



# La Educación Superior en Colombia: Situación Actual y Análisis de Eficiencia<sup>♦</sup>

Ligia Alba Melo B.  
Jorge Enrique Ramos F.  
Pedro Oswaldo Hernández S.

## Resumen

La investigación tiene como objetivo revisar de manera general la situación de la educación superior en Colombia y evaluar los niveles de eficiencia de los diferentes programas e instituciones del país. Para el análisis de eficiencia se utilizan técnicas de frontera estocástica y los resultados de las pruebas *Saber Pro*. La estimación evalúa el impacto tanto de variables asociadas al personal docente y a la infraestructura de las instituciones, como de algunos factores de entorno que no están directamente bajo el control de las instituciones. Los resultados indican que existe una respuesta positiva y significativa entre el logro académico y las variables de infraestructura y las asociadas al personal docente. Los resultados igualmente resaltan la importancia de los factores de entorno para explicar el desempeño de las instituciones de educación superior, sugiriendo que aunque muchas instituciones educativas tienen un margen para mejorar sus niveles de eficiencia, podrían estar restringidas por la influencia de los factores socioeconómicos de los estudiantes.

**Palabras Clave:** Educación Superior, Análisis de eficiencia, Frontera estocástica.

**Clasificación JEL:** I21, I23, D24.

---

<sup>♦</sup> Los resultados y opiniones son responsabilidad exclusiva de los autores y su contenido no compromete al Banco de la República ni a su Junta Directiva. Este trabajo se benefició de las discusiones con Hernando Vargas. Se agradece la información suministrada por el Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Finalmente, se agradece la colaboración y asistencia de Carlos Murcia y Sonia Salazar. E-mails de los autores: [lmelobec@banrep.gov.co](mailto:lmelobec@banrep.gov.co), [jramosfo@banrep.gov.co](mailto:jramosfo@banrep.gov.co), [po.hernandez92@uniandes.edu.co](mailto:po.hernandez92@uniandes.edu.co).

## **1. Introducción**

La educación superior en Colombia enfrenta retos importantes dentro de los que se destacan la ampliación de los niveles de cobertura y el mejoramiento de la calidad de las instituciones que ofrecen servicios educativos en este nivel de enseñanza. Si bien, durante las dos últimas décadas el número de estudiantes matriculados ha crecido de manera importante, especialmente en la formación técnica y tecnológica, en un contexto internacional las tasas de cobertura continúan siendo bajas y no superan el 50%. De otro lado, la calidad del sistema de educación superior es heterogénea, ya que coexisten instituciones bien organizadas y reconocidas por su excelencia, con instituciones caracterizadas por bajos niveles de calidad. Adicionalmente, no existe una conexión clara entre las necesidades del sector productivo y la formación profesional, lo cual constituye una limitación para el desarrollo económico del país.

El logro académico en la educación superior depende de una gama amplia de factores asociados a la institución y a los estudiantes. Dentro de los factores relacionados con las instituciones se destacan el manejo administrativo de los recursos físicos, humanos y financieros, los incentivos a la investigación y la calidad del personal docente. Por su parte, los factores asociados a los estudiantes incluyen, entre otros, las condiciones socioeconómicas del hogar al cual pertenece el alumno, la educación de los padres y el desarrollo de las habilidades cognitivas, que son adquiridos desde la primera infancia. En los últimos años, también se ha reconocido la importancia de las habilidades “no cognitivas” en el éxito académico y profesional de las personas.

De acuerdo con Tough (2012), el interés por el estudio del impacto de las habilidades no cognitivas en el desarrollo individual se extiende a investigadores de diferentes disciplinas como educadores, economistas, psicólogos, médicos y neurocientíficos. Los resultados de estas investigaciones indican según Tough (2012, pp. xv) que “lo que más importa en el desarrollo de un niño no es la información que pueda almacenar en su cerebro en los primeros años, lo importante es la ayuda que se le pueda brindar para que desarrolle una serie de cualidades o de rasgos de la personalidad como la persistencia, el autocontrol, la curiosidad, la determinación y la autoconfianza”. Dentro de los economistas, la persona que

más ha estudiado este tema es Heckman, quien destaca la importancia de las habilidades cognitivas y no cognitivas en el rendimiento de los estudiantes<sup>1</sup>. Con base en los resultados de sus investigaciones, Heckman hace énfasis en la necesidad de la inversión temprana en capital humano para el desarrollo de estos dos tipos de habilidades.

En general, la literatura sobre los determinantes del rendimiento académico en la educación ha hecho énfasis en la identificación de los factores asociados tanto a la institución como a los estudiantes<sup>2</sup>. Debido al aumento en la demanda por recursos para ampliar los niveles de cobertura y mejorar la calidad de los servicios educativos, recientemente han cobrado importancia los estudios sobre eficiencia técnica y de costos, los cuales permiten evaluar el impacto de diferentes variables en el desempeño de las instituciones y de los programas de educación superior. En este sentido, Salerno (2003) realiza una revisión de las metodologías utilizadas y de los artículos elaborados para los Estados Unidos, Australia y varios países de Europa, los cuales emplean técnicas de frontera estocástica y de Análisis Envolvente de Datos (DEA, por su sigla en inglés). Estos estudios utilizan como unidad de análisis la institución y/o el departamento académico. En general, los resultados de estas investigaciones encuentran niveles de eficiencia técnica y de costos relativamente altos<sup>3</sup>.

A nivel nacional los estudios sobre eficiencia en el sector educativo se han concentrado en la formación básica y educación media. Dentro de estos, se encuentra el trabajo de Iregui, Melo y Ramos (2007), que estima la eficiencia técnica para los colegios públicos y privados en el año 2002, utilizando técnicas de frontera estocástica. Los resultados de este estudio indican que las variables asociadas a la infraestructura y al entorno socioeconómico de los estudiantes tienen un impacto positivo y significativo en el logro académico. En cuanto a la eficiencia, se encuentra que algunos colegios privados se podrían estar beneficiando de

---

<sup>1</sup> Dentro de los artículos que estudian el tema se pueden destacar Heckman (2000); Heckman y Rubinstein (2001); Carneiro, Hansen y Heckman (2002); Carneiro y Heckman (2002, 2003); Heckman, Larenas y Urzua (2004); Carneiro, Heckman y Masterov (2005); Heckman, Stixrud y Urzua (2006); Cunha, Heckman, Lochner y Masterov (2006); Carneiro, Heckman y Vytlačil (2010); Doyle, Harmonb, Heckman y Tremblay (2009) y Heckman, Humphries, Urzúa y Veramendi (2011).

<sup>2</sup> Véase los artículos de Heckman citados en la nota anterior. Para Colombia véase Gaviria y Barrientos (2001).

<sup>3</sup> Vale la pena destacar que en el trabajo de Klumpp y Zelewski (2008), quienes examinan la productividad de las universidades en Alemania, se encuentra que no necesariamente las universidades mejor clasificadas en los “rankings” oficiales, son las que registran los mayores niveles de desempeño y productividad.

condiciones de entorno favorables, teniendo en cuenta que atienden alumnos de mayores ingresos. Para educación superior, no se identificaron investigaciones que evalúen la eficiencia de las universidades y otras instituciones técnicas o tecnológicas.

Teniendo en cuenta los retos que enfrenta la educación superior en Colombia, esta investigación, en primer lugar, examina de manera general la situación sectorial, considerando los antecedentes históricos y los principales indicadores. En segundo lugar, se presenta un ejercicio que estima los niveles de eficiencia de las instituciones educativas y sus programas, utilizando técnicas de frontera estocástica y los resultados de las pruebas *Saber Pro* para el primer semestre de 2011. La estimación evalúa el impacto sobre el rendimiento académico tanto de variables que están bajo el control directo de las instituciones educativas, como de algunos factores socioeconómicos y de entorno asociados a los estudiantes. Los resultados del ejercicio empírico indican que existe una respuesta positiva y significativa entre el logro académico y las variables de infraestructura y las relacionadas con el personal docente. Los resultados también sugieren que los factores de entorno del estudiante, tales como el ingreso de los hogares y el nivel de formación de los padres, tienen un papel importante en la explicación de los resultados obtenidos por las instituciones de educación superior del país y sus programas.

El documento contiene cinco secciones adicionales a esta introducción. En la segunda sección se presenta una breve reseña de los antecedentes históricos de la educación superior en Colombia desde el periodo colonial. La tercera sección analiza los diferentes indicadores para este nivel de enseñanza, como la tasa de cobertura, el número de instituciones, el número de alumnos matriculados, la tasa de deserción, el número y cualificación de los docentes, la financiación de la educación superior pública y los resultados de logro académico medidos a través de las pruebas ECAES (Exámenes de Calidad de Educación Superior) y *Saber Pro*. La cuarta sección presenta los resultados del modelo de frontera estocástica, que se estima teniendo en cuenta el papel de las variables de entorno. La quinta sección analiza los resultados de las diferentes estimaciones. Finalmente, la sexta sección presenta las principales conclusiones del trabajo.

## **2. Antecedentes históricos de la educación superior en Colombia**

La educación superior en Colombia se inicia en el periodo colonial, y particularmente en los siglos XVI y XVII, con la fundación en Bogotá de las universidades Santo Tomás, San Francisco Javier, hoy Universidad Javeriana, y el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Estas instituciones educativas concentraron sus actividades en la enseñanza de teología, filosofía, jurisprudencia y medicina. Durante ese periodo, el acceso a la universidad estuvo limitado a un grupo de estudiantes pertenecientes a órdenes religiosas y familias españolas o criollas con buena posición social (Rodríguez y Burbano, 2012). Durante la colonia también se fundaron algunos colegios de estudios superiores y otras universidades en Cartagena, Popayán, Mompox y Medellín.

En los primeros años de la República se despierta el interés por la educación superior, especialmente, por la necesidad de formar profesionales para la construcción del Estado. Con este propósito, en 1826 se fundaron las universidades centrales y públicas de Quito, Bogotá y Caracas (Rodríguez y Burbano, 2012). Después de la disolución de la Gran Colombia, se aprueba una reforma educativa liderada por Mario Ospina Rodríguez que impulsa la educación técnica y científica, limita la libertad de enseñanza e introduce un carácter confesional a la educación, debido al papel protagónico que se le asigna a la iglesia católica (Jaramillo, 1989 y Pacheco, 2002). Posteriormente, los gobiernos de Tomás Cipriano de Mosquera y de José Hilario López, bajo un escenario agitado desde el punto de vista político, adoptan un programa educativo liberal y menos intervencionista. Durante estos años, las medidas estatales sobre educación superior estuvieron marcadas por las diferencias ideológicas entre liberales y conservadores. Vale la pena anotar, que en 1861 el General Mosquera expulsó a los jesuitas del país y expropió sus bienes a través de lo que se conoció como la “desamortización de bienes de manos muertas”.

Después de la Constitución de Rionegro, que estableció un régimen federal en el país, se efectuó una reforma educativa de corte liberal que entre otras características, desligó el poder civil del eclesiástico, estableció la escuela obligatoria y gratuita y redefinió el financiamiento de la educación por parte del Estado (Silva, 1989). En estos años se destaca

la fundación de la Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia y de la Universidad de Antioquia<sup>4</sup>.

Durante el periodo de la Regeneración el Estado asume un papel menos activo en el manejo de la educación, al otorgar mayor espacio a la iniciativa privada y facilitar el ingreso al país de diferentes órdenes religiosas, que gradualmente adquirieron fuerza en la orientación del sistema educativo (Silva, 1989). La Regeneración limitó la autonomía universitaria y dejó en manos del gobierno el control de las instituciones educativas<sup>5</sup>. Esta orientación del sistema educativo generó resistencia entre los intelectuales y profesores de pensamiento liberal, que impulsaron la fundación de la Universidad Externado de Colombia en el año 1886<sup>6</sup>.

Los primeros años del siglo XX estuvieron caracterizados por la guerra de los Mil Días y la separación de Panamá. En materia de educación superior no hubo avances significativos toda vez que persistió el control estatal y la influencia de la iglesia católica. Durante este periodo no se observa la apertura de nuevas universidades públicas y se evidencian problemas de calidad y baja cobertura. En los años veinte se renueva el interés sobre la educación en el país, por lo que se contrata una misión alemana que evalúa la problemática del sector y que deja como resultado el fortalecimiento de la formación docente mediante la fundación de algunas escuelas normales. Como hecho destacable, durante esta década, se puede mencionar la fundación de la Universidad Libre en 1923.

Con el ascenso al poder de Alfonso López Pumarejo se da un vuelco a la política educativa del país. En educación superior se intenta fortalecer los nexos entre la formación académica de los estudiantes y la realidad económica del país, caracterizada por el proceso de industrialización. Con esta perspectiva, se promueve la libertad de enseñanza, se otorga mayor autonomía administrativa y académica a las universidades, se asignan recursos para mejorar la calidad y la práctica docente, se ordena la construcción de una Ciudad

---

<sup>4</sup> La primera institución inició sus labores con las facultades de Jurisprudencia, Medicina, Filosofía y Letras, Ciencias Naturales, Ingeniería y el Instituto de Artes y Oficios.

<sup>5</sup> A pesar del mayor control gubernamental sobre la educación superior, en este período se observa una creciente participación del sector privado en la educación básica, especialmente a través de las congregaciones religiosas.

<sup>6</sup> Para promover la formación técnica, en 1887 se abre la Escuela de Minas de Medellín.

Universitaria y se amplía el número de facultades de la Universidad Nacional<sup>7</sup> (Jaramillo, 1989). Esta orientación se mantuvo durante los gobiernos de Eduardo Santos y Alberto Lleras Camargo.

En cuanto a la educación universitaria privada, cabe destacar la apertura de la Universidad Javeriana en Bogotá en 1931 y de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín en 1936. En la segunda mitad de la década de los cuarenta se crearon varias universidades regionales como la del Valle en 1945, la Industrial de Santander en 1948, la del Atlántico en 1943 y la de Caldas en 1943. En 1953 se crean, con carácter nacional, las universidades pedagógicas de Tunja y Bogotá, y en 1948 se fundó la Universidad de los Andes.

