



Cuadernos Latinoamericanos de  
Administración

ISSN: 1900-5016

cuaderlam@unbosque.edu.co

Universidad El Bosque

Colombia

Martínez Mateus, William Andrés; Turriago Hoyos, Álvaro  
Análisis de distribución geográfica y espacial de los resultados de las Pruebas Saber 11  
del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). 2005-2012.

Colombia

Cuadernos Latinoamericanos de Administración, vol. XII, núm. 21, 2015, pp. 39-49

Universidad El Bosque

Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409643604005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Análisis de distribución geográfica y espacial de los resultados de las Pruebas Saber 11 del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). 2005-2012. Colombia<sup>1</sup>

## Analysis of geographical and spatial distribution of results Provas Saber 11 of the Instituto Colombiano para o Fomento da Educação Superior (ICFES). 2005-2012. Colombia.

## Análise de distribuição geográfica e espacial dos resultados das Provas Saber 11 do Instituto Colombiano para o Fomento da Educação Superior (ICFES). 2005-2012. Colômbia.

William Andrés Martínez Mateus Ms.C.,<sup>2</sup>  
Álvaro Turriago Hoyos Ph.D.

---

### Resumen

Los resultados de las Pruebas Saber 11, aplicadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), son analizados desde la perspectiva geográfica y espacial, y los puntajes a nivel municipal se contrastan con indicadores como el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, la relación alumnos/docentes, la proporción de docentes con educación superior y el porcentaje de alumnos matriculados en el sector privado, con el fin de identificar relaciones que expliquen el desarrollo de capital humano partiendo de sus insumos básicos. Bogotá D.C., los departamentos de Santander, Boyacá, Nariño y Cundinamarca, y los municipios del área metropolitana de Medellín se destacan como las áreas con mejores resultados, los cuales están ligados a sus condiciones de vida, la preparación de sus docentes y su cantidad respecto al número de estudiantes. El presente artículo se constituye como un punto de partida para futuras investigaciones que logren cuantificar la importancia de cada uno de estos factores y de otros adicionales que contribuyen en la calidad de la educación en Colombia.

**Palabras clave:** Educación, capital humano, análisis geográfico, región.

### Abstract

The results of tests Saber 11 applied by the Colombian Institute for the Promotion of Higher Education (ICFES, for its Spanish acronym) are analyzed from the geographical and spatial perspective, and the tests scores for municipalities are compared with indicators such as the index of Unsatisfied Basic Needs, the students/teachers ratio, the proportion of teachers with higher education and the percentage of students enrolled in the private sector, in order to identify relationships that explain the development of human capital based

### Resumo

Os resultados das Provas Saber 11, aplicadas pelo Instituto Colombiano para o Fomento da Educação Superior (ICFES), são analisados desde a perspectiva geográfica e espacial, e as pontuações a nível municipal se contrastam com indicadores como o índice de Necessidades Básicas Insatisfeitas, a relação alunos/docentes, a proporção de docentes com educação superior e a porcentagem de alunos matriculados no setor privado, com o fim de identificar relações que expliquem o desenvolvimento de capital humano partindo de seus

---

Recibido el 20/09/2015 Aprobado el 26/11/2015

1. Artículo de investigación.

2. Economista y Magíster en Economía. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Funcionario de la Oficina de Metodologías de Supervisión y Análisis de Riesgo de la Superintendencia Nacional de Salud. [wmartinez@supersalud.gov.co](mailto:wmartinez@supersalud.gov.co)

3. Economía, Universidad del Rosario. Maestría en Educación, Universidad de La Sabana. Doctorado en Economía y Ciencias Empresariales, Universidad de Navarra. Profesor Universidad de La Sabana. [alvaro.turriago@unisabana.edu.co](mailto:alvaro.turriago@unisabana.edu.co)

on its basic inputs. Bogotá D.C., departments of Santander, Boyacá, Cundinamarca and Nariño, and the municipalities of the metropolitan area of Medellín stand out as the best performing areas, such results are linked to their living conditions and teachers' qualification and their number compared to the number of students. This article constitutes a starting point for future researches aimed to quantify the importance of these and other factors that contribute to enhance the quality of education in Colombia.

**Keywords:** Education, Human Capital, Geographical Analysis, Region.

insumos básicos. Bogotá D.C., os departamentos de Santander, Boyacá, Nariño e Cundinamarca, e os municípios da área metropolitana de Medellín destacam-se como as áreas com melhores resultados, os quais estão unidos a suas condições de vida, à preparação de seus docentes e à quantidade com respeito ao número de estudantes. O presente artigo constitui-se como um ponto de partida para futuras pesquisas que consigam quantificar a importância de cada um destes fatores e de outros adicionais que contribuam na qualidade da educação na Colômbia.

**Palavras-chave:** Educação, capital humano, análise geográfica, região.

## Introducción

El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2015) es una entidad encargada del sistema de evaluación de la educación en todos sus niveles con el fin de estimular el crecimiento cuantitativo y cualitativo del sistema de educación del país. Este crecimiento se refiere a aspectos de cobertura, es decir el número de beneficiarios de la educación en Colombia; y también a la calidad misma del tipo de educación impartida. Apoya al Gobierno nacional de Colombia a través del Ministerio de Educación Nacional en la realización de los exámenes de Estado y en adelantar investigaciones sobre los factores que inciden en la calidad educativa, para ofrecer información pertinente y oportuna que contribuya al mejoramiento de la calidad en la educación. Este instituto en la actualidad tiene bajo su responsabilidad llevar a cabo, entre otros, los Exámenes de Estado de la educación Media (Saber 11) y Superior (Saber Pro).

La prueba Saber 11 evalúa la Educación Media proporcionando información a la comunidad educativa en el desarrollo de las competencias básicas de un estudiante durante el paso por la vida escolar. Esta prueba evalúa las competencias de los estudiantes de undécimo grado, en cinco áreas: matemáticas, lectura crítica, sociales y ciudadanas, ciencias naturales e inglés y adicionalmente adelanta dos sub-pruebas, competencias ciudadanas y razonamiento cuantitativo. Estas pruebas son requisito obligatorio para obtener el título de bachiller, razón por la cual su cobertura es nacional y permite realizar evaluaciones a nivel de estudiante, institución educativa o agregando sus resultados a diferentes niveles geográficos.

