía, Universidad de la Habana, Cuba. Correo electrónico: aromero@fec.uh.cu

NOTAS ACLARATORIAS

1. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber.