

---

Revista Gestión y Desarrollo Libre, Año 4 N° 8, 2019. p.p. 131 - 159  
ISSN 2539-3669  
Universidad Libre Seccional Cúcuta, Facultad de Ciencias Económicas,  
Administrativas y Contables y Centro Seccional de Investigaciones  
Educación superior en Santander, Colombia: determinantes del rendimiento  
académico de los estudiantes en las pruebas Saber Pro 2018  
María Camila Álvarez Lozano  
Lizeth Daniela Plata Arenas  
Álvaro Javier Vargas Villamizar  
Eddy Johanna Fajardo Ortiz

# Educación superior en Santander, Colombia: determinantes del rendimiento académico de los estudiantes en las pruebas Saber Pro 2018\*

Higher education in Santander, Colombia: Determinants in the  
academic performance of students in the Saber Pro 2018 exams

Recibido: Noviembre 13 de 2018 - Evaluado: Febrero 16 de 2019 - Aceptado: Mayo 20 de 2019

María Camila Álvarez Lozano\*\*  
Lizeth Daniela Plata Arenas\*\*\*  
Álvaro Javier Vargas Villamizar\*\*\*\*  
Eddy Johanna Fajardo Ortiz\*\*\*\*\*

## Para citar este artículo / To cite this Article

Álvarez Lozano, M. C., Plata, Arenas, L. D., Vargas Villamizar, A. J., & Fajardo Ortiz, E. J. (Julio-Diciembre de 2019). Educación superior en Santander, Colombia: determinantes del rendimiento académico de los estudiantes en las pruebas Saber Pro 2018. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 4(8), (131-159).

## Resumen

La presente investigación identifica las variables socioeconómicas que determinan el rendimiento académico de los estudiantes en las Instituciones de Educación Superior

\* Artículo inédito. Artículo de investigación e innovación. Artículo de investigación. Proyecto de investigación vinculado a la Facultad de Economía de la Universidad Santo Tomás – Bucaramanga.

\*\* Economista por la Universidad Santo Tomás. Email: maria.alvarez05@ustabuca.edu.co.

\*\*\* Economista por la Universidad Santo Tomás. Email: lizeth.plata@ustabuca.edu.co.

\*\*\*\* Economista por la Universidad Industrial de Santander, Magíster en Economía y Desarrollo por la Universidad Industrial de Santander. Profesor de tiempo completo en la Universidad Santo Tomás. Email: alvaro.vargas@ustabuca.edu.co

\*\*\*\*\* Licenciada en Matemáticas por la Universidad Industrial de Santander. Magíster en Estadística por la Universidad de los Andes – Venezuela, Doctora en Estadística por la Universidad Central de Venezuela, Profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Email: efajardo@unab.edu.co.

de Santander (IES), Colombia en las pruebas Saber Pro 2018. La metodología utilizada fue la estadística descriptiva y el Análisis de Componentes Principales. Se evidenció que estudiar en una corporación, pertenecer a estrato subsidiado, trabajar más de 21 horas a la semana, no tener acceso a computador y el bajo nivel educativo de los padres son limitantes en las pruebas.

**Palabras clave:** Educación Superior, Saber Pro, Rendimiento Académico, Variables Socioeconómicas

## Abstract

This research identifies the socioeconomic variables that affect the academic performance of the students in the Higher Education Institutions of Santander, Colombia in the Saber Pro 2018 exams. The methodology used was the descriptive statistics and the Principal Components Analysis. As a result, factors such as studying in a corporation, belonging to a subsidized stratum, working more than 21 hours a week, not having access to a computer and the parents' low educational level are limiting in the exams.