Las reformas educativas de la “Revolución en Marcha” no alcanzaron los objetivos propuestos, por la falta de recursos fiscales y por la orientación de los nuevos gobiernos que redefinieron el papel de la educación en la sociedad (Jaramillo, 1989). En 1946 el partido conservador recupera la Presidencia de la República y, posteriormente, con el asesinato de Jorge Eliecer Gaitán en 1948, el país entra en una fase de violencia, que se prolonga hasta finales de la década del cincuenta. En 1953 se presenta un golpe militar que dio lugar al establecimiento de una dictadura que se extendió hasta 1957. Durante estos años se limitó nuevamente la autonomía universitaria y se dio prioridad a la educación técnica, para lo cual se crearon varias instituciones, entre las que se destacan el Instituto de Investigaciones Tecnológicas, la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX).

Durante el gobierno de Rojas Pinilla se contrató la misión *Lebret* que alertó sobre el riesgo de la expansión de universidades de baja calidad y la contratación de profesores con poca preparación. No obstante, el proceso de urbanización y los cambios demográficos generaron una demanda creciente por servicios educativos, que propiciaron la apertura de instituciones privadas y el surgimiento de universidades con programas nocturnos (Helg, 1989a).

---

<sup>7</sup> Se destacan las facultades de arquitectura, veterinaria, agronomía, química, filosofía, economía, y administración de empresas.

En las décadas del sesenta y del setenta continúa la demanda por cupos universitarios, lo que da lugar a un aumento significativo en el número de programas y de universidades, especialmente de carácter privado. Durante este periodo, el número de estudiantes universitarios se multiplicó, ascendiendo de 20.000 en 1958 a más de 300.000 en 1980 (Helg, 1989b). El aumento de la matrícula estudiantil contrasta con la heterogeneidad en la calidad de las instituciones y de los programas ofrecidos y con la insuficiente capacidad del Estado para proveer educación básica y superior a los ciudadanos que por su condición socioeconómica no podían pagar por este tipo de servicios (Helg, 1989b).

Durante estas dos décadas hubo un flujo importante de recursos para el financiamiento de la educación superior a través de diferentes organizaciones internacionales como la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) y las fundaciones Ford, Kellog y Rockefeller. En 1968 se crearon el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias. A finales de los años setenta y a comienzos de los ochenta, se establece un marco normativo para la educación superior, en el cual se definen los principios y los objetivos del sistema, la organización, el estatuto del personal docente, las normas sobre administración del presupuesto y las condiciones específicas que orientan las instituciones privadas.

Con la expedición de la Constitución Política de 1991 se consagra la libertad de enseñanza y se reconoce la educación como un derecho y un servicio público que puede ser prestado por el Estado o por los particulares. Así mismo, para asegurar la calidad del sistema educativo, se asignó al Estado la función de inspección y vigilancia. La Constitución también garantizó la autonomía universitaria y estableció que las universidades podrían expedir sus propios estatutos. Con base en los lineamientos de la Constitución se aprobó la Ley 30 de 1992 que constituye la base normativa del sistema de educación superior colombiano. Esta norma definió los principios y objetivos de la educación superior, clasificó los programas académicos y las instituciones públicas y privadas. La clasificación institucional se realizó con base en una tipología que incluye instituciones técnicas profesionales, instituciones universitarias o escuelas tecnológicas y universidades.

La Ley 30 también definió el estatuto del personal docente y las normas sobre la administración del presupuesto y del personal de las instituciones oficiales, garantizó el ejercicio de la autonomía y el gobierno universitario, permitiendo a las instituciones el nombramiento de sus directivas y la creación de sus propios programas académicos. De otro lado, la Ley fijó las condiciones que orientan el funcionamiento de las instituciones privadas. Con esta Ley, se establecieron como órganos rectores al Ministerio de Educación Nacional (MEN) y al Consejo Nacional de Educación Superior (CESU). Dentro del CESU se incluyó la organización del Sistema Nacional de Acreditación, como una estrategia para el mejoramiento de la calidad de la educación superior y del Sistema Nacional de Información.

En cuanto a la financiación de las universidades estatales, la Ley estableció aportes crecientes del Presupuesto General de la Nación y de las entidades territoriales tomando como base los recursos girados en 1993. Cabe destacar, que con la Ley 30 se ampliaron las opciones del crédito estudiantil para matrícula y sostenimiento y la asignación de becas para programas prioritarios del Estado.

Durante la década del 2000 se fortaleció la formación técnica y tecnológica, se creó el Viceministerio de Educación Superior, al cual se le encargó la inspección y vigilancia del sector y se adoptaron algunas medidas en materia de acreditación y de calidad. Sobre estas últimas medidas cabe destacar la creación de la Comisión Intersectorial para el Aseguramiento de la Calidad (CONACES) y el fortalecimiento del Consejo Nacional de Acreditación (CNA). De otro lado, se crean un conjunto de sistemas de información, con el fin de contribuir al conocimiento y la toma de decisiones del sector, dentro de los cuales se encuentran el Sistema Nacional de la Información de la Educación Superior (SNIES), el Sistema de Información de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (SACES), el Sistema para la Prevención de la Deserción en Educación Superior (SPADIES) y el Observatorio Laboral para la Educación.

De otro lado, el ICFES se transformó en una entidad pública especializada en los servicios de evaluación de la educación en todos sus niveles y la generación de información sobre la calidad de la educación. Por su parte, el ICETEX es transformado en una entidad financiera

de naturaleza especial, que a partir del 2010 fortaleció los programas de créditos educativos y mejoró las condiciones financieras de los préstamos a los estudiantes. Finalmente, vale la pena señalar que a pesar de los avances institucionales y del aumento en las tasas cobertura, aún se observa una gran heterogeneidad en la calidad de los programas ofrecidos, inequidad en el acceso y una oferta insuficiente de cupos.

### **3. Principales indicadores del sector**

De acuerdo con la Ley 30 de 1992, la educación superior a nivel de pregrado está compuesta por tres niveles de formación, que corresponden al técnico, al tecnológico y al profesional. Los programas académicos para estos tres niveles son ofrecidos por instituciones técnicas profesionales, instituciones universitarias o escuelas tecnológicas y universidades. En general, las modalidades de enseñanza ofrecidas son de tipo presencial, aunque algunas instituciones también ofrecen programas bajo la modalidad de educación a distancia. Para examinar la situación de la educación superior en el país, en esta sección se describe el comportamiento de los principales indicadores del sector, como son el de cobertura y número de matriculados, el número de instituciones y programas, el nivel de formación de los docentes, las tasas de deserción, la financiación de las instituciones educativas públicas y los resultados de logro académico.

#### ***3.1. Cobertura***

Es importante resaltar la prioridad que desde los años treinta del siglo pasado se otorgó a la educación superior con el fin de responder al proceso de urbanización y a las necesidades de desarrollo del país. A pesar del esfuerzo de varios gobiernos por ampliar el acceso de la población a este nivel de formación académica, la tasa de cobertura apenas ascendió de 3,9% en 1970 a 8,9% en 1980 y a 13,4% en 1990. Durante los últimos 20 años, el acceso a la educación superior aumentó a un mayor ritmo, lo que se tradujo en una tasa de cobertura bruta de 24,0% en el año 2000 y de 42,4% al final de 2012. Durante este periodo, la población matriculada a nivel de pregrado ascendió de 487.448 estudiantes en 1990 a 1.841.282 en 2012, lo que significó una ampliación de los cupos cercana a 278%. Vale la pena señalar que gran parte del aumento reciente del número de matriculados tiene origen en

la expansión de cupos para educación técnica y tecnológica que pasaron de 183.319 en 2002 a 622.746 en 2012<sup>8</sup>. Este incremento refleja la política de educación superior durante la última década, la cual dio prioridad a este tipo de formación. En efecto, mientras la tasa de cobertura en educación técnica y tecnológica ascendió de 4,8% en 2002 a 14,3% en 2012, en el nivel profesional esta tasa aumentó de 19,6% en el primer año a 28,1% en el último (Cuadro 1).

**Cuadro 1:** Matrícula y tasa bruta de cobertura educación superior a nivel de pregrado

	Matrícula				Total	Tasa Bruta de Cobertura* %		
	Profes.	Part. %	Técnica y Tecnol.	Part. %		Profes.	Técnica y Tecnol.	Total
2002	754.570	80,5	183.319	19,5	937.889	19,6	4,8	24,4
2003	781.403	78,4	215.285	21,6	996.688	20,1	5,5	25,6
2004	799.808	75,2	263.375	24,8	1.063.183	20,3	6,7	27,0
2005	842.482	74,0	295.290	26,0	1.137.772	21,1	7,4	28,4
2006	872.902	71,6	347.052	28,4	1.219.954	21,5	8,5	30,0
2007	911.701	69,8	394.819	30,2	1.306.520	22,1	9,6	31,7
2008	961.985	67,5	462.646	32,5	1.424.631	23,0	11,1	34,1
2009	1.011.021	67,7	482.505	32,3	1.493.525	23,9	11,4	35,3
2010	1.045.570	65,8	542.358	34,2	1.587.928	24,4	12,7	37,1
2011	1.159.335	65,8	603.145	34,2	1.762.480	26,8	14,0	40,8
2012 <sup>P</sup>	1.218.536	66,2	622.746	33,8	1.841.282	28,1	14,3	42,4

\*Calculada con base en información del Censo de 2005.

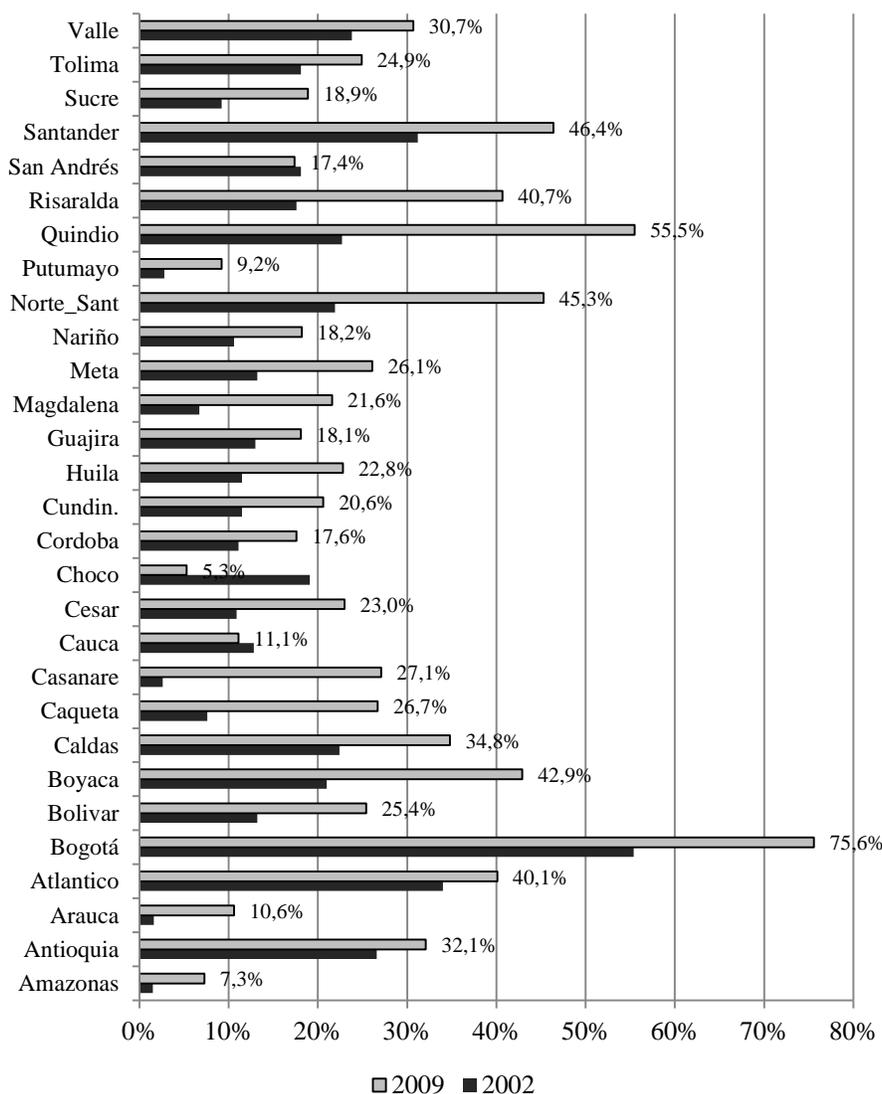
P: preliminar

Fuente: MEN - SNIES, DANE.

Cuando se examinan las tasas de cobertura por regiones, se observa una gran heterogeneidad. Así, para el año 2009, mientras la tasa de cobertura de Bogotá fue de 75,6% y la de Quindío de 55,5%, departamentos como Chocó, Amazonas y Putumayo registraron tasas inferiores al 10% (Gráfico 1).

<sup>8</sup> De los cupos del año 2012, 344.140 corresponden al SENA, aproximadamente el 55,3% del total de la matrícula en educación técnica y tecnológica.

**Gráfico 1:** Tasa bruta de cobertura educación superior: 2002 y 2009



Fuente: MEN.

Durante la última década la cobertura en el tercer nivel de enseñanza, como ya se mencionó registra un avance importante, especialmente por los esfuerzos realizados en educación técnica y tecnológica. No obstante, desde una perspectiva internacional, la tasa de cobertura de Colombia es relativamente baja cuando se compara con países desarrollados como Estados Unidos, Finlandia, España, Nueva Zelanda, Australia, Noruega y con un grupo de países latinoamericanos como Argentina, Chile, Cuba, Uruguay y Puerto Rico, cuyas tasas de cobertura superan el 60% (Cuadro 2).

