

# Habilidades cognitivas, calidad de la educación y crecimiento económico en los departamentos de Colombia: un marco de variables instrumentales\*

Sergio Jiménez-Ramírez\*\*

Silvia Reyes-Camargo\*\*\*

## Palabras clave:

Habilidades cognitivas, crecimiento económico, variables instrumentales, departamentos colombianos

## Clasificación JEL:

A21, C23, I25, O47, O54

## Resumen

Este trabajo estudia los efectos heterogéneos de las habilidades cognitivas sobre el crecimiento del PIB per cápita de los 33 departamentos colombianos entre el 2000 y el 2021. Ante la posible endogeneidad de las habilidades cognitivas se emplean métodos de estimación con variables instrumentales para las diferentes especificaciones del modelo. Los resultados sugieren que las habilidades cognitivas tienen un notable efecto positivo sobre el crecimiento del PIB per cápita departamental, y este efecto fue mayor en la primera mitad del periodo analizado que en la segunda; mayor proporción de puntajes destacados en la prueba tiene efectos positivos sobre la tasa de crecimiento, mientras que mayor proporción de puntajes por debajo de la media la afecta negativamente.

---

**Cómo citar este artículo:** Jiménez-Ramírez, S., & Reyes-Camargo, S. (2024). Habilidades cognitivas, calidad de la educación y crecimiento económico en los departamentos de Colombia: un marco de variables instrumentales. *Equidad y Desarrollo*, (43), e1613. <https://doi.org/10.19052/eq.voll1.iss43.4>

---

**Recibido:** 15 de mayo de 2023. **Aprobado:** 5 de junio de 2023

**Versión Online First:** 1 de enero de 2024

\* Este artículo es producto del proyecto de investigación “Habilidades cognitivas, calidad de la educación y crecimiento económico en los departamentos de Colombia”, financiado por la Universidad de Pamplona a través de la Convocatoria Interna del Banco de Proyectos 2019.

\*\* Doctor en Economía, Magister en Administración, Economista. Profesor titular, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Pamplona, Norte de Santander. [sjimenez@unipamplona.edu.co](mailto:sjimenez@unipamplona.edu.co) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7174-0565>

\*\*\* Magister en Ciencias Económicas, Economista. Profesora tiempo completo ocasional, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Pamplona. Norte de Santander. [silviareyes@unipamplona.edu.co](mailto:silviareyes@unipamplona.edu.co) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5359-6408>



## Cognitive Skills, Quality of Education and Economic Growth in Colombian Departments: An Instrumental Variables Framework

### Key words:

Cognitive skills, economic growth, instrumental variables, Colombian departments

### JEL classification:

A21, C23, I25, O47, O54

### Abstract

This paper studies the heterogeneous effects of cognitive skills on the growth of GDP per capita of the 33 Colombian departments between 2000 and 2021. Given the possible endogeneity of cognitive abilities, estimation methods are used with instrumental variables for the different specifications of the model. The results suggest that cognitive skills have a notable positive effect on the growth of departmental GDP per capita, and this effect was greater in the first half of the period analyzed than in the second. Higher proportion of scores highlighted on the test has positive effects on growth rate while higher proportion of scores below the average affects it negatively.

## Introducción

El nivel de educación de la población es considerado actualmente uno de los determinantes clave del ingreso de los individuos y del crecimiento del producto por habitante de las naciones del mundo. Desde los años sesenta del pasado siglo comenzó a reconocerse formalmente el papel de la formación del capital humano en trabajos como los de Shultz (1961), Becker (1962) y Nelson y Phelps (1966). Para Shultz, por ejemplo, las actividades que podían mejorar considerablemente la capacidad de trabajo del ser humano se relacionan con más y mejores instalaciones y servicios de salud, mayor educación formal, así como con la experiencia y capacitación en el trabajo. Sin embargo, en las últimas décadas se entiende cada vez más el capital humano como el mayor y mejor nivel de educación formal. Se han publicado numerosos estudios empíricos que dan cuenta de la correlación entre educación y tasa de crecimiento del PIB por habitante entre países. Algunos han empleado datos referentes a la tasa de matriculación en educación primaria y/o secundaria, otros han utilizado los años de escolarización de la población en edad de trabajar y, en años recientes, se ha empleado los puntajes obtenidos en pruebas estandarizadas de rendimiento.

En la literatura internacional, la educación como fuente de capital humano ha sido tratada desde diversas perspectivas: Aghion y Howitt (1998) y Romer (1990) consideran que es un potenciador de la capacidad de innovación de los trabajadores; Mankiw et al. (1992) lo consideran un importante factor de producción, mientras Benhabib y Spiegel (2005) creen que es un facilitador de la difusión de conocimiento en el proceso de adopción de tecnologías nuevas.

Ahora, si bien gran parte de los estudios publicados sobre crecimiento económico ha tomado los años de escolaridad de la población en edad de trabajar para representarlo, los estudios empíricos pioneros utilizaron tasas de alfabetización en adultos (Azariadis & Drazen, 1990; Romer, 1990) y tasas de matriculación en escuela primaria (Barro, 1991; Levine & Renelt, 1992; Mankiw et al., 1992). Con el paso de los años, Laing et al. (1995), Behrman et al. (1999), Krueger y Lindahl (2001), así como Cohen y Soto (2007), entre otros, incluyeron los años de escolaridad de la población como una mejor alternativa. No obstante, en la actualidad este concepto ha evolucionado aún más, de modo que trabajos como los de Hanushek y Kimko (2000) o los de Hanushek y Woessmann (2008; 2012a; 2012b) han centrado la atención en la calidad de la educación que reciben las personas más que en la cantidad. Así, el capital humano se considera, mejor, como el resultado del proceso, es decir, lo que saben y pueden hacer los individuos al terminar la educación secundaria, medido por los puntajes obtenidos en pruebas de rendimiento estandarizadas internacionales como TIMSS o PISA. De hecho, recientemente el Banco Mundial ha motivado esfuerzos para reconocer la calidad de la educación como factor clave en la lucha contra la pobreza y el estímulo al crecimiento económico (Collin & Weil, 2018; Patrinos et al., 2018).