Este artículo —con una perspectiva descriptiva desde lo geográfico— estudia las dimensiones más relevantes que afectan los resultados obtenidos, por regiones en Colombia, en las Prueba Saber 11. La aproximación se adelanta desde los enfoques teóricos recogidos desde la perspectiva del capital humano (Schulz, 1972; Becker, 1993, 2008) y también por las reflexiones que se puedan abordar desde la perspectiva de la función de producción de conocimiento (Griliches, 1979). Este par de aproximaciones teóricas se caracterizan por tener directa inspiración en la función de producción (Mankiw, 2010). Este tipo de modelos parte de un análisis que usa el enfoque insumo-producto. En este enfoque se consideran insumos tanto el recurso humano como el capital —que son las variables independientes—, que concurren en la producción de bienes y servicios —variable dependiente—.

Las aproximaciones que se hacen aquí desde la perspectiva del capital humano y de la generación de conocimiento, parten del hecho de que los insumos son el recurso humano -alumnos y profesores- y las infraestructuras de educación. Por su parte los resultados de las pruebas que adelanta el Icfes, son la variable *proxi* que la calidad del recurso humano por medio de las infraestructuras que tiene Colombia para adelantar sus procesos educativos.

Los resultados presentados se derivan de un ejercicio estadístico que comprende un período de tiempo entre 2005 y 2012, tratando de precisar aspectos sobre los factores que promueven o desalientan los resultados

de estas pruebas, importante variable que describe la calidad de la educación superior en Colombia.

El artículo se divide en cuatro apartados, en el primero se hace una aproximación al marco teórico y al metodológico. En el segundo se hace una rápida presentación de la evolución de los resultados de las pruebas ICFES por municipios. El tercero se ejercita en una aproximación al estudio del recurso humano tanto desde la perspectiva de los maestros como de los estudiantes. El cuarto contempla las dimensiones vinculadas a las infraestructuras que soportan los procesos de educación. Se recogen al final unas conclusiones y la bibliografía consultada.

## Aproximación al marco teórico y metodológico

La temática a desarrollar en este documento está vinculada con el estudio —tanto desde la Teoría Económica, como de la Teoría de las Organizaciones y de la Sociología— del importante capítulo llamado Capital Humano. En general, por capital humano se entiende el acervo de conocimiento, capacidades, habilidades, atributos sociales y personales tales como la creatividad, la capacitación, el entrenamiento, la inteligencia, la experiencia y el juicio necesarios en la sociedad, en las organizaciones y en las personas, para generar valor económico a través del factor de producción trabajo (Schulz, 1972; Becker, 1993; Glaeser, et.al., 1995; Simon et.al. 2002; Acs, 2004). Desde una perspectiva económica dentro del capítulo dedicado al estudio del crecimiento económico, se plantea la hipótesis que enfatiza que a más alta calidad del recurso humano que participa en procesos de producción de una sociedad, más altos niveles de productividad y competitividad se conquistarán para esta sociedad (Lewis, 1954; Becker, 1964). El recurso humano, bajo esta perspectiva, requiere un conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y talentos que hacen aptas a las personas para desarrollar actividades específicas no sólo en los procesos de producción, sino en otros tan importantes como los de educación, significativas aproximaciones se han hecho para medir las habilidades y destrezas del recurso humano (Barro, et.al., 1992; Glaeser, et.al. 1999; Simon et.al. 2002).

Las consideraciones sobre Capital Humano se sustentan en una doble interpretación y fundamentación. La primera de carácter puramente económico, en la que la productividad del trabajador está en función de su nivel de educación y capacitación. La otra importante perspectiva —función de producción de conocimiento— considera el conocimiento como un importante recurso económico de generación de riqueza. Esta última aproximación se inspira inicialmente en Crépon et al. (1998) quien a su vez se inspiró en Griliches (1979).

Esta veta de investigación ha sido fértil en trabajos de cobertura mundial como el propuesto por Conte y Vivarely (2005) para Italia; Sun and Du (2010) para el caso chino; Goedhuys and Veugelers (2008) para Brasil; Buesa et al. (2002), Segarra et al. (2008), and Benito-Hernández et al. (2012) que estudiaron el caso español; Meriküll et al. (2012) concentrados en el estudio del caso de los países bálticos y Turriago et. al. (2015), para el caso colombiano.

Desde el punto de vista metodológico, el presente artículo toma información de tres diferentes fuentes para la realización del análisis. Para la información correspondiente a resultados de las Pruebas Saber 11 se trabaja con información de los microdatos puestos a disposición de investigadores por parte del ICFES para los años 2005 – 2012 para colegios de calendario A. La Tabla 1 hace una descripción de los tamaños poblacionales considerados en este ejercicio. Es importante anotar que en 2010 gran parte de los colegios públicos que se encontraban en calendario B pasaron a calendario A, razón por la cual se observa un incremento importante en el número de colegios y de estudiantes (ICFES, 2011).

Año	Número de Colegios	Número de alumnos
2.005	7.562	383.969
2.006	8.019	410.791
2.007	8.358	434.676
2.008	8.820	437.532
2.009	9.191	455.066
2.010	10.598	540.444
2.011	11.255	540.490
2.012	11.615	550.155
Total	75.418	3.753.123

Tabla 1. Número de Colegios y de Alumnos que participaron en las Pruebas Saber 11 del ICFES. Total Nacional. 2005-2012. Fuente: Cálculos de los autores basados en información del ICFES.

Para el cálculo de los puntajes se toman los resultados de los estudiantes en las pruebas del núcleo común<sup>3</sup>.

- Una prueba de Núcleo Común está conformado por siete secciones para siete materias. Constaba de 24 preguntas por materia hasta abril de 2012, en el examen de septiembre del mismo año fueron evaluadas 28 preguntas por materia, excepto Ciencias Sociales que tiene 30. Las áreas evaluadas en el núcleo común son, Lectura Crítica, Matemáticas, Ciencias Sociales (Historia y Geografía hasta 2007), Biología, Química y Física

Debido a cambios metodológicos de las pruebas a lo largo del tiempo, se trabajó con puntajes obtenidos en las materias de biología, filosofía, física, lenguaje, matemática, química y sociales debido a que permiten mayor comparabilidad de los resultados. Este es un resultado cuantitativo expresado en una escala que va de 0 a 100 puntos, el cual se produce para cada prueba del núcleo común, así como para la prueba interdisciplinaria elegida y puede interpretarse de acuerdo con los tres siguientes rangos (ICFES, 2009):

Rango de Puntaje	Nivel
0 a 30	Bajo
30.01 a 70	Medio
Más de 70.01	Alto

Tabla 2. Rangos de las calificaciones en las Pruebas del Icfes en Colombia 2005-2012

Fuente: Guía de Orientación Examen de Estado, ICFES.