**Key words:** Higher Education, Saber Pro, Academic Performance, Socioeconomic Variables

## SUMARIO

INTRODUCCIÓN. - ESQUEMA DE RESOLUCIÓN. - I. Problema de investigación. - II. Metodología. - III. Plan de redacción. - 1. Contexto de la educación superior en Colombia. - 2. Panorama de la educación superior en Santander. - 3. Teoría del Capital Humano. - 4. Antecedentes de la investigación 5. Resultados de investigación. - 5.1 - Resultados del rendimiento académico en Santander. - 5.2 Componentes principales Grupo 1. 5.3 Componentes principales Grupo 2. - 5.4 Componentes principales Grupo 3. - 5.5 Componentes principales Grupo 4. - 5.6 - Componentes principales Grupo 6. CONCLUSIONES. - REFERENCIAS.

## Introducción

Desde el punto de vista de la teoría económica, la educación ha sido una variable determinante en el crecimiento y desarrollo económico de las naciones (Becker & Tomes, 1986). Sin embargo, en la actualidad, el ser humano depende para su desarrollo de unas condiciones socioeconómicas que afectan el pleno desarrollo de sus capacidades. En especial, en los países en vía de desarrollo, dado que el punto de partida social de las personas ha creado una brecha no solo de acceso a

la educación, sino de obstáculos para adquirir competencias y oportunidades que favorezcan su crecimiento profesional y personal.

En este sentido, para el caso de Colombia es posible observar diversos trabajos que se han realizado en torno a la investigación de los rendimientos y calidad en la educación, en especial en materia de educación media. Se ha indagado sobre temas de cómo el sistema educativo logra atenuar las diferencias personales y sociales que afectan la igualdad de oportunidades en el país (García & Quiroz, 2011; García, Espinosa, Jiménez & Parra, 2013), los causales del bajo rendimiento a nivel regional y la importancia de las pruebas de Estado (Vertel, Cepeda & Lugo, 2014), el efecto de los planteles educativos en el rendimiento de las pruebas (Albor, Dau & Ruiz, 2014), el estado nutricional y los factores socio-ambientales (Bergel et al., 2016), la efectividad del uso de las TIC (Baelo & Cantón, 2009) y las brechas educativas entre las zonas rurales y urbanas (Fajardo, Romero, Plata & Ramírez, 2017). No obstante, el tema de la educación superior no ha sido estudiado a profundidad.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2019), la cobertura de educación superior pasó de un 37,10% en 2010 a un 52,80% en 2018, variación que resulta alentadora en términos porcentuales, sin embargo, los factores que influyen en la cobertura y calidad de la educación son diferentes en cada departamento. Con respecto a las Instituciones de Educación Superior (IES) activas y con acreditación de alta calidad, se destacan los departamentos de Cundinamarca, Antioquia y Santander. A causa de esto, emerge el interés por conocer cuáles son los determinantes del rendimiento académico de los estudiantes en las IES del Departamento de Santander, para lo cual se tomó como indicador el puntaje de la prueba de Estado Saber Pro (examen que se aplica en Colombia como requisito a todas las personas que deseen egresar de un programa de educación superior).

Luego de haber hecho una revisión preliminar de los estudios realizados en la región, se encontró que existe un vacío documental en cuanto a la relación de los resultados de las pruebas Saber Pro con las variables socioeconómicas que inciden en el rendimiento académico para Santander. Por tanto, para la presente investigación, se empleó el método estadístico Análisis de Componentes Principales (ACP), el cual permite captar la dimensión de todas las variables objeto de estudio; para esto, se utilizó el *software Systeme Protable pur l'Analyses des Données* (SPAD).

Seguidamente, en el esquema de resolución se realizará el abordaje del problema de investigación y se describe la metodología aplicada ACP. En el plan de redacción se presenta el contexto de la educación superior en Colombia, el panorama

de la educación superior en Santander, una aproximación a la teoría del Capital Humano, se exponen los antecedentes y se dan a conocer los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología según los grupos de interés. Finalmente, en la sección se presentan las conclusiones.