El trabajo de Hanushek y Kimko (2000) fue de los primeros en hacer uso de las habilidades cognitivas como variable representativa del capital humano. Utilizando los resultados en pruebas de carácter internacional regidos por la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), así como por la International Assessment of Educational Progress (IAEP), para 31 países en el periodo 1960-1990, hallaron una notable relación positiva entre habilidades cognitivas y crecimiento económico. Hanushek y Woessmann (2008; 2012a; 2012b) utilizaron datos del puntaje promedio en las pruebas de estudiantes en edades entre nueve y quince años para países desarrollados y países en desarrollo durante el periodo 1960-2000. La misma relación fue estudiada por Breton (2011, 2015), con datos similares en el periodo 1985-2005 en países en vías de desarrollo y países desarrollados. Altinok y Aydemir (2017) emplearon fuentes de datos idénticas

para un número mayor de países y durante un periodo más extenso (1960-2012). Por otra parte, Sasso y Ritzen (2019), midiendo las habilidades cognitivas como el puntaje en las pruebas PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies de la OCDE), aplicada a población trabajadora entre 16 y 65 años, analizaron la relación de las habilidades cognitivas con las inversiones en I+D y la productividad en doce economías de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y diecisiete industrias.

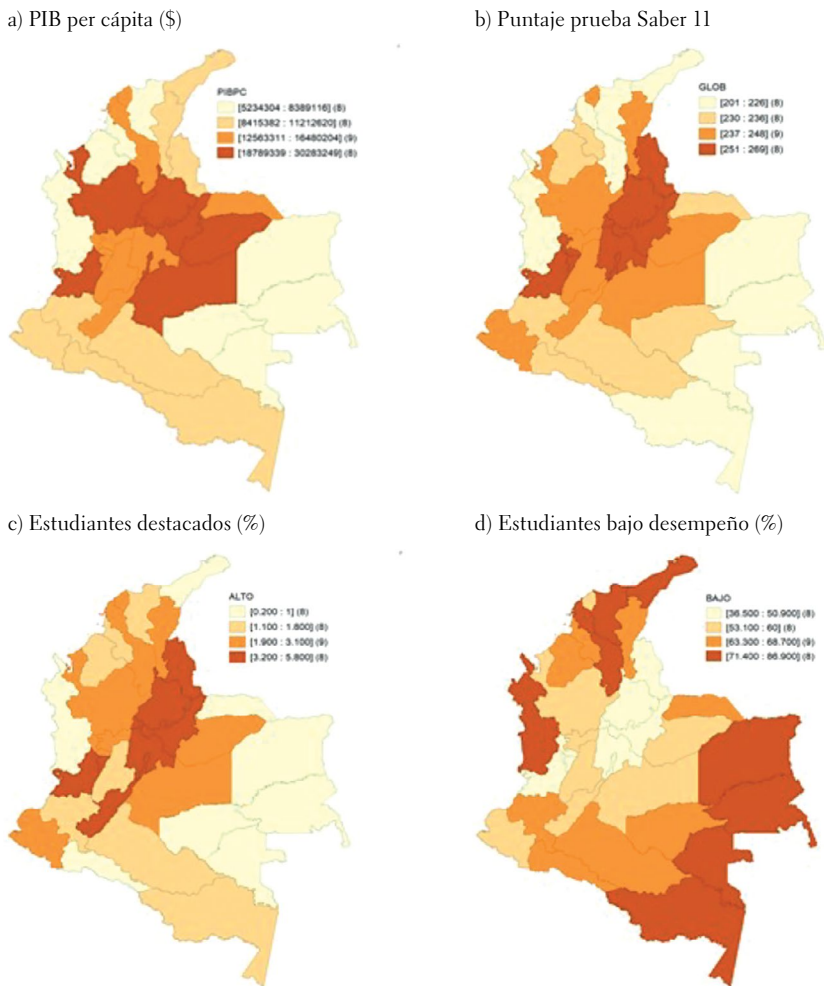
Todos esos estudios estimaron el efecto de las habilidades cognitivas sobre el crecimiento económico entre países. La literatura es casi nula en lo referente a trabajos dentro de los países, y la norma en la aplicación empírica son los modelos de corte transversal. Ambos aspectos son superados en nuestro trabajo por las estimaciones con un panel de datos anuales para los 33 departamentos colombianos<sup>1</sup> entre el 2000 y el 2021.

Colombia es un país de ingreso medio con 14 705 dólares PPA per cápita en el 2021, según WDI (2021), con enormes diferencias internas entre los 33 entes territoriales que la componen. Las diferencias saltan a la vista al observar los datos sobre ingreso per cápita. Los resultados en las pruebas Saber 11 resultan ser una muestra más de tal desigualdad (véase la tabla A1). Estas diferencias departamentales en los niveles de PIB per cápita podrían ser causadas por las diferencias en las dotaciones de capital humano de su población. Esto merece ser estudiado, porque de los ocho departamentos con los puntajes promedio más altos en la prueba Saber 11 en 2021 (figura 1b), cuatro están dentro de los entes territoriales con el mayor PIB por habitante ese año (figura 1a). Sin embargo, en los cuatro restantes (Quindío, Risaralda, Cundinamarca y Norte de Santander) los datos parecen indicar un crecimiento importante de su PIB per cápita en las últimas dos décadas. Estos hechos merecen ser revisados más a fondo tratando de establecer la causalidad entre esas dos variables.

---

1 La división político-administrativa de Colombia incluye solo 32 departamentos. Aquí se agrega el Distrito Capital de Bogotá como un departamento más, tal como es habitual en las Cuentas Nacionales publicadas por el DANE.

Figura 1. PIB per cápita y habilidades cognitivas en los departamentos de Colombia, 2021



Fuente: Microdatos del puntaje de pruebas Saber 11 publicados por el Icfes y el Ministerio de Educación Nacional. Cuentas Nacionales Departamentales del PIB por Departamento, series retooladas en pesos colombianos, año base 2015. Proyecciones de población departamental por área, periodo 2018-2050. Cálculos propios. Elaboración propia.

El objetivo de este estudio es estimar los efectos del capital humano (habilidades cognitivas) sobre el crecimiento económico de los 33 departamentos de Colombia. Además, contrastamos la heterogeneidad de dichos efectos dependiendo de:

diferentes agrupaciones de departamentos con base en sus niveles de PIB por habitante, diferentes periodos de tiempo analizados y, finalmente, la proporción de puntajes destacados (dos desviaciones estándar por encima de la media) obtenidos en la prueba en cada departamento versus la proporción de puntajes inferiores a la media. Para tal fin empleamos métodos de estimación con variables instrumentales como son mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E).

El artículo consta de cuatro secciones. En la siguiente se presenta el modelo teórico y la estrategia empírica desarrollados para llevar a cabo el trabajo aplicado. La tercera sección muestra los resultados obtenidos a través de las diferentes especificaciones. Finalmente, la cuarta incluye las principales conclusiones.