**Cuadro 2:** Tasa bruta de cobertura educación superior

<b>País</b>	<b>Tasa de Cobertura 2009</b>	<b>Tasa de Cobertura 2010</b>	<b>Tasa de Cobertura 2011</b>
Promedio América Latina y el Caribe*	39,6	41,2	42,3
Argentina	71,0	75,0	
Chile	59,0	66,0	71,0
Colombia	35,3	37,1	40,3
Cuba	115,0	95,0	80,0
México	26,0	27,0	28,0
Panamá	43,0	44,0	42,0
Paraguay	37,0	35,0	
Puerto Rico	81,0	86,0	86,0
Uruguay	63,0	63,0	
Venezuela	78,0		
República de Corea	102,0	101,0	101,0
Finlandia	92,0	94,0	96,0
Estados Unidos	88,0	93,0	95,0
Eslovenia	86,0	88,0	85,0
Nueva Zelanda	83,0	83,0	81,0
Australia	76,0	80,0	83,0
Dinamarca	74,0	74,0	
Islandia	74,0	78,0	81,0
Noruega	73,0	73,0	73,0
España	73,0	78,0	83,0
Suecia	71,0	75,0	74,0
Polonia	71,0	74,0	74,0
Bélgica	65,0	68,0	69,0
Italia	65,0	64,0	64,0
Holanda	62,0	64,0	76,0
Israel	62,0		
Portugal	63,0	66,0	
Hungría	62,0	60,0	60,0
Irlanda	63,0	71,0	73,0
Republica Checa	61,0	63,0	65,0
Austria	61,0	69,0	71,0
Japón	58,0	58,0	60,0
Reino Unido e Irlanda del Norte	59,0	61,0	61,0
Francia	54,0	56,0	57,0
Eslovaquia	55,0	56,0	55,0

\* Datos tomados de la CEPAL, promedio para 41 países.

Fuente: CEPAL, UNESCO, MEN.

### 3.2. Instituciones

Para atender la demanda por servicios de educación superior, en el año 2012 el país contaba con 288 instituciones, de las cuales 81 corresponden a universidades, 120 a instituciones universitarias, 50 a instituciones tecnológicas y 37 a instituciones técnicas. Del total de entidades, 61 son oficiales, 208 privadas y 19 de régimen especial<sup>9</sup>. Durante los últimos años, el número de instituciones universitarias fue el que más cambios registró al ascender de 82 en el año 2000 a 120 en el 2012. En este mismo periodo, el número de universidades aumentó en ocho y el de las instituciones tecnológicas en tres. El número de instituciones técnicas, por el contrario, disminuyó en siete (Cuadro 3).

**Cuadro 3:** Instituciones de Educación Superior

Año	Instituciones Técnicas	Instituciones Tecnológicas	Instituciones Universitarias	Universidades	Total
2000	44	47	82	73	246
2001	44	49	94	73	260
2002	43	47	104	73	267
2003	42	49	110	80	281
2004	42	48	106	80	276
2005	41	50	106	80	277
2006	41	49	105	80	275
2007	42	51	106	80	279
2008	42	53	109	80	284
2009	42	55	113	80	290
2010	42	55	115	80	292
2011	39	54	115	80	288
2012	37	50	120	81	288

Fuente: MEN - SNIES, DANE.

Para el año 2012, las instituciones de educación superior ofrecieron 5.834 programas de pregrado, de los cuales 766 son técnicos profesionales, 1.596 tecnológicos y 3.472 profesionales. También se ofrecieron 3.990 programas de posgrado, de los cuales 2.883 corresponden a especializaciones, 968 a maestrías y 139 a doctorados. Vale la pena resaltar que del total de programas académicos, solo 798 (8,1%) están acreditados con alto nivel de

<sup>9</sup> En el año 2012, el país contaba con 28 instituciones técnicas privadas y nueve públicas; con 38 instituciones tecnológicas privadas, seis públicas y seis de régimen especial; con 93 instituciones universitarias privadas, 15 públicas y 12 de régimen especial; y con 31 universidades públicas, 49 privadas y una de régimen especial.

calidad<sup>10</sup>. De estos programas, 23 corresponden al nivel técnico profesional, 63 al tecnológico, 677 al universitario y 35 al de posgrado (dos de especialización, 26 de maestría y siete de doctorado). Por áreas de conocimiento, el 33,7% de los programas acreditados con alto nivel de calidad corresponden a ingeniería, arquitectura y urbanismo, el 18,3% a ciencias sociales y humanas, el 14,7% a economía y carreras afines, el 11,2% a ciencias de la salud, el 9,4% a ciencias de la educación y el 12,8% restante a programas de agronomía, veterinaria y afines, matemáticas, ciencias naturales y bellas artes.

Los diferentes programas de educación superior registraron 1.958.429 estudiantes en el año 2012, de los cuales 1.841.282 estaban matriculados en pregrado y 117.147 en programas de posgrado. Por nivel de formación académica, 78.942 estudiantes (4,0%) pertenecían al nivel técnico profesional, 543.804 (27,8%) al tecnológico, 1.218.536 (62,2%) al universitario, 81.339 (4,2%) a especialización, 32.745 a maestría (1,7%) y 3.063 a doctorado (0,2%) (Gráfico 2). Vale la pena señalar que del total de estudiantes, el 53,4% asisten a instituciones públicas y el 46,6% a instituciones privadas. En el año 2002 el 41,7% de los estudiantes estaban matriculados en instituciones oficiales y el 58,3% en privadas. El aumento de la participación pública en el total de la matrícula obedece principalmente al aumento de cupos del SENA, los cuales aumentaron de 48.123 en 2003 a 344.140 en 2012.

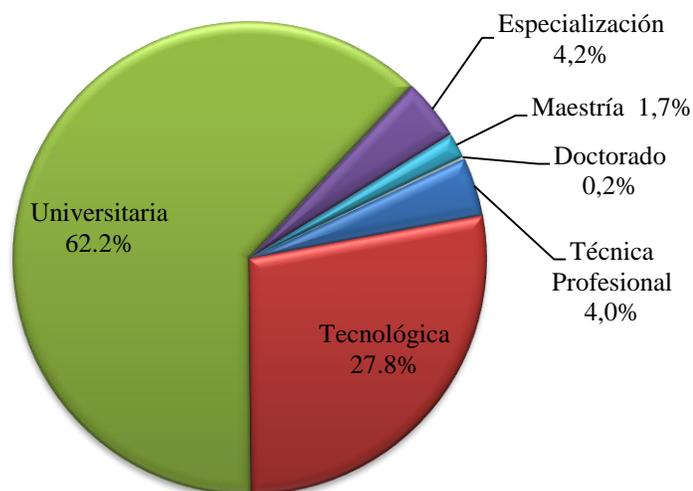
En cuanto a la matrícula universitaria a nivel de pregrado, se puede destacar que el número de estudiantes registrados ascendió de 582.672 en el año 2000 a 913.538 en el año 2012. En cuanto a las universidades públicas, la matrícula aumentó de 234.210 estudiantes en el año 2000 a 480.155 estudiantes el año 2012. En este periodo se puede destacar el aumento de 44.471 estudiantes matriculados en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Adicionalmente, las instituciones con mayor número de estudiantes matriculados, en el año 2012, fueron la Universidad Nacional Abierta y a Distancia con 52.128 estudiantes, la Universidad Nacional de Colombia con 42.454 estudiantes, la Universidad de Antioquia con 32.654 estudiantes, la Universidad de Pamplona con 21.854 estudiantes, la Universidad

---

<sup>10</sup> El 95,6% de los programas acreditados corresponden a programas de pregrado y el 4,4% de posgrado. Es importante señalar que la acreditación de alta calidad está reservada para los programas que demuestren una excelencia académica, a partir de una evaluación que incluye 66 criterios, organizados en siete categorías que corresponde a plan institucional, organización de estudiantes y profesores, proceso académico, administración, organización y gestión, impacto de los egresados en la sociedad y recursos físicos y financieros.

Pedagógica y Tecnológica de Tunja con 21.691 estudiantes, la Universidad del Tolima con 21.654 y la Universidad del Valle con 21.337 estudiantes (Cuadro 4).

**Gráfico 2.** Matrícula en Instituciones de Educación Superior según nivel de formación: 2012



Fuente: MEN, SACES.

Por su parte, las universidades privadas aumentaron su matrícula de 348.462 estudiantes en el 2000 a 433.383 estudiantes en el 2012. Para este último año, se destaca la matrícula de la Universidad Cooperativa de Colombia con 48.313 estudiantes, la de la Universidad Libre con 26.000 estudiantes, la de la Pontificia Universidad Javeriana con 23.312 estudiantes, la de la Universidad Santo Tomás con 22.374 estudiantes, y la de la Universidad Pontificia Bolivariana con 18.754 estudiantes (Cuadro 5).

Dentro de las instituciones universitarias públicas sobresale la ESAP con 10.435 estudiantes, el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con 8.806 estudiantes y el Instituto Tecnológico Metropolitano con 4.854 estudiantes. Dentro de las instituciones universitarias privadas se destacan la Corporación Universitaria Minuto de Dios con 32.500 estudiantes, la Fundación Universitaria San Martín con 25.628 estudiantes, la Corporación Universitaria Remington con 12.675 estudiantes, la Fundación Universitaria Luis Amigó con 11.286 estudiantes y la Fundación Universitaria los Libertadores con 11.011 estudiantes.

**Cuadro 4: Matriculas universidades públicas a nivel de pregrado profesional**

<b>Universidades Públicas*</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD	7.657	16.730	39.173	52.128
Universidad Nacional de Colombia	33.041	40.749	39.206	42.454
Universidad de Antioquia	19.498	30.480	27.080	32.654
Universidad de Pamplona	3.828	16.652	27.813	21.854
Universidad Ped. y Tec. de Colombia – UPTC	13.368	18.760	20.340	21.691
Universidad del Tolima	6.448	11.118	20.315	21.654
Universidad del Valle	15.064	21.321	22.703	21.337
Universidad Distrital – Francisco José de Caldas	10.306	16.653	19.499	19.228
Universidad Francisco de Paula Santander	11.174	12.754	19.177	19.102
Universidad del Atlántico	9.392	12.132	14.371	18.357
Universidad Industrial de Santander	12.248	15.279	18.434	18.162
Universidad de Cartagena	7.317	8.985	12.587	16.450
Universidad del Magdalena	3.055	7.626	13.172	16.025
Universidad del Quindío	8.742	7.362	11.499	14.018
Universidad Popular del Cesar	5.267	9.991	12.979	12.885
Universidad Tecnológica de Pereira – UTP	3.867	7.800	11.595	12.290
Universidad Militar – Nueva Granada	4.707	7.142	10.435	12.162
Universidad de Córdoba	5.007	6.980	10.744	11.260
Universidad del Cauca	7.891	11.543	12.554	10.470 <sup>***</sup>
Universidad de Nariño	5.777	7.959	8.028	10.172
Universidad Tec. del Chocó – Diego Luis Córdoba	5.420	7.196	10.438	9.915
Universidad de Cundinamarca – UDEC	4.708	7.775	8.964	9.881
Universidad de Caldas	6.514	8.503	9.347	9.714
Universidad Surcolombiana	4.705	5.860	8.120	9.111
Universidad Pedagógica Nacional	3.785	6.976	8.769	8.998
Universidad de La Guajira	4.428	4.883	7.080	7.386
Universidad de La Amazonia	2.149	4.580	6.602	6.697
Universidad de Los Llanos	3.265	4.546	5.351	4.854
Universidad de Sucre	2.459	3.146	4.170	3.973
Universidad – Colegio Mayor de Cundinamarca	2.929	3.709	3.786	3.968
Universidad del Pacifico	194 <sup>***</sup>	662	1.219	1.305
<b>Total Universidades Públicas</b>	<b>234.210</b>	<b>345.852</b>	<b>445.550</b>	<b>480.155</b>

\* Corresponde al promedio de los estudiantes matriculados durante el primer y segundo semestre.

\*\* Corresponde al registro del primer semestre.

\*\*\* Corresponde al registro del segundo semestre.

Fuente: MEN – SNIES.

### Cuatro 5: Matriculas Universidades Privadas a nivel de pregrado profesional

Universidades Privadas*	2000	2005	2010	2012
Universidad Cooperativa de Colombia	34.479	29.872	41.340	48.313
Universidad Libre	24.720	22.026	23.227	26.000
Pontificia Universidad Javeriana	25.598	24.975	24.106	23.312
Universidad Santo Tomás	15.463	14.245	19.769	22.374
Universidad Pontificia Bolivariana	12.379	14.002	17.442	18.754
Universidad de San Buenaventura	14.864	13.210	15.297	15.133
Universidad de La Salle	11.847	13.055	14.022	14.771
Universidad La Gran Colombia	6.514	7.160	10.959	13.412
Universidad Antonio Nariño	26.233	7.638	12.480	13.104
Universidad de Los Andes	7.515	10.288	12.050	12.659
Universidad Santiago de Cali	14.785	11.469	12.705	12.529
Universidad de Medellín	12.747	8.690	10.805	11.163
Universidad Católica de Colombia	10.466	10.008	10.052	10.167
Fundación Universidad Central	7.640	7.470	9.869	10.086
Fundación Univ. de Bogotá – Jorge Tadeo Lozano	9.747	7.951	8.604	10.069
Universidad Autónoma del Caribe	9.197	8.080	9.303	9.888
Fundación Univ. del Norte – Universidad del Norte	6.595	8.095	7.780**	9.286
Universidad EAFIT	9.010	7.665	8.508	9.061
Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario	3.080	4.867	8.263	8.657
Corporación Universidad Piloto de Colombia	5.903	6.490	7.063	7.738
Universidad de Santander	8.432	5.350	6.376	7.521
Fundación Universidad Autón. de Colombia – FUAC	6.229	7.702	6.987	7.282
Universidad Sergio Arboleda	4.632	4.032	6.320	7.215
Universidad de La Sabana	6.947	5.473	6.325	7.058
Universidad Autónoma de Occidente	-	7.283	7.566	6.993
Universidad El Bosque	4.492	4.286	6.119	6.925
Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB	6.239	5.807	6.569	6.751
Universidad Manuela Beltrán – UMB	-	4.969	5.877	6.702
Universidad del Sinú– UNISINU	-	4.845	5.846	6.355
Universidad de Ibagué	-	3.106	5.261	6.097
Universidad Externado de Colombia	6.349	5.522	5.514	4.759
Universidad Mariana	5.512	2.629	4.871	4.742
Universidad de Boyacá – UNIBOYACA	-	3.465	3.582	4.550
Universidad EAN	3.255	3.222	3.576	4.337
Universidad ICESI	1.409	2.408	4.557	4.291
Universidad Metropolitana	4.156	4.860	4.267	4.248
Fundación Universidad de América	3.535	3.276	3.481	3.833
Universidad INCCA de Colombia	6.316	4.506	4.132	3.831
Universidad de Ciencias Apli. y Ambientales – UDCA	-	2.889	3.159	3.743**
Universidad Autónoma Latinoamericana – UNAULA	1.687	1.904	2.801	3.740
Universidad de Manizales	3.006	4.030	3.549	3.548
Universidad Tecnológica de Bolívar	-	2.869	3.078	3.288
Universidad Católica de Oriente	3.247	2.160	2.275	2.633
Universidad CES	741	1.225	1.873	2.283
Universidad Católica de Manizales	1.632	1.402	1.736	2.127
Universidad Autónoma de Manizales	1.864	1.740	2.041	2.055
<b>Total Universidades Privadas</b>	<b>348.462</b>	<b>338.216</b>	<b>401.382</b>	<b>433.383</b>
<b>Total Universidades</b>	<b>582.672</b>	<b>684.068</b>	<b>846.932</b>	<b>913.538</b>

\* Corresponde al promedio de los estudiantes matriculados durante el primer y segundo semestre.