## **Esquema de resolución**

### **1. Problema de investigación**

Desde la perspectiva económica, la educación es un determinante fundamental en el crecimiento y desarrollo económico de las naciones, gracias a que aumenta el stock de capital humano. Pero a pesar de la importancia de la educación, el rendimiento académico se encuentra sujeto a limitantes que conforman el entorno de cada individuo. De lo anterior surge la siguiente pregunta ¿Cuáles son los determinantes socioeconómicos que inciden en el rendimiento académico de las IES de Santander en las pruebas Saber Pro 2018?

### **2. Metodología**

El enfoque que permitió desarrollar la presente investigación fue de orden cuantitativo, además de un proceso secuencial, deductivo y probatorio. En este sentido, se tomaron los datos publicados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES, correspondientes a los resultados de las pruebas Saber Pro 2018 (ICFES, 2018a), la base de datos contiene los resultados de las personas en el examen genérico que se aplica a todos los participantes a nivel nacional, sin importar la carrera a la cual pertenezca; además muestra características demográficas, sociales, económicas, familiares y académicas de cada persona. En cuanto a la base de datos, se procedió a filtrar por el nombre del departamento donde está ubicada las IES, en este caso Santander. De allí se obtuvieron 10.977 resultados, pero debido a la rigurosidad de la metodología a usar, fue necesario eliminar todos los objetos que tenían información perdida, de esta manera la muestra a analizar se redujo a 9.533 personas. En lo referente al método, el ACP es una técnica matemática que resume la información de un conjunto de datos multivariados, cuya función es transformar un conjunto de variables originales, en un conjunto más pequeño de variables, llamadas componentes principales (Díaz, 2002); estas representan la combinación lineal de las primeras, llevando en ellas gran parte de la variabilidad del grupo original.

Por consiguiente, la expresión matemática del componente principal se puede expresar como una regresión lineal. En la fórmula escrita a continuación,  $Z_{1i}$  indica el primer componente principal,  $u_{1i}$  representa la varianza de la primera variable y  $X_{1i}$  la variación total de la misma, la multiplicación de estas últimas, indica el peso o la ponderación de la primera variable normalizada y sucesivamente, se expresa la ponderación hasta  $p$  variables.

$$Z_{1i} = u_{11}X_{1i} + u_{12}X_{2i} + \dots + u_{1p}X_{pi}$$

El conjunto de  $n$  observaciones en cada ecuación se puede expresar matricialmente, así:

$$\begin{bmatrix} Z_{11} \\ Z_{12} \\ \vdots \\ Z_{1n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{21} & \dots & X_{p1} \\ X_{12} & X_{22} & \dots & X_{p2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{1n} & X_{2n} & & X_{pn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{11} \\ u_{12} \\ \vdots \\ u_{1p} \end{bmatrix}$$

En definitiva, el ACP tiene como fin cumplir a cabalidad los siguientes objetivos: generar a la investigación fácil interpretación de la información contenida en los datos seleccionados, excluir las variables cuyo valor no representen una relación significativa para el análisis, reducir la dimensión de los datos conforme disminuyen el número de variables seleccionadas, y por último propagar nuevas variables que representen un valor significativo al estudio en un nuevo conjunto de datos. Al considerar dichos objetivos, el propósito central del ACP en la presente investigación consistió en determinar los componentes principales con mayor variabilidad en los datos (Peña, 2002).

### 3. Plan de redacción

#### 3.1. Contexto de la educación superior en Colombia

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) define la educación como un “proceso de formación permanente, personal, cultural y social que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral” (MEN, 2007: 8). Este fundamento hace referencia a la interacción entre la concepción de persona humana, su dignidad, sus derechos y sus deberes. El sistema educativo colombiano está dividido en cuatro etapas: la educación preescolar; la educación básica, que comprende cinco grados de primaria y cuatro grados de secundaria; la educación media, que incluye dos grados y se culmina con el título

bachiller; y la educación superior, la cual se encuentra vinculada a las necesidades sociales y constantes del mercado laboral.