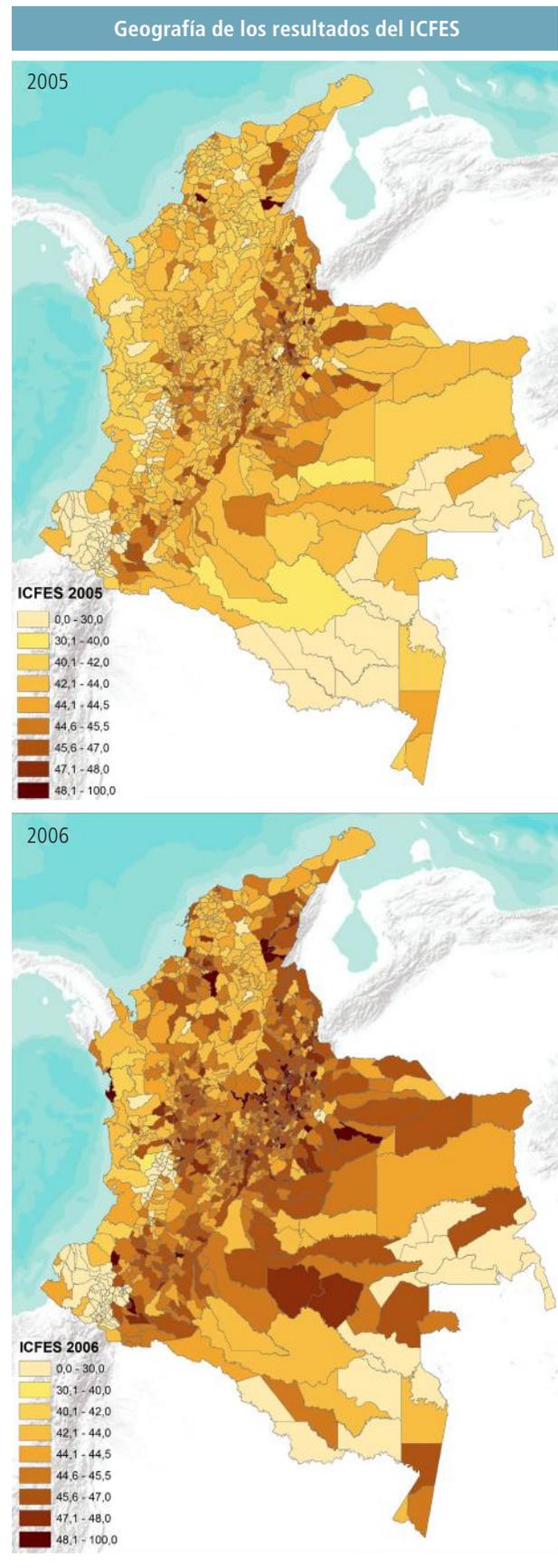
Respecto a la información del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), fue tomada de los resultados del Censo General 2005 de Colombia. Este indicador brinda información a nivel municipal para la totalidad del territorio nacional.

Finalmente, la información de alumnos, docentes y sedes educativas fueron tomadas de la Investigación de Educación Formal del DANE, el cual es un censo de periodicidad anual, dirigido a todos los establecimientos oficiales y privados de educación formal que existen en el país y que ofrecen los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, ubicados tanto en la zona urbana como rural.

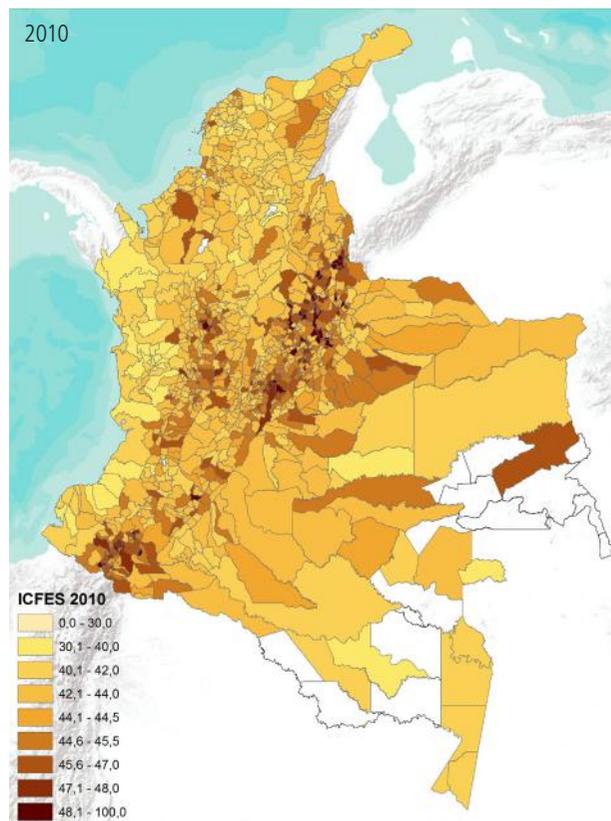
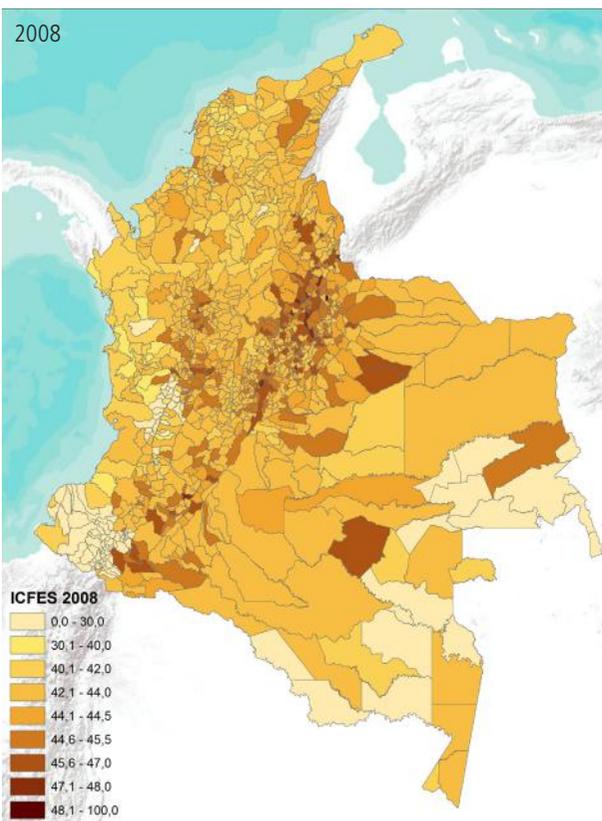
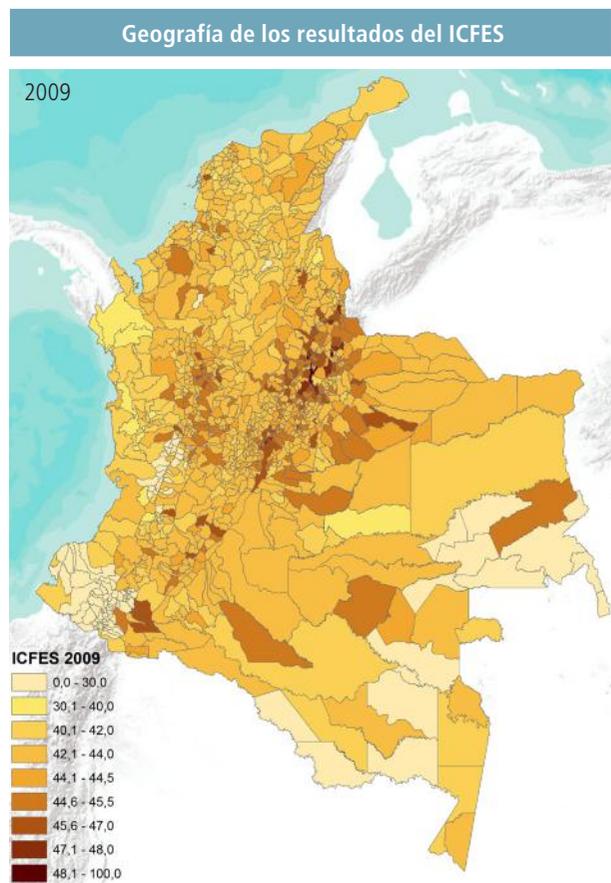
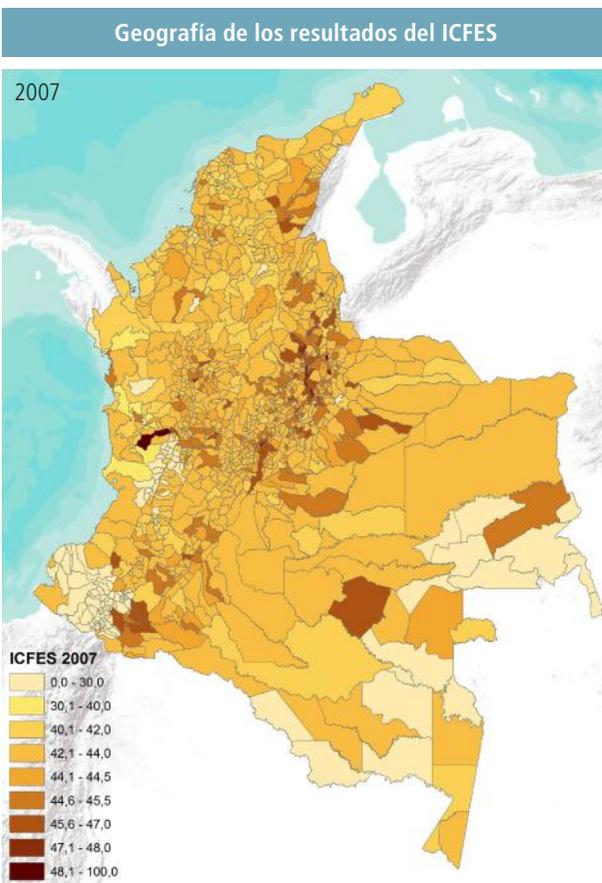
## Evolución de los resultados ICFES en Colombia