\*\* Corresponde al registro del primer semestre.

Fuente: MEN – SNIES.

A nivel de posgrado, las matrículas aumentaron de 62.259 estudiantes en el año 2002 a 117.147 estudiantes en 2012. Para este último año, dentro de las Universidades Públicas se pueden destacar, la Universidad Nacional con 8.318 estudiantes, la Universidad del Valle con 2.994 estudiantes, la Universidad de Antioquia con 2.464 estudiantes, la Universidad Militar Nueva Granada con 2.199 estudiantes y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) con 2.084 estudiantes. A nivel privado, se destacan la Universidad Externado de Colombia con 6.267 estudiantes, la Pontificia Universidad Javeriana con 4.432 estudiantes, la Universidad de los Andes con 3.658 estudiantes y la Universidad Libre con 3.284 estudiantes.

### ***3.3. Deserción***

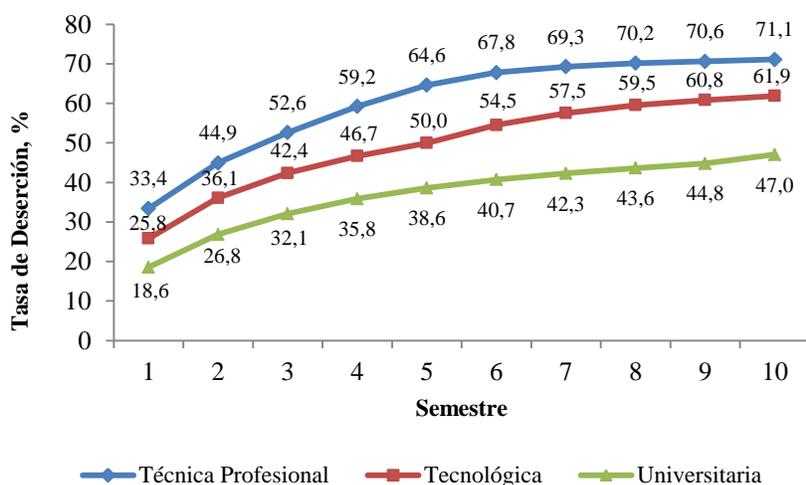
En cuanto a las tasas de deserción los indicadores revelan una situación preocupante. En efecto, de acuerdo con un estudio del MEN, en el cual se hace seguimiento a las tasas de deserción por cohortes, se concluye que en promedio uno de cada dos estudiantes no culmina sus estudios superiores (MEN, 2009). En el nivel técnico, la tasa de deserción, que es acumulativa, alcanza 33,4% en el primer semestre y 71,1% en el décimo. Así mismo, en el nivel universitario la tasa de deserción asciende de 18,6% en el primer semestre a 47,0% en el décimo (Gráfico 3). Cuando se evalúa la permanencia de los estudiantes por áreas del conocimiento, las mayores tasas de deserción se observan en agronomía, veterinaria y afines, y en ingeniería, arquitectura y afines, con unas tasas promedio acumuladas al finalizar el décimo semestre de 57,7% y de 56,3%, respectivamente. La menor tasa, por el contrario, se registra en ciencias de la salud con 40,1% acumulado en el décimo semestre.

En general, las razones por las cuales los estudiantes abandonan sus estudios, de acuerdo con el estudio del MEN (2009), son principalmente de índole personal (edad, género, situación laboral), académicas (tasa de repitencia, área de conocimiento y puntaje del ICFES<sup>11</sup>), socioeconómicas (nivel de ingresos, educación de la madre, tasa de desempleo de la región, número y posición entre los hermanos) e institucionales (facilidad de apoyo financiero).

---

<sup>11</sup> Mientras los estudiantes con menores resultados en el ICFES (categoría baja) presentan las tasas de deserción más altas (60% al décimo semestre), los estudiantes con mayores resultados (categoría alta) observan las tasas de deserción más bajas (38% al décimo semestre).

**Gráfico 3: Deserción por nivel de formación académica: 2012**



Fuente: MEN, SPADIES.

### **3.4. Docentes**

Respecto a los docentes, de acuerdo con el MEN, en el año 2012 el sistema de educación superior contaba con 111.124 profesores, de los cuales 33.084 laboraban con un contrato de tiempo completo, 12.767 bajo la modalidad de medio tiempo y 65.273 con un esquema de hora catedra. Por nivel de formación, el 40,5% de estos docentes tenían título de pregrado, el 32,0% de especialización, el 22,3% de magister y el 5,2% de doctorado. Llama la atención el alto número de profesores catedráticos (58,7%) y el bajo porcentaje de docentes con doctorado (5,2%), que además están concentrados en pocas universidades. Esta situación puede estar afectando las actividades de investigación, la formación académica de los estudiantes y en general los resultados del sistema educativo.

### **3.5. Financiación**

Sobre la financiación de las instituciones de Educación Superior es necesario señalar que mientras los recursos de las entidades privadas provienen esencialmente del cobro de derechos de matrícula, los de las instituciones de carácter público se originan en gran parte

en transferencias del Gobierno Central y/o de los gobiernos sub-nacionales<sup>12</sup>. En el periodo 2000-2012, el gasto estatal en este nivel de enseñanza representó en promedio 0,93% del PIB, de los cuales la mitad corresponden a aportes de la Nación y el resto a recursos territoriales y a rentas parafiscales<sup>13</sup> (Cuadro 6). Los aportes de la Nación están asignados principalmente al financiamiento de las Universidades Nacional, de Antioquia y del Valle que reciben alrededor del 30%, el 10% y el 9% de los recursos, respectivamente. Durante la última década los recursos estatales para educación superior no han mostrado cambios significativos respecto al PIB, lo cual sugiere que el Estado no ha respondido de forma paralela al crecimiento de la demanda por cupos de educación superior.

**Cuadro 6:** Gasto del Estado en Educación Superior - % del PIB

	<b>Aportes del GNC a Universidades Públicas</b> (1)	<b>Aportes del GNC a otras IES</b> (2)	<b>Total Aportes del GNC a IES Públicas</b> (3)=(1)+(2)	<b>Otros Aportes Estatales*</b> (4)	<b>Total Gasto Público en Ed. Superior</b> (5)=(4)+(3)
2000	0,54	0,01	0,55	0,41	0,96
2001	0,55	0,01	0,56	0,48	1,04
2002	0,52	0,01	0,53	0,42	0,95
2003	0,52	0,01	0,53	0,37	0,90
2004	0,48	0,01	0,49	0,44	0,93
2005	0,46	0,01	0,47	0,40	0,87
2006	0,43	0,01	0,44	0,43	0,88
2007	0,41	0,01	0,42	0,44	0,86
2008	0,39	0,01	0,39	0,48	0,87
2009	0,40	0,01	0,41	0,53	0,94
2010	0,41	0,01	0,42	0,61	1,03
2011	0,36	0,01	0,37	0,55	0,92
2012 <sup>P</sup>	0,38	0,01	0,38	0,58	0,96
<b>Promedio</b>	<b>0,46</b>	<b>0,01</b>	<b>0,46</b>	<b>0,47</b>	<b>0,93</b>

\* Incluye los recursos parafiscales asignados al SENA y aportes de las entidades territoriales.  
Fuente: MEN.

<sup>12</sup> Hasta la reforma tributaria de 2012, el SENA se financiaba principalmente con rentas parafiscales.

<sup>13</sup> Durante el periodo 2003-2011, los aportes territoriales a las Instituciones de Educación Superior (IES) representaron en promedio 0,04% del PIB.

### **3.6. Calidad**

Desde el año 2004, a través del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, se han realizado pruebas para evaluar el logro académico en los diferentes programas de educación superior, las cuales, mediante la Ley 1324 de 2009, adquirieron carácter obligatorio para obtener el título de pregrado. Antes del año 2009, las pruebas consistían en la evaluación de competencias específicas para diferentes programas y áreas de conocimiento y su presentación era voluntaria. A partir de ese año, el ICFES empezó a realizar pruebas genéricas “para evaluar competencias comunes y básicas para el ejercicio de cualquier profesión”. Inicialmente se evaluó comprensión de lectura y conocimiento del idioma inglés. A partir del segundo semestre de 2011 se amplió a cuatro el número de pruebas genéricas, incluyendo razonamiento cuantitativo, lectura crítica, escritura e inglés. Las pruebas genéricas tienen como objetivo evaluar habilidades comunes de los estudiantes, que son “relevantes para los logros universitarios y para el trabajo de los egresados” (ICFES, 2011). Para la presentación de los resultados, el ICFES estableció *grupos de referencia*, los cuales reúnen programas académicos afines, diferenciando los niveles universitario, técnico y tecnológico.

Por su naturaleza, las pruebas de competencias específicas solo permiten comparaciones al interior de cada área del conocimiento, lo que impide la evaluación de los resultados de logro entre programas. Esta limitación desaparece con las pruebas genéricas, las cuales, como se mencionó, permiten evaluar habilidades comunes de los estudiantes de diferentes instituciones y programas. Por esta razón, para el ejercicio empírico que se presenta en este documento se utilizan los resultados de las pruebas genéricas, realizadas durante el segundo semestre de 2011.

Para hacer comparables los datos históricos de los resultados de las pruebas de conocimiento de los diferentes programas, el ICFES para el periodo 2004-2009 normalizó el puntaje total en todos los exámenes a una media de 100 y una desviación estándar de 10, preservando para los diferentes años los parámetros de la población evaluada en 2007 (ICFES, 2011). Es importante advertir que esta normalización solo permite hacer comparaciones por programas académicos a través del tiempo, pero no entre ellos (véase Anexo 1). De otro lado, los

resultados de las pruebas genéricas que se vienen aplicando recientemente, permiten comparaciones entre áreas del conocimiento. En particular, los resultados de 2012, que se presenten en el Cuadro 7, indican que los programas de medicina y economía obtienen en general los mejores puntajes en razonamiento cuantitativo, lectura crítica, escritura e inglés. Por su parte, los programas de humanidades se destacan en escritura, lectura crítica e inglés y los de ingeniería en razonamiento cuantitativo.

**Cuadro 7:** Resultados pruebas genéricas *Saber Pro*: 2012

<b>Grupo de Referencia</b>	<b>Razonamiento Cuantitativo</b>	<b>Lectura Crítica</b>	<b>Escritura</b>	<b>Inglés</b>
Administración y Afines	9,9	9,9	10,2	10,2
Arquitectura y Urbanismo	10,1	10,1	10,1	10,6
Bellas Artes y Diseño	10,0	10,3	10,2	11,3
Ciencias Agropecuarias	10,1	9,9	10,0	10,1
Ciencias Militares y Navales	10,1	9,7	10,1	10,4
Ciencias Naturales y Exactas	10,6	10,4	10,4	10,9
Ciencias Sociales	9,8	10,2	10,7	10,5
Com., Perid. y Publicidad	9,8	10,2	10,5	10,8
Contaduría y Afines	9,9	9,8	10,0	9,7
Derecho	9,8	10,1	10,5	10,1
Economía	10,7	10,5	10,7	11,0
Educación – Todas	9,5	9,7	10,1	9,9
Enfermería	9,7	9,8	10,1	9,8
Humanidades	9,9	10,5	10,9	11,0
Ingeniería	10,6	10,2	10,2	10,6
Medicina	10,5	10,6	10,4	11,1
Psicología	9,6	10,1	10,4	10,1
Salud	9,7	9,8	10,0	9,9

Fuente: ICFES, Resultados Agregados, Competencias Genéricas

A nivel internacional, el *SCImago Research Group* realiza una clasificación de la producción científica para las instituciones que han publicado al menos 100 documentos científicos en la base de datos bibliográfica conocida como *SCOPUS*. La clasificación incluye 4.300 instituciones de todo el mundo, de las cuales 130 corresponden a Colombia. El indicador se calcula tanto a nivel mundial, como para Iberoamérica y para cada país, teniendo en cuenta

el número de documentos publicados en revistas indexadas en *SCOPUS*. El indicador para el periodo 2007-2011 muestra que a nivel de Iberoamérica, la primera institución es la Universidad de São Paulo de Brasil con 47.837 publicaciones, la segunda es la Universidad Nacional Autónoma de México, con 19.349 publicaciones y la tercera la Universidad de Barcelona con 16.914 publicaciones. En esta lista la primera institución colombiana es la Universidad Nacional de Colombia, en el puesto 41, con 5.112 publicaciones, seguida por la Universidad de Antioquia, en el puesto 77, con 2.721 publicaciones y por la Universidad de los Andes, en el puesto 92, con 2.049 publicaciones (Cuadro 8).