Esta última etapa cuenta con dos pilares, la educación técnica y la educación universitaria definidos en el Plan Nacional Decenal de Educación 2016 -2026. Las diferencias entre ellos son: en primer lugar el carácter práctico, pues la formación técnica es más intensiva y específica en un campo de acción reducido, mientras que la educación universitaria tiene un enfoque más amplio con mayores competencias a desarrollar; seguido a ello están los currículos, el componente teórico es menos extensivo para la formación técnica; y por último se encuentra la complejidad a la hora de resolver los problemas, para el caso de la formación universitaria este componente contiene mayor fundamentación científica (MEN, 2017).

Para comprender a cabalidad el funcionamiento del actual sistema de educación superior en Colombia, cabe señalar algunos hechos históricos que han permitido construirlo. La línea de tiempo de la formación universitaria colombiana inició en el periodo colonial correspondiente a los siglos XVI y XVII, las primeras universidades fundadas fueron: la Universidad Santo Tomás bajo la dirección de la comunidad de Santo Domingo en 1580, la Universidad San Francisco Javier (hoy Universidad Javeriana) bajo la organización de los Jesuitas en 1622, los agustinos calzados fundaron la Universidad San Nicolás de Mira en 1694, la cual funcionó hasta 1861, y los franciscanos la Universidad San Buenaventura en 1747; también destacó el Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario fundado en 1651 bajo la administración del virrey y el arzobispo. En un principio la enseñanza se concentraba en la filosofía, teología, jurisprudencia y fue hasta comienzos de siglo XIX cuando empezó la enseñanza de medicina en el Colegio Mayor del Rosario; además, el acceso a la educación se encontraba limitado a una pequeña parte de la población perteneciente a familias con buena posición social o a órdenes religiosas. Es hasta 1867 cuando se crea la primera universidad de acceso gratuito llamada Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia, inició clases con 315 alumnos y pasados diez años ya contaba con 5509 (Arango, 2005).

Debido al carácter patriarcal de la época, las mujeres no contaban con acceso a los estudios superiores, pero gracias a los cambios políticos y el Decreto 227 de 1933 la mujer logró el acceso al bachillerato completo y a la universidad, aunque en principio, algunas carreras fueron prohibidas para ellas. Las mujeres más destacadas de la época fueron: Gerda Westendorp Restrepo, mujer que abrió el campo

académico profesional por ser la primera en estudiar en una universidad colombiana; Inés Ochoa de Patiño, primera mujer graduada como médica en el país y Georgina Ballesteros de Gaitán, primera mujer casada que estudió en la universidad. Estas y muchas otras mujeres fueron pioneras de la educación universitaria, brindaron apoyo y ayudaron a romper el paradigma de las carreras no femeninas (Parra, 2008). Las mujeres se interesan cada vez más por el campo de la ciencia y la ingeniería, no obstante, continúa las diferencias entre el número de graduados por sexo en carreras consideradas masculinas. Aquello se evidencia en la Tabla 1, cifras presentadas por el MEN (2018a), donde las áreas de conocimiento más estudiadas por los hombres son las ciencias básicas y las ingenierías, observándose en esta última una mayor diferencia.

**Tabla 1. Estudiantes graduados en 2017 por sexo, según área de conocimiento en Colombia**

Área De Conocimiento	Sexo	
	Femenino	Masculino
Economía, Administración, Contaduría y Afines	115.497	63.895
Ciencias Sociales y Humanas	42.984	31.859
Agronomía Veterinaria y Afines	3.381	3.911
Ciencias de la Educación	27.897	13.986
Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines	37.218	71.222
Matemáticas y Ciencias Naturales	3.656	3.758
Ciencias de la Salud	21.125	8.904
Bellas Artes	6.657	6.417