## Un modelo de crecimiento con habilidades cognitivas

A fin de estudiar cómo la educación afecta al crecimiento económico empleamos aquí la misma estructura teórica utilizada en Jiménez-Ramírez y Reyes-Camargo (2022), quienes se basan en el trabajo de Hanushek y Woessmann (2012a). Estos últimos autores mezclan elementos que hacen parte de modelos de crecimiento endógeno como los de Lucas (1988), Romer (1990) y Aghion y Howitt, (1998), así como de modelos de crecimiento neoclásico como los de Mankiw et al. (1992) y Breton (2015).

### El modelo

Nuestro punto de partida es una función de producción neoclásica tipo Cobb-Douglas ampliada, e incluye dimensiones espacial y temporal, donde  $Y_{it}$  es la producción agregada del departamento  $i$  en el año  $t$ ,  $K_{it}$  es la dotación de capital físico,  $H_{it}$  es la dotación de capital humano,  $L_{it}$  es la cantidad de trabajadores y  $A_{it}$  es el nivel de tecnología:

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha} H_{it}^{\beta} (A_{it} L_{it})^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

$A_{it} L_{it}$  es la cantidad de trabajadores efectivos.  $A$  y  $L$  crecen a una tasa constante  $u$  y  $v$ , respectivamente. Suponemos que se invierte en capital físico y en capital humano una proporción constante de la producción,  $r_k$  y  $r_h$ , respectivamente, como

en Mankiw *et al.* (1992). El capital físico y el capital humano se deprecian a una tasa  $\delta_k$  y  $\delta_h$ , respectivamente<sup>2</sup>.

Dando aplicación a lo planteado por Nelson y Phelps (1966) y Hanushek y Woessmann (2012a), podemos estimar empíricamente una versión simple del modelo así:

$$g = \alpha K + \beta H + \theta X + \varepsilon \quad (2)$$

Donde,  $g$  es la tasa anual de crecimiento del PIB por habitante por departamento y está en función de la inversión en capital físico, la inversión en capital humano; y la variable  $X$ , que recoge las variaciones de ciertas variables de control incluidas en modelos similares de la literatura sobre crecimiento. Específicamente,  $X$  incluye en este caso el nivel de PIB por habitante inicial y otros factores estructurales e institucionales de las economías regionales representados por el valor de exportaciones de bienes y servicios. Para las regresiones MC2E se incluyen como instrumentos de las habilidades cognitivas los años de escolaridad de la población mayor de quince años y la tasa de homicidios.

Hanushek y Kimko (2000) y Hanushek y Woessmann (2008) conciben el capital humano  $H$  como las habilidades cognitivas desarrolladas en la población, las cuales son reflejadas por los puntajes en pruebas internacionales estandarizadas, como, por ejemplo, las TIMSS o las PISA. Estos autores consideran que estas habilidades se originan a partir de la interacción de insumos tales como los factores familiares, la cantidad y calidad de la escolarización, la capacidad del individuo, entre otros componentes (p. ej., la experiencia laboral y el estado general de salud). Una forma específica podría ser

$$H = \phi F + \rho(EQ) + \eta C + \lambda Z + v \quad (3)$$

Donde,  $F$  representa los factores familiares,  $E$  la cantidad de escolarización y  $Q$  la calidad de esa escolarización, esto es  $(EQ)$ ,  $C$  las capacidades del individuo, y  $Z$  otros componentes tales como estado general de salud y experiencia laboral.

Ante la posibilidad de utilizar los resultados anuales de las pruebas Saber 11 como medida directa de las habilidades cognitivas, en la ecuación (2) se emplean

---

2 Para ampliar los detalles del funcionamiento del modelo, así como su dinámica hacia el estado estacionario de cada departamento, véase Jiménez-Ramírez y Reyes-Camargo (2022).

esos datos como medida del capital humano en lugar de estimar cada componente de la ecuación (3) para contrastar las diferencias entre departamentos<sup>3</sup>.

## Fuentes de información y datos

Con el fin de determinar el efecto de las habilidades cognitivas sobre el crecimiento económico regional se estima la ecuación (2) para los 33 departamentos colombianos con datos del período 2000-2021.

Las series departamentales del PIB per cápita constante se obtuvieron dividiendo las series retropoladas del PIB por departamento a precios constantes del 2015 por los datos de las proyecciones oficiales de población departamentales.<sup>4</sup> Las series sobre inversión en capital físico departamental se construyeron agregando los datos de inversión en capital de los microdatos por establecimiento por departamento de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), junto con los datos de inversión por municipio de la base de datos Terridata publicada por el Departamento Nacional de Planeación, DNP, de modo que se agruparon los datos de cada municipio anualmente para cada departamento. Dado que esas dos bases de datos presentan la información en precios corrientes, se utilizaron los deflatores del PIB departamental para obtener series a precios constantes. Luego de esto, se dividieron esas series sobre los datos de PIB constante departamental con el propósito de obtener las cifras anuales de inversión en capital físico como participación del PIB de cada departamento.

Al no contar con evaluaciones de las habilidades cognitivas de las personas que hacen parte la población económicamente activa se acude a una medida aproximada para evaluar el efecto de tales habilidades en el crecimiento económico, esto es, los resultados en las pruebas Saber 11. Tales series se obtuvieron de las bases de datos que contienen los resultados semestrales del total de individuos que presentaron la prueba Saber 11 entre el 2000 y el 2021, publicadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). En total fueron 11 347 154 pruebas individuales<sup>5</sup>.

3 Para ahondar sobre las ventajas de emplear las habilidades cognitivas como una forma de medir indirectamente el capital humano véase Hanushek y Woessmann (2012a).

4 Los datos de PIB departamental, así como las proyecciones de población, son publicadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

5 La prueba Saber 11 se aplica a los estudiantes de todas las instituciones de educación del país en el grado undécimo. Incluye materias como física, química, biología, lectura crítica, matemáticas, historia, geografía, filosofía e idioma extranjero (inglés).



Los resultados de todas las materias evaluadas se agruparon en cinco áreas: matemáticas, lectura crítica, ciencias sociales (promedio aritmético de los resultados en historia, geografía y filosofía), ciencias naturales (promedio aritmético de los resultados en física, química y biología) e inglés<sup>6</sup>. Finalmente, el dato departamental anual se obtuvo promediando el puntaje de estas cinco áreas de cada individuo que presentó la prueba en cada año. Con el fin de obtener un resultado, de algún modo comparable con estudios internacionales de este tipo, se construyó una serie adicional de habilidades cognitivas para el periodo de estudio con la media aritmética de los puntajes obtenidos en las tres áreas evaluadas en las pruebas PISA<sup>7</sup>.