Los siguientes mapas permiten identificar la evolución de los resultados del ICFES (actualmente Pruebas Saber 11) entre el año 2005 y el año 2012, e identificar las zonas de concentración de altos y bajos resultados.

En general, se observa como los mejores resultados, a nivel de municipios, se concentran principalmente en Bogotá y en los departamentos de Santander, Boyacá y Caldas durante los años 2005-2006. A partir de 2007, se registran avances en los indicadores de Putumayo, Huila y Nariño, mientras que para el final del periodo de estudio los departamentos de Cundinamarca, área metropolitana de Medellín, Quindío, Risaralda y Norte Santander logran acercarse a los departamentos anteriormente mencionados, que mantienen sus primeros lugares, mientras que Caldas y Putumayo registran ligeros retrocesos.

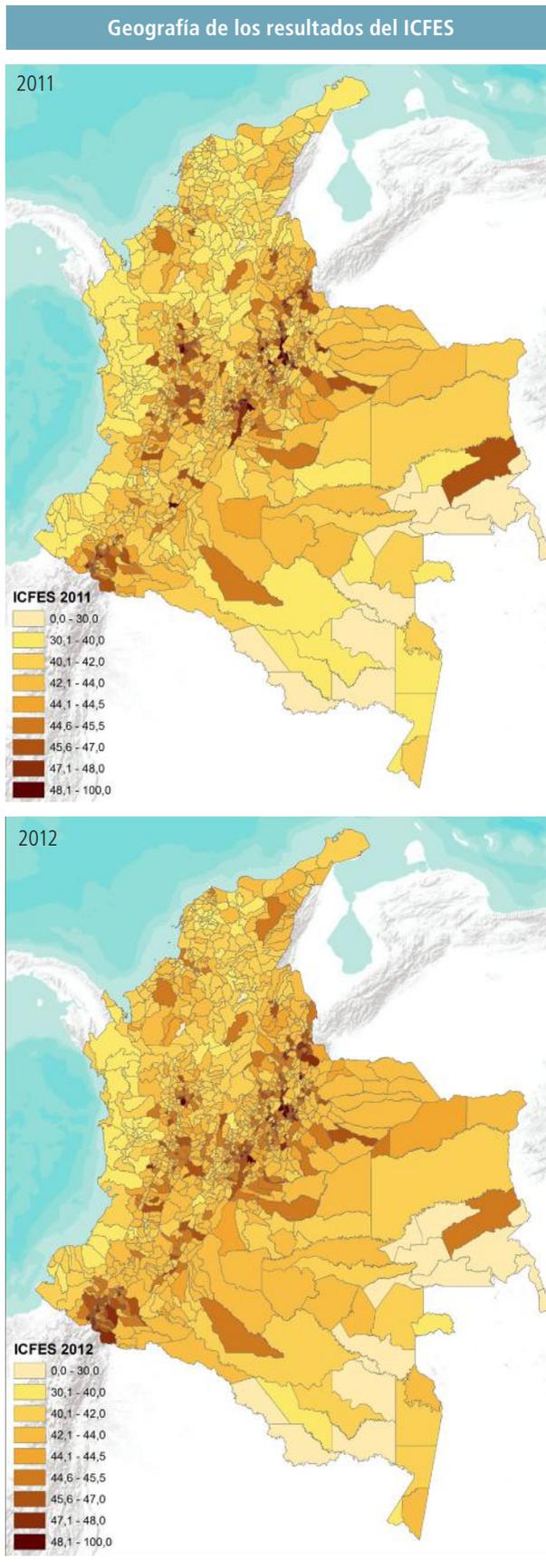


Mapa 1. Evolución de los resultados ICFES en Colombia 2005-2006. Fuente: Elaboraciones propias en Geoda basadas en bases de datos ICFES.