**Fuente:** Elaboración propia con datos adaptados del MEN (2018a).

En la Tabla 1 se muestra el número de estudiantes graduados en programas de pregrado en el año 2017. Allí se hace evidente la diferencia entre estudiantes graduados para el año según sexo de cada uno y el área de conocimiento al que pertenece el programa académico cursado. Las áreas de: Economía, Administración, Contaduría y afines, Ciencias de la educación, Bellas artes, Ciencias Sociales y Humanas y, Ciencias de la Salud; son las que se distinguen por ser mayormente estudiadas por mujeres, especialmente la última, que comprende programas como: Odontología, Enfermería, Nutrición y Dietética, Terapia Ocupacional, Medicina, entre otros. Por su parte, Matemáticas y Ciencias Naturales, aunque tengan pocos estudiantes, de estos 49,31% son féminas y 50,69% varones; en donde se puede

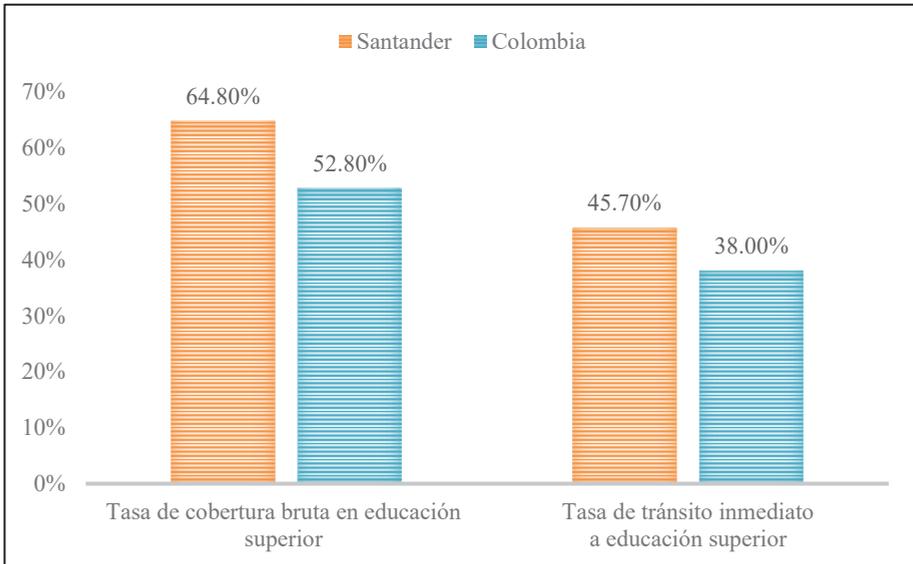
apreciar mayor disparidad es en el área de Ingenierías, Arquitectura, Urbanismo y afines, donde el 34,32% de estudiantes graduados son féminas y el 65,68% son varones. De esta manera se constata que, a pesar de los diversos cambios en la estructura de la educación superior, persiste el paradigma de las carreras que son para los hombres y las que son para las mujeres.

### **3.2. Panorama de la educación superior en Santander**

En relación con el Departamento de Santander, entre 2005 y 2010 fueron evaluadas las IES que estaban consolidadas como Universidades e Instituciones Universitarias, ocho del sector oficial de las 57 a nivel nacional y 19 del sector privado de 135. La cobertura para este último año fue de 49,70%, lo cual demuestra que el departamento incrementó el acceso a la educación superior luego de contrastar que en 2017 la Tasa de Cobertura Bruta representa el 64,80% y la Tasa de Transito Inmediata un 45,70%, datos que se observan con mayor detenimiento en la Figura 1. En cuanto a las matrículas por sector en el departamento, para el año 2010 el sector oficial contaba con 55.058 estudiantes y el sector privado con 39.762 estudiantes matriculados; para el 2017 esta disparidad disminuyó, 69.446 se encuentran en el sector oficial y 58.483 en el sector privado. Para este año, de los 127.929 estudiantes matriculados, 66.862 eran mujeres y 61.067 eran hombres; en Santander 104.452 estudian de forma presencial, 7.642 a distancia tradicional y 15.836 a distancia virtual (ICFES, 2017).