En lo referente a las variables de control incluidas en este estudio, las series de exportaciones se construyeron con los datos de “Exportaciones totales por departamento de origen” de la base de datos SIEX, publicada por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). Las series sobre la tasa de homicidios, obedecen al total de homicidios anuales por 100 000 habitantes por Departamento. Se obtuvieron combinando dos fuentes: la base de datos Forensis publicada por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Colombia, y la base de datos “Estadística Delictiva” de la Policía Nacional.

## Resultados empíricos

Los resultados de la estimación de las diferentes especificaciones de la ecuación (2) para los 33 departamentos durante el periodo 2000-2021 se presentan a continuación.

### Resultados iniciales

Se estimó inicialmente un modelo de datos panel con efectos fijos y otro con efectos aleatorios, sometiéndolos al test de Hausman por medio del chequeo de la posibilidad de correlación entre el término de error  $\varepsilon_i$  y los regresores, con el fin de

6 La prueba ha sufrido modificaciones a lo largo del periodo estudiado; las dos más importantes fueron: 2006-I (se sustituye historia y geografía por ciencias sociales), 2014-II (se sustituye lenguaje por lectura crítica; se sustituye física, química y biología por ciencias naturales; y se sustituye filosofía y ciencias sociales por sociales y ciudadanas).

7 Las pruebas PISA evalúan tres de estas áreas, como son: matemáticas, ciencias naturales y lectura crítica.

emplear la especificación correcta, similar a la contrastación hecha por Jiménez-Ramírez y Reyes-Camargo (2022), pero esta vez para los 33 departamentos. El estimador de efectos aleatorios resultó inconsistente, por tanto, el estimador de efectos fijos fue el indicado. Sin embargo, con el estimador de efectos fijos no es posible contrastar convergencia condicional entre los departamentos a través del efecto del PIB per cápita del año 2000, puesto que dicha variable es eliminada de la estimación debido a la alta colinealidad presentada por ser una variable invariante en el tiempo. En casos como este es útil recurrir al estimador Hausman-Taylor, el cual, mediante el uso de variables instrumentales en el modelo de efectos aleatorios, resuelve el problema de inconsistencia surgido. Así, se estimó un modelo parecido al de efectos fijos sin prescindir del PIB per cápita del año inicial (2000), obteniendo coeficientes muy robustos de los parámetros, de tamaño comparable a los del estimador de efectos fijos y con los signos esperados (excepto el PIB per cápita inicial). Un hallazgo inicial importante del análisis de las regresiones es la relevancia de las habilidades cognitivas en la explicación de las diferencias en las tasas de crecimiento departamentales. Estos resultados se muestran en la tabla A2 en el anexo.

Aunque los resultados mostrados en la tabla A2 parecen robustos en varias submuestras y especificaciones, es probable que la causalidad inversa y el sesgo de endogeneidad puedan estar influyendo en los resultados. Un sesgo de endogeneidad en las estimaciones sería ocasionado por la presencia de factores culturales o de un ambiente de alta criminalidad y violencia que afectan al crecimiento y también se correlacionan con las habilidades cognitivas. A continuación, abordamos la potencial endogeneidad de las habilidades cognitivas dentro de un marco de variables instrumentales.

### **Habilidades cognitivas y crecimiento económico regional: un marco de variables instrumentales**

Con el objetivo de tratar posibles sesgos de endogeneidad en las habilidades cognitivas, Hanushek y Woessmann (2012a; 2012b), así como Altinok y Aydemir (2017), entre otros, incluyen medidas relacionadas con la estructura institucional del sistema educativo como instrumentos para las habilidades cognitivas. Aquí utilizamos la tasa de repitencia en educación básica y media —con periodicidad anual entre 2000 y 2021 para los 33 departamentos—, al creer que podría contener aspectos del sistema educativo que afectan tanto a educadores como a educandos, los cuales pueden influir en los puntajes de las pruebas Saber 11. Además, pro-

ponemos una alternativa de variable instrumental que, en países de ingresos medios y bajos, con altas tasas de desempleo y debilidad institucional —como Colombia—, preocupa a académicos y analistas por los efectos que pueden llegar a tener los entornos de alta delincuencia y criminalidad sobre el rendimiento escolar de los niños y jóvenes. Los altos niveles de criminalidad en las ciudades y los centros poblados, agravado con reclutamiento forzado por parte de grupos armados ilegales, pueden causar deserción escolar, ausentismo temporal y, en el mejor de los casos, poco interés y dedicación de los estudiantes, resultando en bajos niveles de aprendizaje y, por ende, menor rendimiento en las pruebas Saber 11. Por tanto, proponemos la tasa de homicidios departamental —como proxy del nivel de delincuencia y criminalidad— para usarse también como instrumento de las habilidades cognitivas.

En la tabla 1 presentamos los resultados de la estimación de dos especificaciones diferentes de nuestro modelo de crecimiento usando MC2E. La columna 1 usa la tasa de repitencia en educación básica y media como instrumento para las habilidades cognitivas en la regresión. Los resultados de la primera etapa dejan ver una relación positiva entre la tasa de repitencia y estas, quizá contrario a lo esperado. El coeficiente de las habilidades cognitivas en la segunda etapa es estadísticamente significativo, mucho mayor que el obtenido en la estimación Hausman-Taylor de la tabla A2. El estadístico  $F$  de la primera etapa es suficientemente alto (mayor a 10), lo cual indica que no hay problemas de instrumento débil, mientras que el test Durbin-Wu-Hausman permite rechazar la exogeneidad de las habilidades cognitivas.

“Los altos niveles de criminalidad en las ciudades y los centros poblados, agravado con reclutamiento forzado por parte de grupos armados ilegales, pueden causar deserción escolar, ausentismo temporal y, en el mejor de los casos, poco interés y dedicación de los estudiantes, resultando en bajos niveles de aprendizaje y, por ende, menor rendimiento en las pruebas Saber 11”.