**Cuadro 8:** Clasificación de Instituciones por número de publicaciones indexadas en *SCOPUS*: 2007-2011

<i>Ranking IBE</i>	<i>Ranking Colombia</i>	Institución	Indicador
1		Universidade de São Paulo, BRA	47.837
2		Universidad Nacional Autónoma de México, MEX	19.349
3		Universitat de Barcelona, ESP	16.914
4		Universidade Estadual de Campinas, BRA	16.885
5		Universidade Estadual Paulista, BRA	16.810
6		Universidade Federal do Rio de Janeiro, BRA	14.702
7		Universitat Autonoma de Barcelona, ESP	14.576
8		Universidad Complutense de Madrid, ESP	14.351
...	...	...	...
41	1	Universidad Nacional de Colombia, COL	5.112
77	2	Universidad de Antioquia, COL	2.721
92	3	Universidad de los Andes, Colombia COL	2.049
113	4	Universidad del Valle, COL	1.521
137	5	Pontificia Universidad Javeriana, COL	1.139
149	6	Universidad Industrial de Santander, COL	1.006
195	7	Universidad del Rosario, COL	594
221	8	Universidad Pontificia Bolivariana, COL	442
240	9	Universidad del Norte, COL	376
252	10	Universidad del Cauca, COL	330
254	11	Universidad Tecnológica, de Pereira COL	320
268	12	Universidad de Caldas, COL	286

Fuente: *SCImago Research Group*

## 4. Análisis de Eficiencia

En esta sección se presentan los resultados de los ejercicios econométricos realizados para estimar los niveles de eficiencia de las instituciones de educación superior del país. En los últimos años, la literatura sobre el tema ha cobrado importancia debido al aumento en la demanda por recursos para ampliar los niveles de cobertura y mejorar la calidad de los servicios educativos. Un uso eficiente de los recursos puede mejorar los indicadores del sistema educativo y generar impactos positivos sobre el empleo y el producto en el mediano y largo plazo.

### 4.1. Aspectos generales

La estimación de los niveles de eficiencia para las instituciones de educación superior se realiza utilizando la técnica de frontera estocástica<sup>14</sup>. Esta metodología tiene como base los principios microeconómicos de la teoría de la producción, a partir de la cual se puede estimar una medida de eficiencia técnica y/o de costos de las unidades productivas. La eficiencia técnica, sobre la cual se concentra este estudio, describe el máximo producto ( $y$ ) que se puede lograr utilizando una canasta dada de insumos ( $x$ ). Desde el punto de vista empírico, esta medida de eficiencia se estima a partir de una función de producción, teniendo en cuenta la distancia entre la producción observada y una frontera óptima. El valor de la eficiencia técnica fluctúa entre 0 y 1, siendo *uno* el valor que alcanzan las unidades productivas que operan sobre la frontera (Kumbhakar y Lovell, 2000). A diferencia de la regresión tradicional, el término de error de los modelos de frontera estocástica se descompone en una parte aleatoria y un componente no negativo que mide la ineficiencia. De esta forma, la estructura básica de estos modelos está dada por:

$$y = \alpha + \beta \cdot x + \varepsilon$$

En el caso de la función de producción, el término de error,  $\varepsilon$ , se representa como  $\varepsilon = v - u$ , donde  $u$  representa la ineficiencia y  $v$  es una variable aleatoria normalmente distribuida con

---

<sup>14</sup> Para la estimación de las medidas de eficiencia también se utiliza una técnica no paramétrica, conocida como DEA, (por la sigla en inglés *Data Envelopment Analysis*), la cual emplea técnicas de programación matemática.

media cero, que captura el ruido estocástico bajo la idea de que las desviaciones de la frontera no están totalmente bajo el control de las unidades de producción. Es importante señalar que las medidas de eficiencia que se obtienen son relativas a las unidades de producción bajo análisis. De acuerdo con Kalirajan y Shand (1999) estos resultados permiten derivar lineamientos de política que pueden contribuir a mejorar el uso de los recursos productivos.

El análisis de frontera y la estimación de las medidas de eficiencia suponen que las diferentes unidades de producción tienen condiciones y tecnología similares. No obstante, en la práctica estas unidades enfrentan condiciones heterogéneas que no siempre están bajo su control, pero que afectan su desempeño. Para la estimación de las fronteras de producción se consideran dos métodos de acuerdo con el tratamiento de las variables de entorno. Bajo el primer método, estas variables afectan directamente la frontera y por lo tanto se incluyen como regresores en la función:

$$y = \alpha + \beta'x + \theta z + v - u$$

Donde  $y$  es el producto,  $x$  representa el vector de insumos y  $z$  corresponde al vector de variables de entorno o ambientales. Las medidas de eficiencia técnica que se obtienen a partir de este método son netas de la influencia del entorno y miden el desempeño de las diferentes unidades de producción, asumiendo que todas ellas operan bajo ambientes equivalentes. Con el segundo método de estimación, las unidades de producción comparten condiciones similares representadas por la frontera de producción y, contrario al primer método, las variables de entorno afectan directamente la eficiencia. Para la estimación se utiliza la aproximación propuesta por Battese y Coelli (1995), en la cual el término  $u$  es una función del vector de las variables de entorno  $z$ , así:

$$u_i \sim N \left[ \delta_0 + \sum_{j=1}^M \delta_j z_{j,i} \sigma^2 \right]$$

Donde  $\delta_0$  y  $\delta_j$  son parámetros que deben ser estimados. En este caso las medidas de eficiencia son brutas, en el sentido de que incluyen la influencia de los factores del entorno que no están bajo el control de las unidades de producción. Vale la pena señalar que la diferencia entre las medidas de eficiencia bruta y neta puede ser vista como la contribución de los factores de entorno a la ineficiencia de las unidades de producción (Coelli, Perelman y Romano, 1999).

#### ***4.2. La medición del producto educativo***

La medición del “producto” en el caso de la educación es compleja debido a que la provisión de este servicio, contrario a otras actividades que producen bienes homogéneos, “transforman cantidades fijas de insumos en individuos con diferentes calidades” (Hanushek, 1986, p. 1.150). La mayoría de estudios que analizan la eficiencia en la educación básica, han utilizado como producto las diferencias en calidad, las cuales comúnmente se miden a través de pruebas de logro<sup>15</sup>.

En la literatura también se han utilizado otras variables para medir el producto educativo, como la habilidad de los estudiantes y las tasas de asistencia y de deserción. Sin embargo, también algunos investigadores rechazan completamente esta línea de investigación porque consideran que el producto educativo no puede ser medido de forma apropiada (Hanushek, 1986 y 2002).

Contrario a las investigaciones para educación básica y media, en los estudios de educación superior, las pruebas de logro no se utilizan frecuentemente tal vez por la falta de pruebas estandarizadas. Con base en la revisión sobre estudios de eficiencia para la educación superior realizada por Salerno (2003), las variables que se utilizan para medir el “producto” en este nivel de formación son el número de alumnos matriculados a nivel de pregrado y posgrado, así como diferentes índices sobre investigación y publicaciones. De acuerdo con el autor, estas variables pueden tener aspectos tangibles e intangibles que no siempre son

---

<sup>15</sup> Para una discusión detallada de la conveniencia del uso de las pruebas de logro como una medida del producto educativo véase Hanushek (1986).

fáciles de capturar empíricamente<sup>16</sup>. Por ejemplo, “el número de matriculados” tiene limitaciones debido a que no considera el esfuerzo de los estudiantes, ni la calidad de los programas.

En Colombia, desde el año 2004, el ICFES realiza pruebas para medir el logro académico de los estudiantes de educación superior. Inicialmente estas pruebas evaluaban competencias específicas por programa y áreas de conocimiento. Como se mencionó en la sección anterior, desde el año 2009, el ICFES evalúa competencias genéricas comunes a todos los estudiantes, independientemente del programa que cursen, las cuales incluyen razonamiento cuantitativo, lectura crítica, escritura e inglés. Teniendo en cuenta las ventajas de estas pruebas para realizar comparaciones entre los diferentes programas académicos y al interior de ellos, para la estimación de la eficiencia técnica se utilizan los resultados de las cuatro competencias genéricas presentadas en el segundo semestre de 2011. La utilización de estas pruebas evita sesgos de estimación, por el carácter obligatorio que tiene el examen para optar al título de pregrado, de acuerdo con lo establecido en la Ley 1324 de 2009.

Las unidades de medida utilizadas en la estimación de la frontera estocástica corresponden a los grupos de referencia, establecidos por el ICFES, los cuales se consideran en forma independiente para cada institución ( $GR-U_i$ )<sup>17</sup>. Estos grupos incluyen programas académicos afines, diferenciando los niveles de formación profesional, técnico y tecnológico. En el ejercicio empírico se consideran 1.020 unidades de análisis, las cuales incluyen información de 29 grupos de referencia, para 155 universidades e instituciones universitarias del país<sup>18</sup> (Cuadro 9). El número de unidades de análisis incluidos en la muestra tiene en cuenta que no todas las instituciones de educación superior ofrecen programas en todos los grupos de referencia, y que las instituciones y grupos de referencia que no disponen de información completa fueran excluidas del análisis empírico.

---

<sup>16</sup> Para más detalles véase Hopkins (1990).

<sup>17</sup> Por ejemplo, el grupo de referencia de medicina se considera como una unidad de medida independiente en cada una de las instituciones que ofrecen los programas incluidos en este grupo.

<sup>18</sup> En el ejercicio econométrico, las seccionales de las diferentes universidades e instituciones se consideran de forma independiente.

**Cuadro 9.** Grupos de referencias incluidos en el análisis empírico

<b>Grupo de Referencia</b>	<b>Tipo de Formación</b>	<b>Muestra</b>
Bellas artes y diseño	Universitario	42
Ciencias naturales y exactas	Universitario	35
Ciencias sociales	Universitario	76
Humanidades	Universitario	21
Derecho	Universitario	74
Comunicación, periodismo y publicidad	Universitario	56
Ciencias agropecuarias	Universitario	30
Ciencias económicas y administrativas	Universitario	122
Educación	Todas	66
Arquitectura y urbanismo	Universitario	26
Ingeniería	Universitario	115
Salud	Universitario	59
Medicina	Universitario	36
Ingeniería , industria y minas	Tecnológico	38
Administración y turismo	Tecnológico	49
Tecnología de información y com. (TIC)	Tecnológico	41
Salud	Tecnológico	27
Artes, diseño y comunicación	Tecnológico	14
Ciencias agropecuarias	Tecnológico	25
Ingeniería, industria y minas	Técnico	7
Administración y turismo	Técnico	12
Tecnología de información y com. (TIC)	Técnico	8
Salud	Técnico	4
Artes, diseño y comunicación	Técnico	6
Ciencias agropecuarias	Técnico	9
Normales superiores	Normales sup.	1
Judicial	No universitario	7
Recreación y deportes	Todas	9
Grupo referencia nacional	Todas	5
<b>Total</b>		<b>1.020</b>

Fuente: ICFES y cálculos propios.

### **4.3. Modelo**

En esta sección se presenta el modelo que se estima para las universidades e instituciones universitarias del país, utilizando la técnica de frontera estocástica. Para la estimación de este modelo se utiliza una función de producción Cobb-Douglas, considerando las dos formas

alternativas para el manejo de las variables de entorno. En el primer caso, cuando estas variables afectan directamente la frontera de producción, la especificación que se estima es la siguiente:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^k \beta_k \ln X_{k,i} + \sum_{j=1}^M \theta_j \ln Z_{j,i} + v_i - u_i$$

Donde  $Y_i$  representa los resultados promedio de las pruebas genéricas para cada *GR-U* presentados por los estudiantes de educación superior en el segundo semestre de 2011<sup>19</sup>. Estos datos provienen del ICFES y fueron agrupados en cinco categorías, utilizando como criterio estadístico la desviación estándar con respecto a la media de la variable y asumiendo una distribución normal de los resultados de las pruebas. En particular, la categoría *uno* corresponde a los puntajes iguales o inferiores a la media de la variable ( $m$ ) menos una desviación estándar ( $ds$ ); la categoría *dos* incluye los puntajes entre  $m-ds$  y  $m$ ; la categoría *tres* agrupa los puntajes entre  $m$  y  $m+ds$ ; la categoría *cuatro* incluye los puntajes entre  $m+ds$  y  $m+2ds$ ; y la categoría *cinco* considera los puntajes superiores a  $m+2ds$ .

Por su parte,  $X_{k,i}$  corresponde al vector de insumos, el cual incluye  $k$  variables que aportan información sobre el personal docente y sobre la infraestructura de las instituciones de educación superior. La información sobre estas variables proviene de los sistemas de información del MEN. Dentro de las variables relacionadas con el personal docente se consideran la relación *profesor/estudiante* de cada institución, el porcentaje de profesores con maestría y doctorado y el porcentaje de profesores con contrato a término indefinido. En cuanto a las variables de infraestructura, se consideró el número de volúmenes por estudiante con que cuentan las bibliotecas, el número de aulas por estudiante y la existencia de red inalámbrica, esta última medida a través de una variable dicótoma<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> En el momento de realizar la investigación, las pruebas disponibles para las cuatro áreas del conocimiento y que cumplían con el requisito de ser de carácter obligatorio eran las del primer semestre de 2011.

<sup>20</sup> Otras variables relativas a la infraestructura no fueron incluidas en el ejercicio econométrico debido a que un número importante de instituciones no disponían de la información, lo cual reducía la muestra en forma considerable. Dentro de estas variables se pueden mencionar el área construida, la existencia y tamaño de áreas deportivas, al igual que de laboratorios y auditorios. No obstante, se realizó un ejercicio para las instituciones que contaban con información para estas variables, y en la mayoría de los casos resultaron no significativas.