En la Figura 1, se realiza una comparación entre Santander y Colombia para el año 2017 en materia de cobertura bruta y transito inmediato a la educación superior, allí se observa que las tasas en ambos casos para Santander están por encima de la media nacional; la Tasa de Cobertura Bruta en educación superior corresponde a 64,80% en Santander y 52,80% en Colombia, de la misma forma la Tasa de Tránsito Inmediato a la educación superior es de 45,70% y 38,00% respectivamente. Santander es uno de los departamentos que cuenta con la mayor cantidad de estudiantes matriculados en educación superior en proporción con su población, gracias a la cantidad de programas y establecimientos que facilitan el acceso a estudios superiores, tales como: Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI), Corporación Educativa ITAE, FITEC y Corporación Universitaria de Ciencia y Desarrollo (UNICIENCIA); los cuales proporcionan la posibilidad de estudiar a aquellos bachilleres que no hubiesen tenido la oportunidad de entrar al sistema debido a los altos costos de otras universidades (MEN, 2018b).

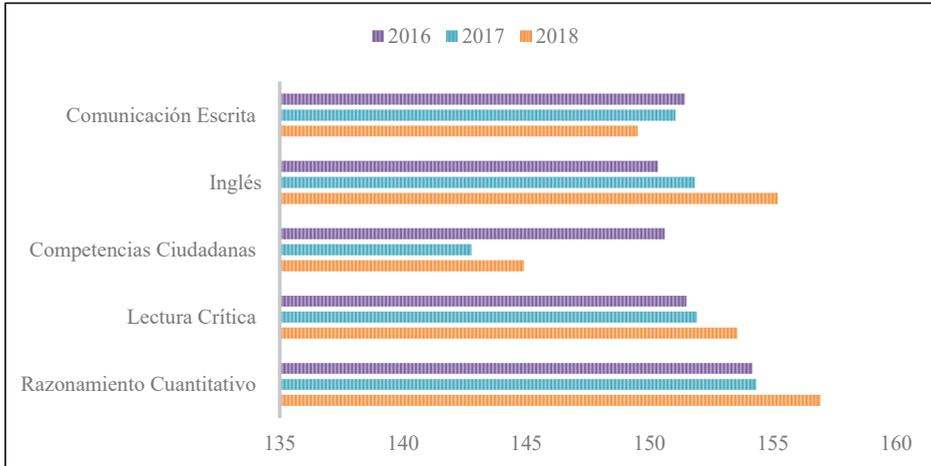
**Figura 1. Tasa de cobertura y tránsito en la Educación Superior para el año 2017**



**Fuente:** Elaboración propia con datos adaptados del ICFES (2018b).

En lo referente al rendimiento académico de los estudiantes provenientes de IES en Santander, en el periodo 2016 – 2018, se presentó un aumento mínimo en el puntaje global obtenido en la prueba Saber Pro, pues de estar en 151 puntos pasó a 152, respectivamente. La diferencia entre los puntajes se contempla con mayor detenimiento al observar las diferencias en cada módulo de la prueba. En la Figura 2 se evidencia que, en el caso de Comunicación Escrita y Competencias Ciudadanas, se ha presentado un cambio negativo en cuanto el rendimiento promedio en dichos módulos, por el contrario, Inglés, Razonamiento Cuantitativo y Lectura Crítica, han tenido un cambio promedio positivo durante este periodo.

**Figura 2. Promedio académico de los estudiantes en Santander 2016, 2017 y 2018**



**Fuente:** Elaboración propia con datos adaptados del ICFES (2018b).

### 3.3. Teoría del Capital Humano

Gracias a que la variable capital fue un factor fundamental en los modelos de crecimiento económico y producción nacional, se empezaron a dar las primeras manifestaciones de lo que sería conocido como el “Capital Humano”. Sin embargo, a pesar de que en la actualidad dicho concepto está ampliamente presente en la literatura del crecimiento económico, en sus inicios abordar conceptualmente a los trabajadores como un “recurso de capital” llevó inclusive a dilemas morales. No obstante, la Teoría del Capital Humano tuvo su origen gracias a los aportes seminales de Theodore Schultz y Gary Becker quienes se enfocaron en entender las dinámicas relacionadas con la formación educativa de las personas y sus implicaciones en la economía. El abordaje de Schultz (1960) se centró en los recursos necesarios para financiar la formación de capital humano, debido a que él consideró que la educación era un rubro de inversión y no un gasto. Por lo tanto, realizar esta inversión no solo representaría en el ser humano mejores ingresos a futuro, sino también mayor bienestar. Como consecuencia, Schultz concluyó que la inversión en formación de capital humano no es un gasto, sino una inversión que contribuye al progreso económico moderno. De esta forma, la profundización de sus investigaciones se acentuó en analizar de dónde podrían provenir los recursos para financiar la educación.