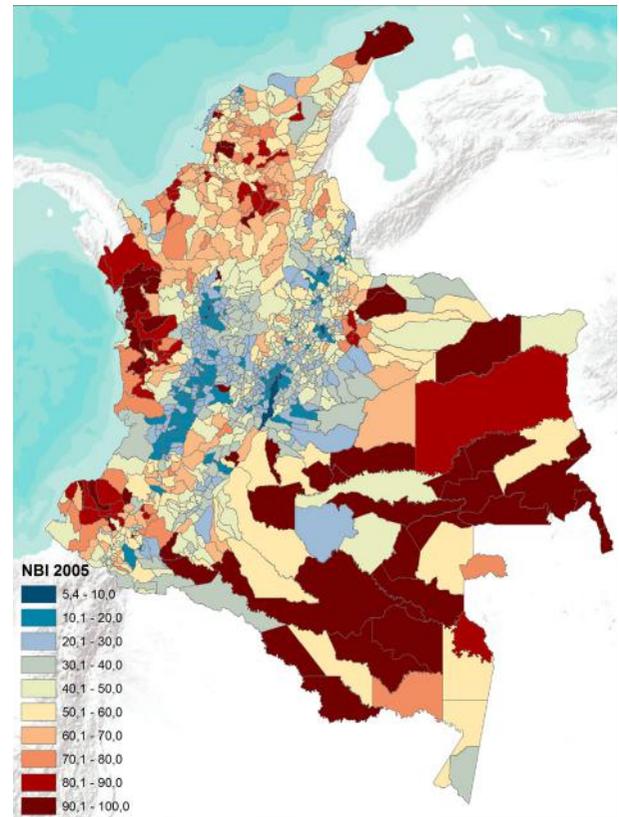
Mapa 2. Evolución de los resultados ICFES en Colombia 2007-2008. Fuente: Elaboraciones propias en Geoda basadas en bases de datos ICFES.

Mapa 3. Evolución de los resultados ICFES en Colombia 2009-2010 - Fuente: Elaboraciones propias en Geoda basadas en bases de datos ICFES.



Mapa 4. Evolución de los resultados ICFES en Colombia 2011-2012. Fuente: Elaboraciones propias en Geoda basadas en bases de datos ICFES.

Sin embargo, con el fin de analizar más a fondo estos resultados es necesario vincularlos a indicadores que den cuenta de las características de las zonas e identificar las relaciones que de ellos se desprenden. El estudio de un importante indicador socioeconómico, el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), permite evidenciar que la Zona Andina compuesta principalmente por Cundinamarca, Boyacá y Santander, así como el eje cafetero, presentan los índices más bajos de NBI, mientras que Chocó, la zona sur del país y buena parte de los municipios de la costa caribe y costa pacífica concentran las más altas carencias en Colombia.



Mapa 5. NBI a nivel municipal en Colombia Año 2005  
Fuente: Elaboraciones propias en Geoda basadas en Censo General 2005, DANE.

El gráfico de dispersión de los resultados del ICFES 2005 y el índice de NBI del mismo año señalan una clara relación inversa entre los dos indicadores. Los mayores resultados del ICFES están asociados con menores índices de NBI mientras que las mayores necesidades de bienes y servicios básicos de la población, en general, se relacionan con menores logros educativos en las pruebas, lo cual sugiere la existencia de una de las trampas de pobreza de que habla la literatura económica (Núñez y Carvajal, 2007). En términos cuantitativos, el coeficiente de correlación, que mide la fuerza y dirección de una relación

lineal entre las dos variables, es  $-0,49$ , mientras que el coeficiente de determinación  $R^2$ , que permite medir la proporción de la variabilidad de la variable independiente que es explicada por la variabilidad de la independiente, es de  $0,24$ , lo que confirma la relación negativa entre las variables y muestra que el poder explicativo del NBI sobre la variabilidad del ICFES es importante.

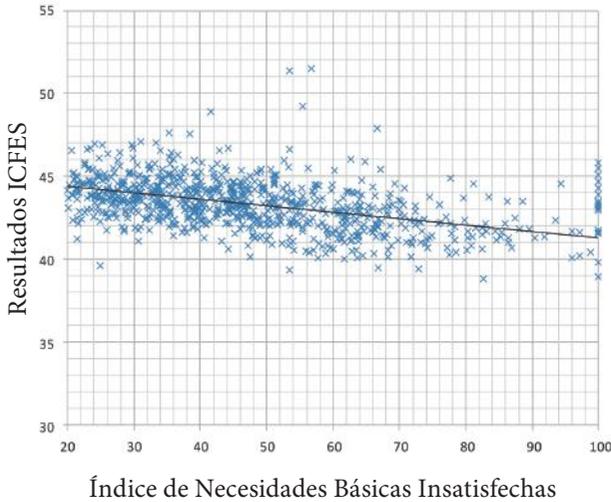
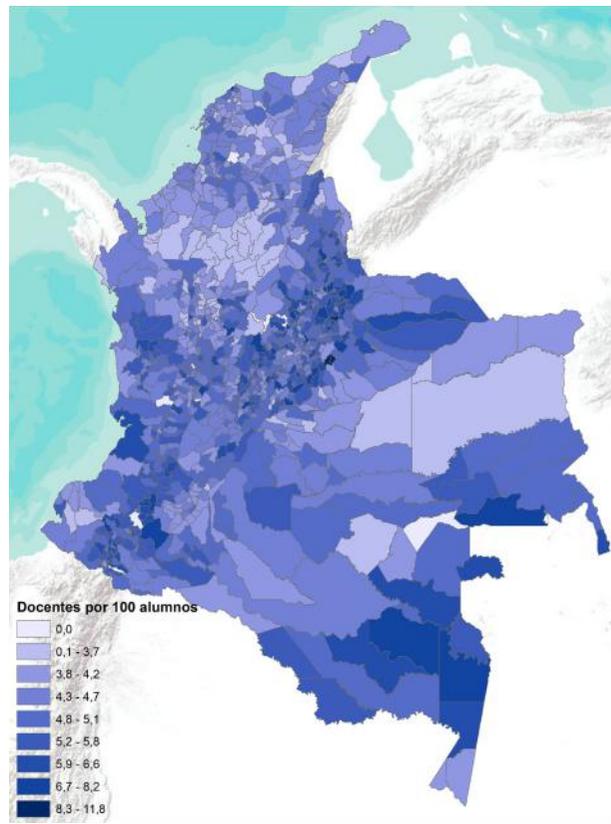


Gráfico 1. Diagrama de dispersión entre Resultados del ICFES e Índice NBI 2005.  
Fuente: Elaboraciones propias basadas en Censo General 2005, DANE e ICFES.