Tabla 1. Habilidades cognitivas y crecimiento en los departamentos colombianos: estimaciones con variables instrumentales

	1	2	3	4(a)	5(b)	6(c)	7(d)
<b>Segunda etapa:</b>							
Habilidades cognitivas	5,074*** (0,397)	1,901*** (0,413)	2,236*** (0,391)	2,220*** (0,454)	1,769*** (0,668)	5,347*** (1,210)	0,526*** (0,188)
Inversión/PIB	-0,154*** (0,024)	0,039 (0,029)	0,014 (0,027)	-0,014 (0,044)	0,063* (0,034)	0,031 (0,023)	-0,040*** (0,013)
PIB per cápita año 2000	0,552*** (0,029)	0,738*** (0,092)	0,715*** (0,053)	0,569*** (0,069)	0,713*** (0,113)	0,765*** (0,036)	0,726*** (0,0058)
Exportaciones	0,003 (0,004)	0,021*** (0,004)	0,019*** (0,004)	0,013** (0,006)	0,022*** (0,004)	0,013*** (0,004)	0,005* (0,003)
<b>Primera etapa:</b>							
Tasa de homicidios		-0,030*** (0,004)	-0,030*** (0,004)	-0,046*** (0,007)	-0,017*** (0,005)	-0,001 (0,002)	-0,066*** (0,009)
Tasa de repitencia	0,020*** (0,007)		0,005 (0,007)	-0,005 (0,005)	0,003 (0,003)	0,005** (0,002)	0,012*** (0,004)
N.º de departamentos	33	33	33	15	18	33	33
First-stage F-statistic	530,91	111,81	168,05	51,80	74,56	348,02	58,34
R <sup>2</sup>	0,750	0,848	0,848	0,697	0,669	0,872	0,818
Durbin-Wu-Hausman X <sup>2</sup> test	151,62	9,27	11,88	6,80	4,01	115,47	2,93
<p>Notas: variable dependiente de la primera etapa: logaritmo natural del puntaje global departamental en la prueba Saber 11. Variable dependiente de la segunda etapa: logaritmo natural del PIB real per cápita departamental anual. Entre paréntesis se presentan los errores estándar. Todas las regresiones incluyen una constante.</p> <p>(a) Departamentos con PIB real per cápita promedio mayor a la media nacional.  (b) Departamentos con PIB real per cápita promedio inferior a la media nacional.  (c) Periodo 2000-2010.  (d) Periodo 2011-2021.</p> <p>*** Significatividad estadística al 1%.  ** Significatividad estadística al 5%.  * Significatividad estadística al 10%.</p>							

Fuente: Elaboración propia.

En la especificación de la columna 2 usamos la tasa de homicidios como instrumento de las habilidades cognitivas. Los resultados de la primera etapa confirman una asociación estadísticamente significativa al 1%, y con el signo esperado entre la tasa de homicidios y estas. El efecto de las habilidades cognitivas sobre el crecimiento económico en la segunda etapa es estadísticamente significativo y superior al de la estimación de la tabla A2. También en este caso el estadístico *F* de la primera etapa es alto, indicando que no hay problemas de instrumento débil.

Los resultados de la estimación con estos dos instrumentos conjuntamente se muestran en la columna 3. Los resultados muestran un efecto positivo muy bajo y no significativo estadísticamente de la tasa de repitencia sobre las habilidades cognitivas desarrolladas en la población, y estas a su vez juegan un papel clave en el crecimiento económico departamental (2,236). Asimismo, un entorno de mayor criminalidad y delincuencia en los diferentes departamentos tiene un efecto negativo sobre el desarrollo adecuado de habilidades cognitivas en la población, explicado por el aumento del ausentismo y/o deserción escolar, así como la constante pérdida de interés por las actividades escolares.

Las columnas 4 y 5 presentan los resultados de la estimación del modelo para los quince departamentos con el nivel de PIB per cápita por encima del promedio departamental y los dieciocho con niveles inferiores a ese promedio, respectivamente. El efecto de las habilidades cognitivas sobre el crecimiento económico es positivo y estadísticamente significativo en ambos grupos de departamentos. Sin embargo, el coeficiente es mayor en el caso de los departamentos más ricos (columna 4). Los coeficientes de los dos instrumentos tienen los signos esperados y el valor del estadístico  $F$  de la primera etapa indica que no hay problemas de instrumento débil. La tasa de repitencia sí presenta esta vez el signo negativo esperado en los departamentos más ricos, aunque no es estadísticamente significativo. Por su parte, la tasa de homicidios tiene un efecto negativo —casi tres veces mayor— sobre las habilidades cognitivas en los quince departamentos con más alto PIB per cápita que en el caso de los dieciocho más pobres.

Algunas veces los efectos de un variable sobre otra no son constantes en el tiempo. Otro aspecto a evaluar tiene que ver con la presencia de los efectos positivos de las habilidades cognitivas en dos momentos diferentes del tiempo. En las últimas dos columnas se repite el ejercicio al dividir el periodo de estudio en uno que va del 2000 al 2010 y el otro del 2011 al 2021. En el primero de estos (columna 6) resulta evidente que el efecto de las habilidades cognitivas sobre el PIB per cápita fue muy importante, y diez veces mayor que el efecto visto en el subperiodo 2011-2021 (columna 7). En cuanto a los instrumentos empleados, los resultados de la primera etapa muestran un efecto negativo de la tasa de homicidios sobre las habilidades cognitivas en ambos subperiodos, aunque el coeficiente es mucho mayor entre el 2011 y el 2021 que entre el 2000 y el 2010. Por su parte, la tasa de repitencia, contrario a lo esperado, muestra un efecto positivo —aunque casi inapreciable— en ambos subperiodos.

Se debe explotar aún más los datos para indagar si es necesario concentrar la atención en los estudiantes con resultados promedio o inferiores o en los de más alto rendimiento, con el propósito de potenciar el crecimiento económico en los departamentos de Colombia. A continuación, se presentan los resultados de ese ejercicio.

### ¿Altos niveles de habilidades cognitivas o nivel educativo básico?

“puede pensarse que los colegios privados de alto costo, que se enfocan en obtener los mejores resultados, son pieza clave en la formación de los futuros empresarios y gerentes que impulsen la innovación y conduzcan a aumentos en productividad y mayores tasas de crecimiento económico”.

En un país de ingreso medio como Colombia, el cual no ha alcanzado el 100% de cobertura en educación primaria y secundaria en varios de sus departamentos y niveles de calidad muy dispares entre regiones, podría ser más conveniente un sistema educativo que garantice una masa medianamente educada que sea capaz de implementar tecnologías establecidas y, con esto, favorecer un mayor crecimiento económico. No obstante, puede pensarse que los colegios privados de alto costo, que se enfocan en obtener los mejores resultados, son pieza clave en la formación de los futuros empresarios y gerentes que impulsen la innovación y conduzcan a aumentos en productividad y mayores tasas de crecimiento económico.