De otro lado, el vector  $Z_{j,i}$  incluye variables de entorno, las cuales como se mencionó, representan los factores que no afectan directamente la función de producción del  $GR_U$ , pero tienen impacto en el desempeño de las instituciones. Estas variables se dividen en dos grupos. El primero, recoge factores asociados a las instituciones de educación superior y el segundo, variables relacionadas con las condiciones socioeconómicas de los estudiantes que pertenecen a los diferentes  $GR_U$ . En el primer grupo se incluyen tres variables dicótomas: i) la primera considera la acreditación, la cual toma el valor de 1 para los  $GR_U$  que están acreditados y cero para los que no lo están ii) la segunda se refiere a la ubicación geográfica, que toma el valor de uno para los  $GR_U$  que funcionan en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín y cero para los  $GR_U$  ubicados en el resto de ciudades; iii) la tercera corresponde a la naturaleza jurídica de la institución, que toma el valor 1 para los  $GR_U$  que pertenecen a instituciones oficiales y cero para aquellos que pertenecen a instituciones privadas.

En el segundo grupo se incluyen variables socioeconómicas, cuya información proviene del formulario de inscripción del ICFES de cada estudiante. Dentro de estas variables se consideran: i) el nivel de ingreso de los hogares, medido como la proporción de estudiantes en cada  $GR_U$ , que se ubica en cada uno de los diferentes rangos de ingreso establecidos por el ICFES, los cuales están fijados en salarios mínimos legales vigentes ( $SMLV$ )<sup>21</sup>; ii) el porcentaje de estudiantes cabeza de familia en cada  $GR_U$ ; iii) el porcentaje de madres con estudios profesionales y de posgrado en cada  $GR_U$ ; iv) el porcentaje de estudiantes que financian sus estudios con recursos de alguna beca y v) el porcentaje de estudiantes que financian sus estudios con crédito en cada  $GR_U$ .

Las variables socioeconómicas pueden afectar no solo las habilidades cognitivas, por el acceso a información y entornos apropiados para su desarrollo, sino las no cognitivas que padres más educados y con mayores ingresos pueden estimular en sus hijos<sup>22</sup>. El desarrollo de estas habilidades, de acuerdo con varios estudios como los de Heckman mencionados en

---

<sup>21</sup> Los rangos considerados son: i) menos de 1 SMLV; ii) entre 1 y 2 SMLV; iii) entre 3 y 5 SMLV; iv) entre 5 y 7 SMLV; v) entre 7 y 10 SMLV; vi) más de 10 SMLV. El rango entre 2 y 3 SMLV, corresponde a la categórica utilizada como referencia.

<sup>22</sup> No obstante, la relación entre las variables socioeconómicas y el desarrollo de las habilidades no cognitivas requiere de una mayor investigación, que va más allá de este trabajo.

la introducción son fundamentales para el logro académico y en general para el éxito en la vida de los individuos.

Es importante señalar que los resultados de las pruebas *Saber 11* que los estudiantes presentan al finalizar sus estudios de secundaria, guardan una estrecha relación con los obtenidos en las pruebas *Saber Pro* que se presentan al finalizar los estudios de nivel superior<sup>23</sup>. Esta correlación para el resultado promedio del grupo de estudiantes que presentaron la prueba *Saber Pro* en el segundo semestre de 2011 es de 0,88. Por grupos de referencia dicha correlación supera el 0,9 para medicina, derecho y ciencias económicas y administrativas (Cuadro 10). A pesar de la relación existente entre las dos pruebas, los resultados de la prueba *Saber 11* no fueron incluidos en el análisis empírico, debido a los problemas de endogeneidad que se pueden presentar con las diferentes variables socioeconómicas.

Finalmente,  $v_i$  es el ruido aleatorio, el cual se asume *iid*  $N(0, \sigma_v^2)$  y es distribuido independientemente de  $u_i$ . Esta última variable representa la distancia de cada institución universitaria con respecto a la frontera de producción debido a la ineficiencia técnica. De otro lado, en el segundo modelo cuando las variables de entorno son una función del término de ineficiencia ( $u$ ), se utiliza la aproximación de Battese y Coelli (1995), de la siguiente forma:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^k \beta_k \ln X_{k,i} + v_i - u_i, \quad u_i \sim N \left[ \delta_0 + \sum_{j=1}^M \delta_j z_{j,i} \sigma^2 \right]$$

En esta estimación el término de ineficiencia  $u$ , es una función del vector de las variables de entorno  $z$ , mientras que  $\delta_0$  y  $\delta_j$  son parámetros que deben ser estimados. La variable independiente, y los vectores de variables  $X$  y  $Z$  son iguales a los explicados anteriormente.

---

<sup>23</sup> Domingue (2012) en un estudio sobre la efectividad de las universidades evalúa la relación entre los resultados del examen *Saber PRO* y el *Saber 11*, y encuentra que el examen *Saber 11* es un importante predictor del *Saber PRO*. Saavedra y Saavedra (2011) encuentran que la universidad realiza un aporte importante en el pensamiento crítico y las habilidades de comunicación de los estudiantes, aunque encuentra diferencias significativas entre las universidades.

**Cuadro 10:** Correlación resultados pruebas *Saber 11* y Pruebas *Saber Pro*

<b>Grupo de Referencia</b>	<b>Tipo de Formación</b>	<i>Saber11</i>	<i>Saber Pro</i>	<b>Correlación</b>
Bellas artes y diseño	Universitario	51,7	10,5	0,878
Ciencias naturales y exactas	Universitario	50,9	10,5	0,896
Ciencias sociales	Universitario	47,6	10,3	0,904
Humanidades	Universitario	49,8	10,7	0,879
Derecho	Universitario	48,6	10,3	0,938
Com. periodismo y publicidad	Universitario	48,5	10,3	0,880
Ciencias agropecuarias	Universitario	47,3	10,1	0,892
Ciencias económicas y adm.	Universitario	47,8	10,2	0,932
Educación	Todas	45,7	10,0	0,882
Arquitectura y urbanismo	Universitario	49,3	10,3	0,887
Ingeniería	Universitario	49,2	10,3	0,895
Salud	Universitario	46,8	10,0	0,882
Medicina	Universitario	52,0	10,8	0,950
Ingeniería , industria y minas	Tecnológico	45,9	9,9	0,814
Administración y turismo	Tecnológico	44,9	9,8	0,732
TIC	Tecnológico	46,2	10,0	0,576
Salud	Tecnológico	45,1	9,8	0,874
Artes, diseño y comunicación	Tecnológico	46,7	10,0	0,859
Ciencias agropecuarias	Tecnológico	44,4	9,6	0,645
Ingeniería, industria y minas	Técnico	46,6	9,7	0,824
Administración y turismo	Técnico	45,0	9,6	0,797
TIC	Técnico	47,1	9,9	0,844
Salud	Técnico	44,3	9,6	0,896
Artes, diseño y comunicación	Técnico	47,2	10,0	0,904
Ciencias agropecuarias	Técnico	43,9	9,3	0,317
Normales superiores	Normales sup.	42,9	9,6	1,000
Judicial	No univ.	45,2	9,7	0,716
Recreación y deportes	Todas	44,5	9,8	0,905
Grupo referencia nacional	Todas	48,4	9,8	0,311

Fuente: ICFES y cálculos de los autores.

## 5. Resultados

En esta sección se analizan los resultados de las estimaciones de los dos modelos descritos anteriormente. En el primer modelo se considera que los factores ambientales afectan la tecnología de producción (*Modelo Base*) y en el segundo, que estos factores son una función

del término de ineficiencia (*Modelo Alternativo*)<sup>24</sup>. En el Cuadro 11, se observa que los coeficientes de las variables asociadas a los insumos y a los factores ambientales tienen los signos esperados. En particular, bajo los dos modelos, el número de profesores por estudiante y el porcentaje de docentes con maestría y doctorado tienen un impacto positivo sobre los resultados de las pruebas de logro. Los coeficientes de las variables de infraestructura, tales como el número de volúmenes por estudiante, la existencia de red inalámbrica y el número de aulas por estudiante son también positivos, sugiriendo la importancia de estas variables en el logro académico de los estudiantes.

Los coeficientes de las variables ambientales también arrojan los signos esperados en las dos estimaciones. Dentro de este tipo de variables, se encuentra que aquellos *GR\_U* que tienen programas acreditados, que pertenecen a instituciones ubicadas en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín, y que son ofrecidos por instituciones oficiales, tienen un impacto positivo y significativo sobre el logro de las instituciones educativas<sup>25</sup>. Para las variables asociadas al nivel socioeconómico se encuentra que los *GR\_U* con un mayor porcentaje de estudiantes cuyos hogares tienen ingresos menores a dos SMLV, tienen un impacto negativo sobre el rendimiento y la eficiencia. Para salarios mayores a este rango la respuesta es positiva. De otro lado, se observa que el hecho de ser estudiante cabeza de familia o estar financiado con recursos de crédito tiene un impacto negativo sobre el logro académico. Por el contrario, cuando un mayor porcentaje de estudiantes con madres profesionales y que financian sus estudios con beca, hay un efecto positivo y significativo sobre los resultados de las pruebas. En el Cuadro 11 también se presentan las varianzas del término de error  $\sigma_u$  y  $\sigma_e$ . Vale la pena señalar que la relación  $\sigma_u / \sigma_e$  es positiva, indicando la importancia de las variables que están bajo el control de las instituciones educativas en el logro académico y las medidas de eficiencia.

---

<sup>24</sup> El modelo base se estimó asumiendo una distribución media-normal truncada en un punto diferente de cero. Esta distribución permite separar los dos componentes del error, con el fin de estimar un  $u$  para cada unidad de producción. Cuando se utiliza la normal-truncada,  $u$  se distribuye como el valor absoluto de una normal, pero con media diferente de cero (Kumbhakar y Lovell, 2000; Greene, 1993; Jondrow; 1982; Battese y Coelli, 1988). Otras distribuciones utilizadas son: la media-normal, la media-normal truncada en cero, y la exponencial (en Melo, 2005 se analiza como cambian los resultados obtenidos a partir de diferentes distribuciones).

<sup>25</sup> Estas variables presentan signos contrarios en el modelo base y en el modelo alternativo debido a la forma de estimación de este último, en el cual el término  $u$  es una función del vector de las variables de entorno  $z$ .

**Cuadro 11:** Parámetros estimados de la función de producción\*

<b>Parámetros</b>	<b>Modelo Base (truncado)</b>		<b>Modelo Alternativo</b>	
$\beta_0$ Constante	0,761	(10,670)	1,058	(13,911)
$\beta_1$ % Prof. Contrato indefinido	0,060	(1,116)	0,071	(1,232)
$\beta_2$ Profesores/estudiantes	0,125	(0,719)	0,279	(1,445)
$\beta_3$ % Prof. Maestría_Doctor.	0,468	(6,900)	0,546	(7,787)
$\beta_4$ Volúmenes /Estudiantes	0,005	(4,694)	0,003	(2,484)
$\beta_5$ Red comput. Inalámbr.	0,200	(4,640)	0,168	(3,180)
$\beta_6$ Aulas /Estudiantes	0,147	(0,967)	0,085	(0,624)
$\delta_0$ Constante			0,216	(0,304)
$\delta_1$ Acreditación	0,066	(2,889)	0,216	(0,304)
$\delta_2$ Ubicación	0,111	(2,869)	-0,097	(-2,110)
$\delta_3$ Propiedad Jurídica.	0,116	(3,155)	-0,124	(-2,064)
$\theta_1$ Ing. (Menos de 1 SM)	-0,672	(-7,020)	-0,137	(-2,385)
$\theta_2$ Ing. (Entre 1 y 2 SM)	-0,486	(-5,953)	0,998	(7,312)
$\theta_3$ Ing. (Entre 3 y 5 SM)	0,198	(2,021)	0,680	(5,019)
$\theta_4$ Ing. (Entre 5 y 7 SM)	0,324	(2,203)	-0,202	(-1,094)
$\theta_5$ Ing. (Entre 7 y 10 SM)	0,460	(3,354)	-0,280	(-0,967)
$\theta_6$ Ing. (Mas de 10 SM)	0,272	(2,254)	-0,932	(-2,445)
$\theta_7$ % Estud. cabeza familia	-0,264	(-4,483)	-1,976	(-2,978)
$\theta_8$ % Madre profesional	0,236	(3,399)	0,422	(4,653)
$\theta_9$ % Estud. Beca	0,319	(3,821)	-0,310	(-2,365)
$\theta_{10}$ % Estud. Crédito	-0,458	(-1,208)	-0,311	(-2,277)
$\sigma_u$	0,725		0,332	
$\sigma_e$	0,765		0,379	
$\sigma_u / \sigma_e$	0,947	(59,056)	0,874	(27,815)
$\eta$ (eta)				
$\mu$ (mu)	-1,410	(-2,712)		

\* El estadístico  $t$  aparece entre paréntesis.

Fuente: Cálculos de los autores.

En el Cuadro 12 se presentan el promedio y la desviación estándar de las medidas de eficiencia estimadas a través de los modelos base y alternativo, tanto para el total de la muestra, como para los *GR\_U* clasificados por su naturaleza jurídica y por su nivel de formación. Para el total de la muestra la eficiencia técnica promedio, utilizando el modelo base, es de 0,789, con una máximo de 0,958 y un mínimo de 0,259. Con el modelo alternativo, el promedio es de 0,607, con una máximo de 0,973 y un mínimo de 0,228. Estos resultados sugieren que existe un margen para que las instituciones de educación superior mejoren su eficiencia, especialmente si se tiene en cuenta que mientras para algunos *GR\_U* esta medida supera el 0,90, para otros es inferior al 0,30.

La comparación de las medidas de eficiencia obtenidas bajo los dos modelos brinda elementos para identificar el impacto de los factores socioeconómicos en el desempeño de los diferentes *GR\_U*. En efecto, en el modelo base las medidas de eficiencia son netas de las influencia del entorno y por lo tanto pueden ser interpretadas como una medida del desempeño administrativo de las instituciones, lo que permite inferir cual sería el comportamiento si las instituciones operaran bajo condiciones de entorno equivalentes. Por el contrario, con el modelo alternativo, estos factores afectan directamente la medida de eficiencia, por lo que instituciones con estudiantes de mejor nivel socioeconómico y cuyos padres tengan mayor nivel de formación se benefician de un ambiente favorable.