## Recurso Humano: Docentes y alumnos

Consideraciones relacionadas con el recurso humano, representado en este caso por los agentes implicados en los procesos de educación, es decir docentes y alumnos, permiten puntualizar que un indicador asociado con la calidad y la eficiencia en la educación se ocupa del estudio de la relación alumno por docente.

El Mapa 6 presenta este indicador, midiendo el número de docentes por cada 100 alumnos. En este caso en particular eventualmente se podría plantear la hipótesis de que una mayor cantidad de docentes por estudiantes eventualmente garantizaría una mayor atención a los estudiantes y por ende mejores resultados en las pruebas del ICFES. El resultado obtenido permite colegir que existen regiones donde hay un mayor número de docentes por cada 100 alumnos, que es el caso concreto de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Nariño, principalmente, donde se conquistan los mejores resultados en las Pruebas del ICFES. En particular, los departamentos de Boyacá tienen en el año 2012 un promedio de 5 docentes por cada 100 alumnos frente al promedio nacional de 4,6 docentes.



Mapa 6. Número de docentes por cada 100 alumnos - Año 2012  
Fuente: Elaboraciones propias en Geoda basadas en Investigación de Educación Formal, DANE.

El gráfico de dispersión señala que entre mayor es el número de alumnos por cada docente, los resultados en las pruebas del Saber 11 tienden a ser menores. En efecto, el coeficiente de correlación entre estas variables es de  $-0,23$ , aunque el coeficiente de determinación llega a  $0,05$ , lo cual señala un menor poder explicativo de la relación alumnos/docente sobre los resultados del ICFES.

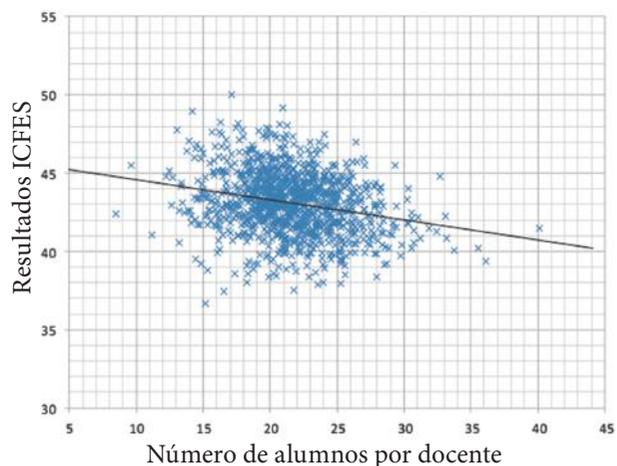
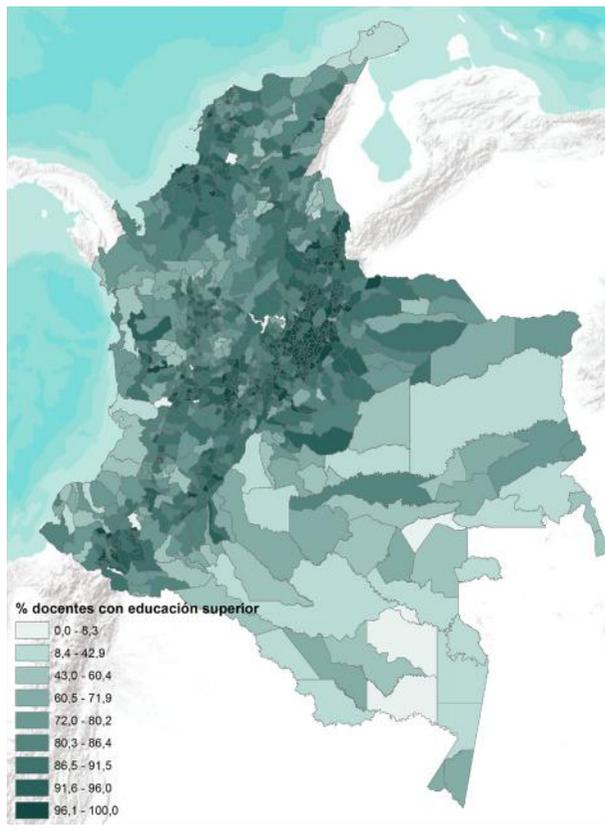


Gráfico 2. Diagrama de dispersión entre Resultados del ICFES y número de alumnos por docente  
Fuente: Elaboraciones propias basadas en Investigación de Educación Formal, DANE e ICFES.

Adicionalmente, al involucrar una variable de calidad del recurso humano, se puede establecer que aquellos municipios con mayor proporción de docentes con educación superior, tienden a obtener mejores resultados en las pruebas del ICFES. Una característica de la calidad de los docentes, su nivel de educación, garantiza unos mejores resultados y desempeños en las pruebas del ICFES, evidencia que la da a entender el Mapa 7.



Mapa 7. Porcentaje de docentes con educación superior. Año 2012

Fuente: Elaboraciones propias en Geoda basadas en Investigación de Educación Formal, DANE.

El Mapa 7 presenta la distribución geográfica en Colombia del porcentaje de docentes con educación superior, que agrupa aquellos profesores que recibieron ya sea educación técnica, tecnológica, pregrado o un título de posgrado. En este caso se aprecia que definitivamente la zona Andina colombiana e importantes regiones del Caribe tienen aglomeraciones significativas de docentes con educación superior. Las zonas menos dotadas en este frente están ubicadas en el Pacífico y en las regiones de la Orinoquia y la Amazonia.

Así, uno de los mejores indicadores de calidad educativa se relaciona con el grado de escolaridad de los docentes. La Gráfica 3 permite inferir una proporción directa entre los resultados del Icfes y el nivel de educación de los docentes, educación técnica, tecnoló-

gica, pregrado o un título de posgrado. A mejor nivel de preparación de los docentes, más altos resultados en las pruebas del Estado del Icfes.