Para capturar los posibles impactos diferenciados que puedan tener los niveles de desempeño alto y aquellos desempeños más básicos sobre el crecimiento económico en los departamentos utilizamos los microdatos de las pruebas Saber 11, a fin de calcular la proporción de personas evaluadas en cada departamento que alcanzan cierto nivel básico de habilidades, así como aquellos que alcanzan

niveles de rendimiento superiores. Diversos estudios, por ejemplo, los de Hanushek y Woessmann (2012a) o de Altinok y Aydemir (2017), entre otros, usan el método de dividir los puntajes básicos y los puntajes más altos en razón de una o dos desviaciones estándar respecto a la media, de acuerdo con su punto de referencia. En este sentido, aquí definimos como puntajes básicos a aquellos iguales o inferiores a la media nacional en cada año específico, y como puntajes destacados a

aquellos que se ubican dos desviaciones estándar por encima de la media nacional en cada año en particular. Por ejemplo, en el 2009 la media nacional fue de 223 puntos y la desviación estándar 29, por lo que la proporción de los puntajes menores o iguales a 223 dentro del total se definió como desempeño básico, mientras los puntajes superiores a 281 puntos —esto es,  $(29 * 2) + 223$ — se definieron como desempeño destacado. En el 2021, por ejemplo, la media fue de 248 puntos y la proporción de estudiantes de todo el país que alcanzaron ese puntaje o menos fue del 53,6%, mientras que el puntaje para el límite superior, empleando la desviación estándar de ese año (52) fue de 351 puntos. La proporción de estudiantes que presentaron la prueba ese año y obtuvieron un puntaje superior a este último fue de 3,1%<sup>8</sup>.

Por departamentos, se observa enormes diferencias en lo que respecta a estas dos proporciones. Por ejemplo, en el 2021 los tres entes territoriales con mayor proporción de estudiantes con puntajes destacados fueron Bogotá D. C., Santander y Quindío con 5,8%, 5,0% y 4,1%, respectivamente. Los de menor proporción fueron Chocó, Guainía y Guaviare, con 0,2%, 0,3% y 0,3%, respectivamente. Por otra parte, los departamentos con mayor proporción de estudiantes con puntajes básicos fueron Chocó (86,9%), Guainía (81,3%) y Amazonas (80,9%), mientras que los departamentos con menor proporción de estudiantes por debajo de la media fueron Bogotá D. C. (36,5%), Boyacá (41,0%) y Santander (42,5%).

En la tabla 2 se muestran los resultados de las estimaciones para los participantes con desempeño destacado y básico, tanto a nivel general como mediante el uso de diferentes submuestras. A fin de comparar los resultados, en el panel A se presentan las estimaciones estándar de datos de panel con efectos fijos, mientras el panel B, abordando la cuestión de la endogeneidad, proporciona estimaciones con variables instrumentales y MC2E. Al igual que en la tabla 1, los instrumentos empleados son la tasa de repitencia y la tasa de homicidios. En primer lugar, los resultados muestran que cuando ambas medidas distributivas de las habilidades cognitivas se ingresan individualmente (columnas 1 y 2) los desempeños altos exhiben un efecto positivo y los desempeños básicos un efecto negativo sobre el crecimiento económico de los departamentos, y ambos estadísticamente significativos. Cuando se ingresan conjuntamente (columna 3), ambos coeficientes mantienen su signo y siguen siendo estadísticamente significativos, y el valor del

---

8 Estas proporciones son muy aproximadas a las que obtiene Colombia en clasificaciones internacionales basadas en las pruebas PISA.

estadístico  $F$  de la primera etapa indica que no hay problemas de instrumento débil; esto demuestra la robustez de los resultados obtenidos mediante esta estimación con VI-MC2E, frente a los resultados con datos de panel y efectos fijos.

Tabla 2. Nivel avanzado y nivel mínimo de habilidades cognitivas y crecimiento económico

	1	2	3	4(a)	5(b)
<b>Datos de Panel EF</b>					
Desempeño destacado	-0,058*** (0,009)		-0,056*** (0,009)	0,009 (0,011)	-0,024*** (0,006)
Desempeño básico		0,003*** (0,001)	0,002** (0,001)	0,005*** (0,001)	-0,002** (0,001)
N.º de Departamentos	33	33	33	33	33
R <sup>2</sup>	0,338	0,302	0,344	0,227	0,068
<b>VI-MC2E</b>					
Desempeño destacado	0,230*** (0,050)		0,078* (0,046)	0,201*** (0,060)	-0,011 (0,038)
Desempeño básico		-0,058*** (0,016)	-0,017** (0,007)	0,002 (0,012)	-0,009** (0,004)
N.º de Departamentos	33	33	33	33	33
First-stage F-statistic	43,54	21,09	42,18	13,91	2,70
R <sup>2</sup>	0,194	0,208	0,253	0,219	0,485
Notas: Variable dependiente: logaritmo natural del PIB real per cápita departamental anual. Entre paréntesis se presentan los errores estándar. Todas las regresiones incluyen una constante y como variables de control la inversión en capital físico y las exportaciones. Las estimaciones VI-MC2E incluyen como instrumentos la tasa de homicidios y la tasa de repitencia en educación básica y media. (a) Periodo 2000-2010. (b) Periodo 2011-2021. *** Significatividad estadística al 1%. ** Significatividad estadística al 5%. * Significatividad estadística al 10%.					

Fuente: Elaboración propia.

En las últimas dos columnas se divide el periodo estudiado en dos subperiodos con el fin de contrastar el modelo en diferentes momentos del tiempo. En la columna 4 se estima para los años 2000-2010, mientras que en la columna 5 se hace lo propio para el periodo 2011-2021. La columna 4 muestra que una mayor proporción de puntajes destacados tuvo un efecto positivo (0,201) sobre el crecimiento



económico departamental (los puntajes inferiores a la media no fueron estadísticamente significativos). Por su parte, la columna 5 permite observar que los puntajes inferiores a la media tuvieron un efecto negativo (-0,009) sobre el crecimiento del PIB per cápita (los puntajes destacados no fueron estadísticamente significativos).

Estos hallazgos permiten resaltar la relevancia que tienen los estudiantes con desempeños superiores en las pruebas Saber 11 sobre el proceso de crecimiento económico de los departamentos colombianos entre el 2000 y el 2021. Es decir, a mayor proporción de puntajes destacados en cada departamento, mayor crecimiento económico, reflejado en su PIB per cápita. Asimismo, estos resultados permiten afirmar que departamentos con mayor proporción de estudiantes con resultados por debajo de la media en las pruebas Saber 11 podrían haber inducido un menor crecimiento económico en el periodo estudiado.