Para el promedio de la muestra esta diferencia es de 0,183. Cuando las instituciones a las que pertenecen los *GR\_U* se clasifican por su naturaleza jurídica (pública o privada), no se observan diferencias importantes entre la eficiencia promedio obtenida bajo los dos modelos, aunque la eficiencia en los dos casos es mayor para las instituciones privadas. Cuando se evalúan los resultados por tipo de formación, los mayores niveles de eficiencia se registran en el nivel universitario con 0,81 en el modelo base y con 0,67 en el alternativo. El nivel de formación tecnológica registra en promedio una medida de eficiencia de 0,73 y 0,45, respectivamente (Cuadro 12). Es importante destacar la diferencia en las medidas de eficiencia obtenidas en los dos modelos para los *GR\_U* que pertenecen a los distintos tipos de formación. La diferencia más baja se observa en el nivel universitario (0,14) y la más alta en el nivel tecnológico (0,28), lo cual refleja las desventajas en el entorno de los estudiantes

que atienden este último tipo de formación. Estos resultados son consistentes con estudios que han mostrado que las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y sus familias tienen un impacto significativo sobre el rendimiento de los estudiantes (Escobar y Orduz, 2013). Vale la pena resaltar que estas variables no dependen directamente de la gestión de las instituciones de educación superior<sup>26</sup>.

**Cuadro 12:** Eficiencia Técnica

	Modelo Base				Modelo Alternativo			
	Prom.	Desv. Est.	Min.	Max.	Prom.	Desv. Est.	Min	Max
<b>Naturaleza Jurídica</b>								
Oficial	0,7764	0,1503	0,2593	0,9561	0,5735	0,1917	0,2381	0,9524
Privada	0,7980	0,1228	0,2799	0,9580	0,6277	0,1892	0,2284	0,9734
<b>Tipo de Formación</b>								
Técnico	0,6659	0,1872	0,2593	0,9415	0,3974	0,1485	0,2284	0,7318
Tecnológico	0,7376	0,1609	0,3489	0,9580	0,4550	0,1521	0,2303	0,9734
Universitario	0,8128	0,1112	0,2799	0,9561	0,6733	0,1681	0,2381	0,9647
<b>Total Muestra</b>	<b>0,7899</b>	<b>0,1342</b>	<b>0,2593</b>	<b>0,9580</b>	<b>0,6073</b>	<b>0,1918</b>	<b>0,2284</b>	<b>0,9734</b>

Fuente: Cálculos de los autores.

Cuando las medidas de eficiencia se clasifican por grupos de referencia se puede destacar que los resultados más altos, en los dos modelos, los registra medicina, reflejando la calidad tanto de los estudiantes como de los programas de este grupo, que podrían ser relativamente más exigentes. Adicionalmente, se destacan los niveles de eficiencia obtenidos por los grupos de referencia de ciencias naturales y exactas, humanidades, bellas artes y diseño y de ingeniería. De otro lado, las mayores diferencias entre las medidas de eficiencia obtenidas a través de los dos modelos estimados se registran en los grupos de referencia de formación

<sup>26</sup> Varios documentos evalúan la estratificación de las instituciones, los cuales tienen en cuenta las decisiones potenciales de los estudiantes y de las instituciones. Trabajos empíricos para Estados Unidos encuentran que existe un vínculo entre la estructura de precios de las instituciones y la habilidad de los estudiantes (véase Epple y Romano, 1998; Epple, Fliglio y Romano, 2004; Epple, Romano y Sieg, 2002 y 2006). Esta línea de investigación va más allá del análisis que se realiza en este documento.

técnica y tecnológica, reflejando, como se mencionó anteriormente, la importancia de los factores de entorno en el desempeño de estos niveles de formación (Tabla 13).

**Cuadro 13:** Eficiencia Técnica por grupos de referencia

<b>Grupo de Referencia</b>	<b>Tipo de Formación</b>	<b>Base</b>	<b>Alternativo</b>	<b>Diferencia</b>
Medicina	Universitario	0,8726	0,8550	1,8
Arquitectura y urbanismo	Universitario	0,7401	0,6621	7,8
Bellas artes y diseño	Universitario	0,8316	0,7532	7,8
Com., periodismo y publicidad	Universitario	0,7949	0,6765	11,8
Salud	Técnico	0,4364	0,3163	12,0
Ciencias naturales y exactas	Universitario	0,8355	0,7031	13,3
Derecho	Universitario	0,8152	0,6807	13,5
Ingeniería	Universitario	0,8344	0,6876	14,7
Humanidades	Universitario	0,8471	0,6974	15,0
Ciencias sociales	Universitario	0,7977	0,6376	16,0
Grupo referencia nacional	Todas	0,7906	0,6242	16,6
Ciencias económicas y adms.	Universitario	0,8200	0,6522	16,8
Ciencias agropecuarias	Universitario	0,7417	0,5729	16,9
Salud	Universitario	0,7821	0,5846	19,8
Artes, diseño y comunicación	Técnico	0,6990	0,4955	20,4
Normales superiores	Normales sup.	0,7559	0,5326	22,3
Judicial	No universitario	0,7058	0,4682	23,8
Artes, diseño y comunicación	Tecnológico	0,8390	0,5939	24,5
Recreación y deportes	Todas	0,7095	0,4574	25,2
Salud	Tecnológico	0,6777	0,4159	26,2
Educación	Todas	0,8102	0,5444	26,6
TIC	Técnico	0,7159	0,4466	26,9
TIC	Tecnológico	0,7442	0,4653	27,9
Ciencias agropecuarias	Técnico	0,5323	0,2523	28,0
Ingeniería , industria y minas	Tecnológico	0,7833	0,4920	29,1
Administración y turismo	Tecnológico	0,7434	0,4494	29,4
Ciencias agropecuarias	Tecnológico	0,6538	0,3574	29,6
Ingeniería , industria y minas	Técnico	0,7744	0,4638	31,1
Administración y turismo	Técnico	0,7295	0,4127	31,7
<b>Toda la muestra</b>		<b>0,790</b>	<b>0,6073</b>	<b>18,26</b>

Fuente: Cálculos de los autores.

Con el fin de analizar los resultados a nivel institucional, se calculó un promedio de las medidas de eficiencia para los grupos de referencia que ofrecen las diferentes instituciones de educación superior incluidas en la muestra<sup>27</sup>. Bajo el modelo base, se observa que el 47,1% de las instituciones de la muestra registran medidas de eficiencia entre 0,80 y 0,89 y que el 36,1% de las instituciones registran medidas entre 0,70 y 0,79. Bajo este modelo, solo el 5,8% de las instituciones obtuvieron medidas de eficiencia superiores a 0,90. De otro lado, con el modelo alternativo, se evidencia que la mayoría de las instituciones, 78,7% de la muestra, registran medidas de eficiencia inferiores a 0,60 (Cuadro 14). Estos resultados sugieren que existe un margen para mejorar el desempeño de las instituciones, y resaltan nuevamente la importancia de los factores socioeconómicos y ambientales de los estudiantes en su desempeño académico.

**Cuadro 14:** Instituciones de educación superior por rango de eficiencia

<b>Eficiencia</b>	<b>Casos Modelo Base</b>	<b>% Muestra</b>	<b>Casos Modelo Alternativo</b>	<b>% Muestra</b>
> 0,90	9	5,8	8	5,2
0,80 – 0,89	73	47,1	15	9,7
0,70 – 0,79	56	36,1	10	6,5
0,60 – 0,69	13	8,4	49	31,6
0,50 – 0,59	2	1,3	41	26,5
< 0,50	2	1,3	32	20,6

Fuente: Cálculos de los autores.

Como se observa en el Cuadro 15, las instituciones registran diferencias importantes entre las eficiencias obtenidas mediante el modelo base y el alternativo. En efecto, la mitad de ellas mejoraron la eficiencia en más de 0,20, al pasar del modelo alternativo al modelo base que supone entornos equivalentes. Este grupo de instituciones tiene un alto porcentaje de estudiantes con ingresos bajos. En particular, en las instituciones que aumentaron la eficiencia en más de 0,26, el promedio de estudiantes con ingresos bajos es de 64,9%. En las

<sup>27</sup> Vale la pena mencionar, que no todas las instituciones ofrecen programas para todos los grupos de referencia.

instituciones que aumentaron su eficiencia entre 0,20 y 0,25, este porcentaje es de 45,5%. De otro lado, cerca del 40% de las instituciones aumentaron la eficiencia entre 0 y 0,20; y en el 8,4% la eficiencia obtenida bajo el modelo alternativo superó la del modelo base, sugiriendo ventajas del entorno de sus estudiantes en el logro académico, teniendo en cuenta que cerca del 55% de sus estudiantes son de ingreso alto. En general, se observa que a medida que la diferencia entre las medida de eficiencia obtenidas a través de los dos modelos se reduce, el porcentaje de estudiantes con ingresos bajos tiende a disminuir.

**Cuadro 15:** Eficiencia promedio por institución

Diferencia Efic. (Modelo Base – Alternativo)	Casos	% del total	$\Delta$ promedio en la eficiencia	% de ingreso Bajo	% de ingreso Medio	% de ingreso Alto
Más de 0,26	32	20,6	0,3095	64,9	31,7	3,4
0,20 – 0,25	47	30,3	0,2304	45,5	47,1	7,4
0,15 – 0,19	31	20,0	0,1710	34,8	52,0	13,2
0 – 0,14	32	20,6	0,0861	26,6	51,1	22,3
Menos de 0	13	8,4	-0,056	9,8	35,3	54,9

Fuente: Cálculos de los autores.

En general, los resultados destacan la importancia de las variables socioeconómicas en el logro académico de los estudiantes de educación superior, sugiriendo que, aunque las instituciones tienen un margen importante para mejorar sus niveles de eficiencia, están restringidas por la influencia de los factores ambientales de sus estudiantes. Por esta razón, las políticas sobre educación superior deberían tener en cuenta tales aspectos a la hora de tomar medidas para el mejoramiento de la calidad en este nivel de formación.

## 6. Conclusiones

En este documento se presenta un panorama general sobre la educación superior en Colombia, incluyendo los resultados de un ejercicio empírico a través del cual se estiman los niveles de eficiencia de un conjunto de instituciones de este nivel de formación, utilizando técnicas de frontera estocástica. Inicialmente, se realiza una breve descripción de los

antecedentes históricos de la educación superior en el país y del comportamiento reciente de los principales indicadores del sector como cobertura, deserción, número y calificación de docentes, financiación de las instituciones públicas y resultados del logro académico. Posteriormente, se presentan los resultados del ejercicio empírico.

Sobre los indicadores sectoriales se puede destacar que durante las dos últimas décadas la cobertura en educación superior ha registrado adelantos importantes, especialmente en la formación técnica y tecnológica. No obstante, desde una perspectiva internacional la tasa de cobertura del país es relativamente baja (42,4% para el 2012), cuando se compara con países desarrollados y con países de América Latina como Argentina, Chile, Cuba, Uruguay y Puerto Rico. También se puede destacar el aumento de 844.594 estudiantes matriculados en pregrado entre 2003 y 2012, lo cual significó un crecimiento cercano al 85% entre estos dos años. La variación en el número de estudiantes matriculados se explica en gran parte por el SENA, con el 35%, y por la Universidad Abierta y a Distancia con el 5%. Esta última institución cuenta en la actualidad con el mayor número de estudiantes matriculados.

Con respecto a las pruebas de logro académico, es importante señalar que en el país solo se realizan desde el año 2004. Hasta el año 2009 estas pruebas eran voluntarias y solo evaluaban competencias específicas por programa y área de conocimiento. Con la Ley 1324 de 2009, adquirieron el carácter de obligatorias y empezaron a evaluar competencias genéricas comunes para todos los programas.

En cuanto al ejercicio empírico, es necesario precisar que los niveles de eficiencia se estimaron para una muestra de 1.020 unidades de análisis que corresponden a diferentes grupos de referencia pertenecientes a 155 instituciones de educación superior. Para el ejercicio se estimó una función de producción del sistema de educación superior, utilizando técnicas de frontera estocástica, que permiten medir el impacto sobre el rendimiento académico de dos tipos de variables. Por un lado, las variables que están bajo el control de las instituciones y por otro aquellas variables de entorno, que afectan el desempeño de las instituciones y de los estudiantes. La estimación del modelo considera dos alternativas para el manejo de las variables de entorno. En la primera los factores ambientales o de entorno se

incluyen directamente como regresores en la función de producción. En la segunda alternativa, se asume que las condiciones ambientales afectan directamente la parte del error que corresponde a la eficiencia. La diferencia entre las dos medidas de eficiencia puede ser vista como la contribución de los factores de entorno a la eficiencia de las unidades de producción.

Los resultados del modelo bajo las dos alternativas indican que las variables asociadas a los insumos y a los factores ambientales tienen los signos esperados. En particular, las variables de infraestructura y las variables asociadas al personal docente tienen un impacto positivo sobre los resultados de las prueba de logro. En cuanto a las medidas de eficiencia, para el total de la muestra se encuentra que estas varían entre 0,228 y 0,973, lo cual indica que existe un margen amplio para obtener ganancias de eficiencia por parte de muchas instituciones.

De otro lado, se puede destacar que existen diferencias importantes en las medidas de eficiencia obtenidas por los dos modelos, lo cual refleja la importancia de los factores de entorno cuando se evalúan los resultados de desempeño académico de las instituciones de educación superior y sus programas. Al analizar los resultados promedio por institución, se observa que cuando se asumen entornos equivalentes, más de la mitad de las instituciones mejoran su eficiencia en niveles superiores a 0,20. Esta se puede atribuir a las ventajas que algunas instituciones obtienen al formar estudiantes con mejores condiciones de entorno, como el nivel de ingreso del hogar y la educación de los padres. En general, se observa que a medida que la diferencia entre las medida de eficiencia obtenidas a través de los dos modelos se reduce, el porcentaje de estudiantes con ingresos bajos tiende a disminuir.