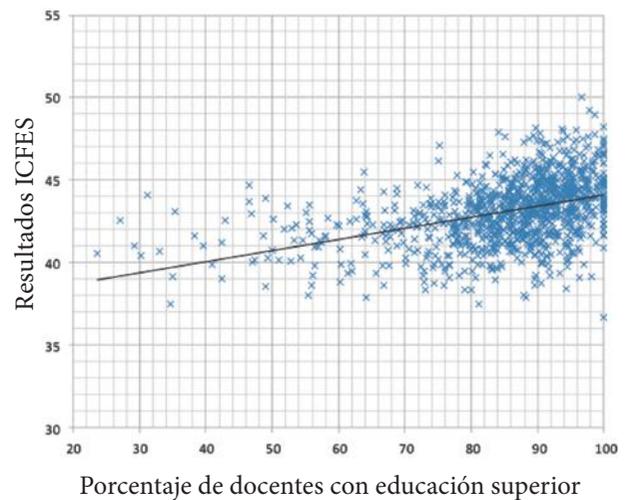


Gráfico 3. Diagrama de dispersión entre Resultados del ICFES y porcentaje de docentes con educación superior  
Fuente: Elaboraciones propias basadas en Investigación de Educación Formal, DANE e ICFES.

El coeficiente de correlación entre estas variables es de 0,40 y el coeficiente de determinación de 0,16, lo cual se constituye como la segunda relación en importancia identificada entre variables, después de la relación NBI e ICFES.

## Infraestructuras de educación

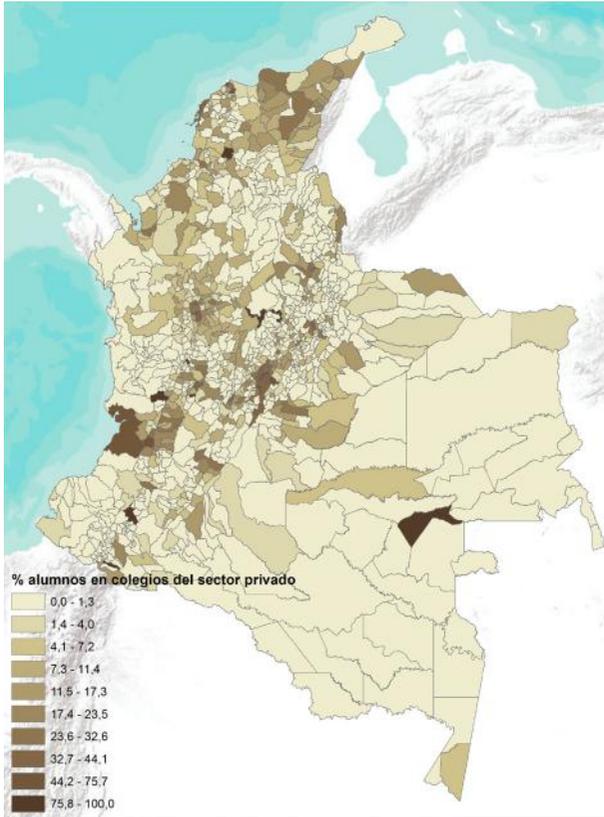
La aproximación al estudio de las infraestructuras, ajustándonos a la información suministrada por la Investigación de Educación Formal del DANE, que fueron consultadas en este trabajo, permite establecer asociaciones tanto de índole geográfica como de la tipología de los establecimientos educativos del país.

En concreto, se estableció la relación entre el porcentaje de estudiantes que pertenecen a colegios del sector privado en el municipio frente a los resultados promedio en las pruebas Saber 11 del ICFES.

El mapa 8 permite precisar que los mayores porcentajes de estudiantes de colegios privados se encuentran principalmente en algunas ciudades capitales como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y sus municipios circundantes.

De igual forma, el Gráfico 4 evidencia la relación positiva entre los resultados del ICFES del municipio y el porcentaje de estudiantes que pertenecen al sector privado, sugiriendo la posibilidad de que los estudiantes de colegios del sector privado obtienen, en promedio, mejores resultados que sus pares de colegios públicos. Al respecto, esta hipótesis se constituye como base de futuras investigaciones que

logren probar si existen diferencias entre colegios públicos y privados e identificar los factores explicativos, en caso afirmativo.



Mapa 8. Porcentaje de alumnos en colegios del sector privado - Año 2012  
Fuente: Elaboraciones propias en Geoda basadas en Investigación de Educación Formal, DANE.

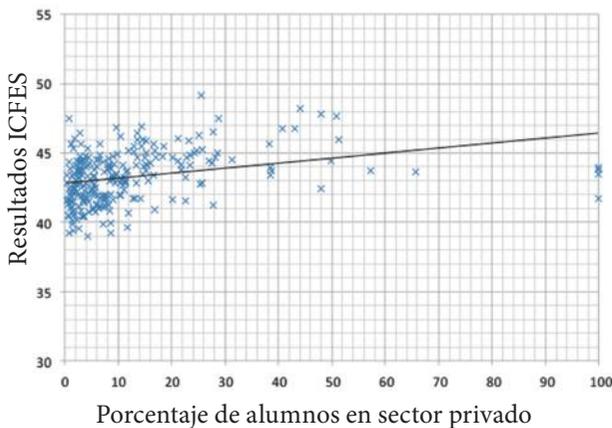


Gráfico 4. Diagrama de dispersión entre Resultados del ICFES y porcentaje de alumnos en el sector privado  
Fuente: Elaboraciones propias basadas en Investigación de Educación Formal, DANE e ICFES.

Adicionalmente, el coeficiente de correlación entre el porcentaje de alumnos del sector privado y los resultados del ICFES a nivel municipal, es de 0,33 mientras

que el coeficiente de determinación es de 0,11, lo cual resalta la necesidad de estudiar con mayor profundidad este tipo de relaciones y determinantes con miras de evaluar el modelo educativo colombiano frente a sus resultados y su calidad.

## Conclusiones

El objetivo del presente artículo es presentar algunos hechos estilizados acerca del comportamiento de los resultados de las pruebas Saber 11 del ICFES a nivel municipal, tratando de vincularlos con algunos indicadores importantes para explicar las diferencias que se observan entre municipios y regiones con el fin de destacar la importancia de establecer determinantes de la calidad educativa en el país.

De resaltar las claras asociaciones entre los niveles de pobreza de regiones y municipios en Colombia y los resultados en las Pruebas Saber, a mayores niveles de pobreza peores resultados en las pruebas del ICFES y viceversa. Se descubre –tema que es objeto de futuras investigaciones–, la estrecha relación entre altos niveles de calidad en la educación y buenos desempeños en el frente de desarrollo económico.