## Conclusiones

En este estudio se estima el efecto de las habilidades cognitivas sobre el crecimiento económico en un contexto regional: los departamentos colombianos. A partir de la información de fuentes oficiales nacionales (DANE, DNP, Icfes, DIAN, Instituto Nacional de Medicina Legal y Policía Nacional) construimos una base de datos anual para los 33 departamentos durante el periodo 2000-2021, con variables como PIB real per cápita, inversión en capital físico como porcentaje del PIB, valor de las exportaciones, tasa de repitencia en educación básica y media, tasa de homicidios por cada 100 000 habitantes, y las habilidades cognitivas (puntaje global promedio en las pruebas Saber 11), así como la proporción de estudiantes del departamento con puntajes en la prueba inferiores a la media nacional, versus la proporción de estudiantes con puntajes destacados (aquellos que se ubican dos desviaciones estándar por encima de la media nacional en cada año en particular). Esto con el fin de contrastar dicho efecto en diferentes muestras regionales y temporales con el uso de variables instrumentales con mínimos cuadrados en dos etapas (VI-MC2E), así: a) departamentos con PIB per cápita superior a la media nacional versus aquellos con PIB per cápita inferior a la media; b) subperiodo 2000-2010 versus subperiodo 2011-2021; y c) proporción de estudiantes por departamento con puntajes destacados versus proporción de estudiantes con puntajes inferiores a la media en cada uno de los departamentos.

Ante la posible endogeneidad de las habilidades cognitivas, la abordamos en un marco de variables instrumentales mediante estimaciones con el método de MC2E, utilizando la tasa de repitencia y la tasa de homicidios de cada departamento como instrumentos de las habilidades cognitivas. Entre los resultados obtenidos se destacan cinco hallazgos principales: a) el capital humano, representado a través de las habilidades cognitivas, ejerce un efecto positivo notable sobre la tasa de crecimiento del PIB per cápita de los 32 departamentos colombianos, más Bogotá D. C., en el periodo 2000-2021; b) este importante efecto positivo es mayor en los departamentos con PIB per cápita superior a la media nacional que en aquellos con PIB per cápita inferior a la media; c) el efecto positivo de las habilidades cognitivas sobre el PIB per cápita de los departamentos fue mucho mayor en el periodo 2000-2010 (5,35) que en el periodo 2011-2021 (0,53); d) una proporción más alta de puntajes destacados en la prueba tiene un importante efecto positivo sobre la tasa de crecimiento departamental, mientras que una proporción mayor en los puntajes inferiores a la media tienen un efecto negativo sobre la tasa de crecimiento del PIB per cápita; e) en el periodo 2000-2010 una mayor proporción de puntajes destacados tuvo un efecto positivo (0,201) sobre el crecimiento (los puntajes inferiores a la media no fueron estadísticamente significativos), mientras que en el periodo 2011-2021 los puntajes inferiores a la media tuvieron un efecto

negativo (-0,009) sobre el crecimiento del PIB per cápita (los puntajes destacados no fueron estadísticamente significativos).

Sin duda, estos hallazgos deberían inducir mejoras en las políticas educativas colombianas. La promoción de iniciativas que estimulen mayor calidad y más altos niveles de exigencia en la educación básica y media tendrá efectos notables sobre el crecimiento económico de todos los departamentos del país. Por tanto, una de las políticas educativas primordiales debería ser la formación de más docentes con altas cualificaciones personales y técnicas en las áreas de matemáticas, lectura crítica, ciencias naturales, ciencias sociales e inglés, con el fin de propiciar en los estudiantes un mejor desempeño y estándares de calidad comparables internacionalmente en áreas clave

“La promoción de iniciativas que estimulen mayor calidad y más altos niveles de exigencia en la educación básica y media tendrá efectos notables sobre el crecimiento económico de todos los departamentos del país”.

de la educación básica y media. Asimismo, mayores inversiones en acondicionamiento de aulas en óptimas condiciones, computadores, *software* y acceso a bibliotecas digitales en las instituciones educativas públicas, junto con la mayor preparación de los docentes, podrían generar un ecosistema de mejora continua en la calidad educativa. Esto facilitaría que las economías departamentales de menor ingreso per cápita puedan conseguir mayores tasas de crecimiento económico que redunden en mejores condiciones de vida de sus habitantes, similares a los estándares de los departamentos que cuentan con niveles de PIB per cápita más altos.

## Referencias

- Aghion, P., Howitt, P. & Howitt, P. W. (1998). *Endogenous Growth Theory*. The MIT Press.
- Altinok, N. & Aydemir, A. (2017). Does One Size Fit All? The Impact of Cognitive Skills on Economic Growth. *Journal of Macroeconomics*, 53, 176-190. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2017.06.007>
- Azariadis, D. & Drazen, A. (1990). Threshold Externalities in Economic Development. *The Quarterly Journal of Economics*, 105(2), 501-526. <https://doi.org/10.2307/2937797>
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443, <https://doi.org/10.2307/2937943>
- Becker, G. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economics*, 70(5), Part 2, 9-49. <https://doi.org/10.1086/258724>
- Behrman, J., Foster, A. Rosenzweig, M. & Vashishtha, P. (1999). Women's Schooling, Home Teaching, and Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 107(4), 682-714. <https://doi.org/10.1086/250075>
- Benhabib, J. & Spiegel, M. (2005). Human Capital and Technology Diffusion. En P. Aghion & S. N. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth* (pp. 935-966). [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01013-0](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01013-0)
- Breton, T. M. (2011). The Quality vs. the Quantity of Schooling: What Drives Economic Growth? *Economics of Education Review*, 30, 765-773. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2011.01.005>
- Breton, T. M. (2015). Higher Test Scores or More Schooling? Another Look at the Causes of Economic Growth. *Journal of Human Capital*, 9(2), 239-263. <https://doi.org/10.1086/681911>
- Cohen, D. & Soto, M. (2007). Growth and Human Capital: Good Data, Good Results. *Journal of Economic Growth*, 12, 51-76. <https://doi.org/10.1007/s10887-007-9011-5>
- Collin, M. & Weil, D. (2018). *The Effect of Increasing Human Capital Investment on Economic Growth and Poverty* (World Bank Policy Research Working Paper no. WPS8590). <https://documents1.worldbank.org/curated/en/786861537902769850/pdf/WPS8590.pdf>