Finalmente, los resultados del ejercicio empírico reafirman la importancia de las variables socioeconómicas en el logro académico de los estudiantes de educación superior. Ello sugiere que aunque muchas instituciones educativas tienen margen para mejorar sus niveles de eficiencia, están restringidas por la influencia de los factores de entorno de sus estudiantes. Así, para lograr un mejoramiento de los resultados académicos, las medidas de política del estado y las estrategias de las instituciones deben tomar en cuenta además de los

criterios en la contratación de docentes, la definición de incentivos para la investigación y los aspectos administrativos y financieros, los mecanismos que permitan ayudar a contrarrestar el impacto negativo derivado de las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y de otros factores ambientales.

## Referencias

- Battese, G. y Coelli, T. (1988). Prediction of firm-level technical efficiencies with a generalised production function and panel data. *Journal of Econometrics*, 38, 387-399.
- Battese, G. y Coelli, T. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20, 325-332.
- Carneiro, P., Hansen, K. T. y Heckman, J. (2002). Removing the Veil of Ignorance in Assessing the Distributional Impacts of Social Policies. *Working Paper*, 8840. National Bureau of Economic Research.
- Carneiro, P. y Heckman, J. (2002). The Evidence on Credit Constraints in Post-Secondary Schooling. *Economic Journal*, 112 (482): 705-734. Royal Economic Society.
- Carneiro, P. y Heckman, J. (2003). Human Capital Policy. *Working Paper*, 9495. National Bureau of Economic Research.
- Carneiro, P., Heckman, J. y Masterov, D. V. (2005). Labor Market Discrimination and Racial Differences in Premarket Factors. *Journal of Law and Economics*, 48 (1): 1-39. University of Chicago Press.
- Carneiro, P., Heckman, J. y Vytlačil, E. (2010). Estimating Marginal and Average Returns to Education. *Working Paper*, 29/10. Center for Microdata Methods and Practice. The Institute for Fiscal Studies, Department of Economics, University College London.
- Coelli, T., Perelman, S. y Romano, E. (1999). Accounting for environmental influences in stochastic frontier models: With application to international airlines. *Journal of Productivity Analysis*, 11, 251-273.

- Cunha, F., Heckman, J., Lochner, L. y Masterov, D. V. (2006). Interpreting the Evidence on Life Cycles Skill Formation. En Hanushek, E. y Welch, F. (Eds.). *Handbook of the Economics of Education*, 1, 697-812.
- Domingue, B. (2012). Measuring effects of Colombian postsecondary institutions on Student learning. Documento presentado en el Seminario Internacional de Investigación sobre Calidad de la Educación, organizado por el ICFES, Bogotá.
- Doyle, O., Harmon, C. P., Heckman, J. y Tremblay, R. E. (2009). Investing in early human development: timing and economic efficiency. *Economics & Human Biology*, 7 (1): 1-6.
- Epple, D., Fliglio, D. y Romano, R. (2004). Competition between private and public schools: testing stratification and pricing predictions. *Journal of public Economics*, 88 (7-8), 1215-1245.
- Epple, D., y Romano, R. (1998). Competition between Private and Public Schools, Vouchers, and Peer-Group Effects. *American Economic Review*, 88 (1), 33-62.
- Epple, D., Romano, R. y Sieg, H. (2002). On the Demographic Composition of Colleges and Universities in Market Equilibrium. *American Economic Review*, 92 (2), 310-314.
- Epple, D., Romano, R. y Sieg, H. (2006). Admission, tuition, and financial aid policies in the market for higher educations. *Econometrica*, 74 (4), 885-928.
- Escobar, S. y Orduz, M. (2013). Determinantes de la calidad en la Educación Superior en Colombia. Proyecto de Grado para optar el título de Magíster en Economía. Pontificia Universidad Javeriana.

- Gaviria, A., Barrientos, J. (2001). "Determinantes de la calidad de la educación en Colombia". *Archivos de Economía* 159. Departamento Nacional de Planeación: Bogotá.
- Greene, W. (1993). The econometric approach to efficiency analysis. En Lovell, K., Schmidt, S. (Eds.), *The measurement of productive efficiency: Techniques and applications*. Oxford University Press: Oxford; 68-119.
- Hanushek, E. A. (1986). The economics of schooling: Production and efficiency in public schools. *Journal of Economic Literature*, 24, 1141-1177.
- Hanushek, E. A. (2002). Publicly Provided Education. En Auerbach, A. J. y Feldstein, M. (Eds.). *Handbook of Public Economics*, 4 (4), 1ra Edición.
- Heckman, J. (2000). Policies to Foster Human Capital. *Research in Economics*, 54 (1), 3-56.
- Heckman, J. y Rubinstein, Y. (2001). The Importance of Noncognitive Skills: Lessons from the GED Testing Program. *American Economic Review*, 91(2): 145-149.
- Heckman, J., Larenas, M. I y Urzua, S. (2004). Accounting for the effect of schooling and abilities in the analysis of racial and ethnic disparities in achievement test scores. Departamento de Economía, Universidad de Chicago. Disponible en [http://jenni.uchicago.edu/econ\\_neurosci/ability\\_all\\_2006-04-19\\_jsb.pdf](http://jenni.uchicago.edu/econ_neurosci/ability_all_2006-04-19_jsb.pdf).
- Heckman, J., Stixrud, J. y Urzua, S. (2006). The Effects of Cognitive and Noncognitive Abilities on Labor Market Outcomes and Social Behavior. *Journal of Labor Economics*, 24 (3): 411-482.
- Heckman, J., Humphries, J. J., Urzua, S. y Veramendi, G. (2011). The Effects of Educational Choices on Labor, Market, Health, and Social Outcomes. *Working Paper, 2011-002*.

Human Capital and Economic Opportunity Working Group, Economic Research Center, Universidad de Chicago.

Helg, A. (1989a). La Educación en Colombia, 1946 -1957. En Álvaro Tirado Mejía (Director Científico y Académico), *Nueva Historia de Colombia*, Volumen IV, capítulo 4. Editorial Planeta, Bogotá.

Helg, A. (1989b). La Educación en Colombia, 1958 -1980. En Álvaro Tirado Mejía (Director Científico y Académico), *Nueva Historia de Colombia*, Volumen IV, capítulo 5. Editorial Planeta, Bogotá.

Hopkins, D. S. P. (1990). The Higher Education Production Function: Theoretical Foundations and Empirical Findings. En Hoenack, Stephen A. y Collins, Eileen L. (editores). *The Economics of American Universities: Management, Operations and Fiscal Environment*. Capítulo 1, 11-32. State University of New York Press.

ICFES (2011). *Informe Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior Saber Pro: Resultados del Período 2005-2009*. ICFES, Bogotá.

Iregui, A. M., Melo, L. y Ramos, J. (2007). Análisis de eficiencia de la educación en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, 10 (1), 21-41.

Jaramillo Uribe, J. (1989). La Educación durante los gobiernos liberales, 1930 – 1946. En Álvaro Tirado Mejía (Director Científico y Académico), *Nueva Historia de Colombia*, Volumen IV, capítulo 3. Editorial Planeta, Bogotá.

Jondrow, J. (1982). On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of Econometrics*, 19, 233-238.

Kalirajan, K. P. y Shand, R. T. (1999). Frontier Production Functions and Technical Efficiency Measures. *Journal of Economic Surveys*, 13 (2), 149-172.

- Klumpp, M. y Zelewski, S. (2008). Higher Education Production Analysis. En Fifteenth International Working Seminar on Production Economics (del tres al siete de marzo de 2008), Innsbruck – Austria.
- Kumbhakar, S. C. y Knox Lovell, C. A. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press, New York.
- Melo, L. (2005). Impacto de la Descentralización Fiscal sobre la Educación Pública Colombiana. *Borradores de Economía*. 350. Banco de la República, Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*. Viceministerio de Educación Superior – Ministerio de Educación. Imprenta Nacional de Colombia.
- Pacheco Arrieta, I. F. (2002). *Evolución Legislativa de la Educación Superior en Colombia. Educación culpable, educación redentora*. Digital Observatory for Higher Education in Latin America and the Caribbean, IES/2002/ED/PI/30. IESALC – UNESCO.
- Rodríguez G., R. y Burbano, G. (2012). *Historia de la Universidad e Historia de la Educación Superior en América Latina*. Presentado en Educación Superior: Debates y Desafíos, Cátedra Manuel Ancízar 2012-1. Universidad Nacional de Colombia.
- Saavedra, A. y Saavedra, J. (2011). Do colleges cultivate critical thinking, problem solving, writing and interpersonal skills?. *Economics of Education Review*, 30, 1516-1526.
- Salerno, C. S. (2003). What we know about the efficiency of higher education institutions: the best evidence. *Center for Higher Education Policy Studies, CHEPS, University of Twente*.

Silva Olarte, R. (1989). La Educación en Colombia, 1880 – 1930. En Álvaro Tirado Mejía (Director Científico y Académico), *Nueva Historia de Colombia*, Volumen IV, capítulo 2. Editorial Planeta, Bogotá.

Tough, P. (2012). *How Children Succeed: Grit, Curiosity, and the Hidden Power of Character*. Houghton Mifflin Harcourt. New York.

## Anexo 1: Resultados de las pruebas de conocimiento - Pruebas ECAES (Saber Pro)

		2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Agronomía, veterinaria y afines</b>	Medicina Veterinaria	101,5	99,5	99,5	100,0	99,6	98,3
	Medicina Veterinaria y Zootecnia	103,9	102,4	100,1	100,0	101,7	99,2
	Zootecnia	99,1	99,3	97,3	100,0	98,7	97,6
<b>Ciencias de la Educación</b>	Licenciatura en Ciencias Naturales	95,9	95,3	100,4	100,0	98,6	93,6
	Licenciatura en Ciencias Sociales	96,2	101,5	98,5	100,0	101,9	91,3
	Licenciatura en Humanidades	105,0	104,3	100,8	100,0	99,2	97,9
	Licenciatura en Matemáticas	108,9	105,6	101,7	100,0	98,1	95,8
	Licenciatura en Pedagogía Infantil	101,8	99,7	98,6	100,0	99,8	97,0
	Licenciatura en Inglés	105,3	105,1	106,6	100,0	100,7	101,6
	Licenciatura en Francés	105,2	97,5	103,6	100,0	98,3	92,6
	Licenciatura en Educación Física				100,0	99,2	101,6
	Escuelas Normales Superiores			97,9	100,0	100,4	99,5
<b>Ciencias de la Salud</b>	Enfermería	100,6	100,6	99,4	100,0	100,7	99,5
	Fisioterapia	100,4	99,9	99,1	100,0	99,5	96,8
	Optometría	98,5	97,2	100,9	100,0	101,0	101,3
	Nutrición y Dietética	103,4	102,3	100,5	100,0	100,7	99,3
	Terapia Ocupacional	102,0	101,6	102,4	100,0	100,7	99,0
	Odontología	101,8	100,3	99,6	100,0	99,9	98,1
	Fonoaudiología	98,6	100,5	102,2	100,0	99,7	98,2
	Medicina	99,7	99,7	99,4	100,0	99,4	99,3
	Bacteriología	101,5	100,4	100,2	100,0	100,1	101,0
	Instrumentación Quirúrgica			100,0	100,0	100,4	98,4
<b>Ciencias Sociales y Humanas</b>	Derecho	92,7	99,9	100,3	100,0	100,8	98,0
	Psicología	92,4	95,0	94,5	100,0	99,3	100,3
	Comunicación e Información	100,6	98,7	99,1	100,0	101,2	100,2
	Trabajo Social	101,5	99,0	99,4	100,0	99,7	97,8
<b>Economía, Administración, Contaduría y afines</b>	Administración	99,1	97,8	98,9	100,0	99,2	99,1
	Contaduría	89,5	88,3	89,5	100,0	99,2	97,7
	Economía	99,3	100,2	100,4	100,0	101,4	98,8
<b>Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines</b>	Arquitectura	101,4	101,4	100,7	100,0	98,7	98,7
	Ingeniería Agronómica	102,4	102,4	102,4	100,0	100,7	100,2
	Ingeniería Agrícola		99,5	103,8	100,0	101,4	102,2
	Ingeniería Civil		103,4	102,6	100,0	100,6	99,9
	Ingeniería Eléctrica		101,9	101,9	100,0	99,0	97,6
	Ingeniería Electrónica		100,1	99,6	100,0	99,3	99,7
	Ingeniería Química		100,4	98,7	100,0	98,6	97,8
	Ingeniería Industrial		100,2	100,2	100,0	99,3	98,8
	Ingeniería de Sistemas		100,3	100,5	100,0	99,6	100,0
	Ingeniería Mecánica		101,9	101,1	100,0	101,1	101,3
	Ingeniería Ambiental		102,9	102,1	100,0	100,6	98,6
	Ingeniería de Alimentos		100,1	98,1	100,0	99,0	96,6
	Ingeniería de Petróleos		105,3	99,9	100,0	102,8	103,2
	Ingeniería Forestal		100,2	97,1	100,0	95,9	99,6
	Ingeniería Agroindustria		92,9	98,4	100,0	100,3	98,1
<b>Matemáticas y Ciencias Naturales</b>	Biología		97,0	100,9	100,0	101,3	96,1
	Química		98,2	102,4	100,0	101,2	99,3
	Física		97,3	101,1	100,0	100,0	91,9
	Matemáticas		102,0	100,4	100,0	104,3	99,2
	Geología		100,7	101,2	100,0	101,2	93,1
<b>Técnicas Profesionales y Tecnológicas</b>	Técnica Profesional en Sistemas		97,5	99,6	100,0	100,5	102,9
	Tecnología en Sistemas		100,8	99,6	100,0	99,9	101,2
	Técnica Profesional en Electrónica		99,7	98,0	100,0	99,3	97,8
	Tecnología en Electrónica		98,2	99,9	100,0	99,2	102,7
	Técnica Profesional en Administración			99,7	100,0	100,2	99,1
	Tecnología en Administración			99,5	100,0	100,7	99,8

Fuente: ICFES.