Como hecho notable se destacan los resultados obtenidos en Bogotá y en los departamentos de Santander y Boyacá a lo largo de la serie de datos analizados, Nariño, Cundinamarca y municipios del área metropolitana de Medellín en los últimos años, mientras que algunos municipios del eje cafetero, Norte de Santander, Putumayo y Cesar logran puntajes igualmente altos en algunos de los años analizados.

La relación de los resultados de las pruebas como indicador de calidad frente a otras variables resulta indicativa de la explicación desde el enfoque de capital humano y función de producción de conocimiento. Existe una clara relación negativa entre el indicador NBI y puntaje de las pruebas lo cual indicaría como las condiciones de vida son importante determinante del rendimiento escolar.

Se pueden aceptar como hechos ciertos, al menos desde su correlación, que una mayor cantidad de docentes por estudiantes eventualmente garantiza una mejor atención a los estudiantes y por ende mejores resultados en las pruebas del ICFES. El resultado obtenido permite colegir que existen regiones donde hay un mayor número de docentes por cada 100 alumnos –caso concreto de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Nariño–, donde hay más docentes por alumnos, se consiguen los mejores resultados en las Pruebas del ICFES.

El contraste de los resultados frente a los indicadores de capital humano de los docentes, medido a través

del grado educativo, y el indicador de alumnos por docente muestran que tanto la preparación de los maestros como la densidad de los cursos influyen en la preparación de los estudiantes. Finalmente, se observa que puede existir diferencias entre la educación pública y privada que se refleja en los puntajes de sus estudiantes que obligan a realizar mayores análisis acerca de la pertinencia del modelo educativo del sector público como promotor de la igualdad y movilidad social en el país.

El presente trabajo logra explorar los aspectos descriptivos más importantes de los resultados del ICFES y algunos hechos estilizados de su relación con otras variables, y sus resultados se constituyen como fundamento para futuras investigaciones cuantitativas en aspectos como establecer los determinantes de los resultados educativos, estudiar la concentración espacial de los mismos, así como las factores explicativos de las diferencias entre las regiones respecto a los puntajes obtenidos, la existencia de externalidades en la educación, entre otras.

## Referencias

- Bagde, S. (2008). "Human Capital and Economic Development in India", Doctoral Dissertation.
- Barro, Robert J., and Xavier Sala-i-Martin. 1992. Convergence. *Journal of Political Economy* 100(2): 223-251.
- Benito-Hernández, S., Platero-Jaime, M. and Rodríguez-Duarte, A. (2012) "Factores Determinantes de la Innovación en las Microempresas Españolas – La Importancia de los Factores Internos", *Universia Business Review*, 33: 104-121.
- Becker, G (1993, 3rd ed.) "Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education". Chicago, University of Chicago Press.
- Becker, G. (2008). "Human Capital". In David R. Henderson (ed.). *Concise Encyclopedia of Economics* (2nd ed.). Indianapolis: Library of Economics and Liberty.
- Brookings Institution, Investing in the Human Capital of Immigrants, Strengthening Regional Economies, September 2012.
- Buesa, M., Baumert, T., Heijs, J. and Martínez, M. (2002) "Los Factores Determinantes de la Innovación – Un Análisis Económico sobre las Regiones Españolas", *Economía Industrial*, 347, 67-84.
- Conte, A. and Vivarelli, M. (2005) "One or Many Knowledge Production Functions? Mapping Innovative Activity Using Microdata". Institute for the Study of Labor Discussion Paper Series. 1878. p.1-24.
- Crépon, B., Duguet, E. and Mairesse, J. (1998) "Research, Innovation, and Productivity – An Econometric Analysis at the Firm Level", *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2): 115-158.
- Glaeser, E., Sacerdote, B. (1999), Why Is There More Crime in Cities?, *Journal of Political Economy*. Vol. 107 (6): 225-58. Part 2.
- Goedhuys, M. and Veugelers, R. (2008) "Technology "Make" and "Buy" Strategies and Firm Growth – Firm-Level Evidence from Brazil". *Paper prepared for the MEIDE Conference Renmin University of China, Beijing, April 20-22, 2008*, p.1-25.
- Griliches, Z. (1979) "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth", *Bell Journal of Economics*, 10 (1): 92-116.
- Hansen, W. Lee (1970). Education, Income and Human Capital en <http://www.nber.org/books/hans70-1>.
- Human Capital Management (HCM) research papers, Softscape Whitepapers.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), 2009. Guía de Orientación Examen de Estado. Bogotá. Colombia. <http://www.icfes.gov.co/examenes/cronograma-de-pruebas/cronograma-de-pruebas-2015>
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), 2011, Examen de Estado de la educación media. Resultados del período 2005 – 2010. Bogotá. Colombia.
- Investopedia. "Human Capital: The most overlooked Asset Class".
- Mankiw, G. (2010). "Macroeconomics" Seven Edition, Harvard University, New York, Worth Publishers.
- Meriküll, J., Eamets, R. and Varblane, U. (2012) "Knowledge Creation in Central and Eastern Europe – The Role of Sectoral Composition", in E. Carayannis, U. Varblane and T. Roolah (eds) *Innovation Systems in Small Catching-Up Economies – New Perspectives on Practice and Policy*, Washington, D.C.: Springer, p.59-78.
- Núñez, J., & Carvajal, A. (2007). ¿Cómo romper las trampas de la pobreza en Buenaventura? Propuestas desde las comunidades y las instituciones. Cuadernos PNUD. Bogotá, Colombia: Naciones Unidas.

OECD Insights: Human Capital – a primer Human Development Report, UNDP. “HDR”.

Simon GE, Von Korff M, Ludman EJ, Katon WJ, Rutter C, Unützer J, Lin E.H., Bush T, Walker E. (2002), Cost-effectiveness of a program to prevent depression relapse in primary care. *Med Care*. Oct., 2002, 40(10):941-50.

Segarra, A. and Arauzo, J.M. (2008) “Sources of Innovation and Industry-University Interaction – Evidence from Spanish Firms”, *Research Policy*. 37:1283-1295.

Schulz, T. (1972), “Investment in Education: Equity-Efficiency Quandary”, Chicago: University of Chicago Press.

Sun, Y. and Du, D. (2010) “Determinants of Industrial Innovation in China – Evidence from its Recent Economic Census”, *Technovation*, 30: 540–550.

Turriago, A., Thoene, U., Bernal, C., Alfonso, E., Product Innovation, Research and Development and Technology Acquisition: A Case Study of the Industrial Sector in Colombia, *Institutions and Economies* Vol. 7, Issue 2, July 2015, pp. 85-119