- Hanushek, E. A. & Kimko, D. (2000). Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review*, 90(5), 1184-1208. [10.1257/aer.90.5.1184](https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1184)
- Hanushek, E. A. & Woessmann, L. (2008). The Role of Cognitive Skills in Economic Development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607-668. [10.1257/jel.46.3.607](https://doi.org/10.1257/jel.46.3.607)
- Hanushek, E. A. & Woessmann, L. (2012a). Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation. *Journal of Economic Growth*, 17(4), 267-321. <https://doi.org/10.1007/s10887-012-9081-x>
- Hanushek, E. A. & Woessmann, L. (2012b). Schooling, Educational Achievement, and the Latin American Growth Puzzle. *Journal of Development Economics*, 99(2), 497-512. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2012.06.004>
- Jiménez-Ramírez, S. & Reyes-Camargo, S. (2022). Habilidades cognitivas y crecimiento económico en Colombia: un análisis departamental. *Lecturas de Economía*, 97, 149-179. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-25962022000200149](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-25962022000200149)
- Krueger, A. B. & Lindahl, M. (2001). Education for Growth: Why and for Whom? *Journal of Economic Literature*, 39(4), 1101-1136. <https://doi.org/10.1257/jel.39.4.1101>
- Laing, D., Palivos, T. & Wang, P. (1995). Learning, Matching and Growth. *The Review of Economic Studies*, 62(1), 115-129. <https://doi.org/10.2307/2297844>
- Levine, R. & Renelt, D. (1992). A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions. *The American Economic Review*, 82(4), 942-963. <http://www.jstor.org/stable/2117352>
- Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Mankiw, N. G., Romer, D. & Weil, D. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Nelson, R. & Phelps, E. (1966). Investment in Humans, Technology Diffusion and Economic Growth. *The American Economic Review*, 56(2), 69-75. <http://www.jstor.org/stable/1821269>
- Patrinos, H. A., Angrist, N. & Altinok, N. (2018). *Global Data set on Education Quality. A Review and Update (2000-2017)* (World Bank Policy Research Working Paper no. WPS8592). <https://documents1.worldbank.org/curated/en/390321538076747773/pdf/WPS8592.pdf>
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 99(5), S71-S102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- Sasso, S. & Ritzen, J. (2019). Sectoral Cognitive Skills, R&D, and Productivity: A Cross-Country Cross-Sector Analysis. *Education Economics*, 27(1), 35-51. <https://doi.org/10.1080/09645292.2018.1515309>
- Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17. <https://www.jstor.org/stable/1818907>

## Anexos

Tabla A1. Colombia: PIB per cápita y habilidades cognitivas, 2000 y 2021

Departamentos	PIB per cápita (\$ 2015)	PIB per cápita (\$ 2015)	Puntaje prueba Saber 11	Puntaje prueba Saber 11
	2000	2021	2000	2021
Amazonas	6 239 110	8 415 382	210,8	213,1
Antioquia	11 838 286	20 342 894	218,6	244,7
Arauca	21 113 365	15 790 319	214,5	235,9
Atlántico	9 906 785	14 666 659	216,6	242,5
Bogotá D. C.	17 324 890	30 283 249	228,1	268,6
Bolívar	8 492 711	14 735 060	215,2	225,8
Boyacá	10 805 203	18 789 339	221,3	261,9
Caldas	7 747 219	14 215 997	220,9	248,5
Caquetá	5 771 964	8 759 970	213,1	236,4
Casanare	55 134 556	28 221 532	216,5	246,1
Cauca	5 700 568	10 650 465	215,5	230,2
Cesar	7 142 377	11 212 620	213,2	236,8
Chocó	4 573 104	6 386 765	207,8	200,9
Córdoba	5 824 750	8 280 135	210,6	232,3
Cundinamarca	14 245 684	16 480 204	220,7	259,6
Guainía	5 660 673	6 488 042	218,3	209,2
Guaviare	5 671 143	8 389 116	213,7	233,2
Huila	9 532 084	12 563 311	218,0	246,6
La Guajira	8 780 122	8 966 058	212,2	220,4
Magdalena	5 861 544	8 358 543	211,8	224,7
Meta	12 073 227	26 844 336	220,2	248,0
Nariño	4 512 102	8 417 473	219,0	246,3
Norte Santander	5 899 357	8 618 125	218,5	253,3
Putumayo	5 206 453	8 459 383	215,6	235,4
Quindío	9 026 141	13 053 734	216,8	255,3
Risaralda	8 738 444	15 123 281	219,1	252,3
San Andrés y Providencia	11 029 509	22 300 627	219,6	232,3
Santander	14 832 827	24 525 341	222,6	261,6
Sucre	5 013 463	7 966 055	217,4	232,0
Tolima	8 404 256	14 009 760	217,9	240,4
Valle	11 029 962	19 722 726	218,5	250,8
Vaupés	4 905 600	5 510 622	209,6	208,1
Vichada	4 876 785	5 234 304	215,9	218,7
COLOMBIA	9 791 655	13 287 748	219,6	247,6

Notas: El PIB per cápita es a precios constantes de 2015. El puntaje prueba Saber 11 es el promedio aritmético de todos los puntajes del departamento.

Fuente: Microdatos del puntaje de pruebas Saber 11 publicados por el ICFES y el Ministerio de Educación Nacional. Cuentas Nacionales Departamentales del PIB por Departamento, series retroajustadas en pesos colombianos, año base 2015. Proyecciones de población departamental por área, periodo 1993-2004, 2005-2017, 2018-2050.

Fuente: Cálculos propios.

Tabla A2. Habilidades cognitivas y crecimiento en los departamentos colombianos, 2000-2021

	1	2	3(a)	4(b)	5(c)	6(d)
Inversión / PIB	0,080*** (0,015)	0,078*** (0,014)	0,058** (0,027)	0,094*** (0,016)	0,106*** (0,022)	-0,038*** (0,011)
Habilidades cognitivas	1,532*** (0,115)	1,305*** (0,113)	1,420*** (0,179)	1,213*** (0,148)	1,120*** (0,441)	0,583*** (0,069)
PIB per cápita año 2000	0,833*** (0,054)	0,777*** (0,048)	0,589*** (0,571)	0,755*** (0,109)	0,878*** (0,037)	0,727*** (0,068)
Exportaciones		0,025*** (0,003)	0,020*** (0,005)	0,025*** (0,003)	0,023*** (0,003)	0,004 (0,003)
No. de Departamentos	33	33	15	18	33	33
Wald Chi <sup>2</sup>	623,8	804,1	252,8	366,3	802,1	221,2
R <sup>2</sup> ajustado	0,348	0,402	0,376	0,436	0,181	0,174

Notas: Variable dependiente: logaritmo natural del PIB real per cápita departamental anual. Entre paréntesis se presentan los errores estándar. Todas las regresiones incluyen una constante y son estimadas con el estimador Hausman-Taylor.

(a) Departamentos con PIB real per cápita promedio mayor al promedio departamental.  
(b) Departamentos con PIB real per cápita promedio inferior al promedio departamental.  
(c) Estimación hecha para el periodo 2000-2010.  
(d) Estimación hecha para el periodo 2011-2021.

\* Significatividad estadística al 10%.  
\*\* Significatividad estadística al 5%.  
\*\*\* Significatividad estadística al 1%.

Fuente: Elaboración propia.