En este sentido, se hace un llamado de atención a la economía política de generar una mayor comprensión del papel económico de la educación, pues el retraso de esta comprensión es la respuesta a tantos problemas públicos. Para Schultz (1961), el problema de los recursos económicos que podrían financiar la educación estaba dado en dos aspectos: el costo de oportunidad en el que estaban sujetos los individuos que decidieran estudiar, y los ingresos que solventarían el sostenimiento de las escuelas. Preocupaciones que sin duda serían más fácil de sobre llevar con ayuda de políticas económicas, que posteriormente definió en una serie de categorías para sus posibles soluciones, en especial con ayuda de la política fiscal.

Por otra parte, Becker (1994) inició su investigación con el objetivo de estimar la Tasa de Retorno de la educación superior en los Estados Unidos, punto de partida que lo llevo a indagar sobre la teoría de inversión en capital humano. Pronto notó la necesidad de plantear un argumento más sólido que una reafirmación en los estudios existentes sobre la teoría, por lo cual dirigió su enfoque hacia las investigaciones que identificaran las actividades que influyen en los ingresos reales futuros por medio de la inversión en capital humano. Para ello, con ayuda del trabajo empírico, dio a conocer todos sus aportes a la teoría, con el fin de mostrar que el capital humano es un fenómeno generalizado y un concepto valioso, útil para el análisis microeconómico.

Entre los aportes de Becker, la idea consistió en identificar las razones por las cuales no se invierte en el capital humano, a pesar de que se conozca su relevancia para el crecimiento económico de los países, tales razones se exponen a continuación: (1) gastos inmediatos, aquellos que no se disponen para el proceso de formación; (2) financiamiento interno, aquellas personas con mayor poder adquisitivo acceden a mejores oportunidades en comparación con las personas de bajos ingresos, estas últimas tienen ciertos beneficios pero no son de la misma calidad; (3) habilidades específicas y no tangibles, no se invierte en algo que no tiene retornos visibles; (4) costo de oportunidad, las personas prefieren ingresos menores en el corto plazo, y son renuentes a la espera de mejores ingresos futuros (Becker, 1962).

### **3.4. Antecedentes de la investigación**

Dentro del *corpus* de la educación superior, se pudo constatar que la información disponible acerca de las variables que afectan el rendimiento académico de los estudiantes es escasa. Sin embargo, en el caso colombiano se encontraron diversas investigaciones que analizan los resultados de las pruebas Saber Pro, tanto a nivel nacional como departamental.

En cuanto al panorama nacional, Gil, et al. (2013) realizaron una investigación con los resultados de las pruebas Saber Pro de los estudiantes de medicina de todo el país; mediante el uso de modelos jerárquicos. Este estudio, además de vincular los antecedentes socioeconómicos de los estudiantes, analizó los factores asociados a la universidad donde se realizó el programa. Dentro de los hallazgos más importantes se destacó que, lo mejores resultados los obtienen estudiantes pertenecientes a universidades que cuentan con un hospital propio, dado que esto les permite realizar prácticas asistenciales. Asimismo, se encontró que no importa la ciudad donde se ofrezca el programa porque no existe una correlación entre el lugar y los resultados de la prueba. En esta misma línea, Castellanos, Perdomo & Flórez (2014) contextualizaron la importancia de las pruebas de Estado en el país y los usos de esta, analizaron los factores que se relacionan con los resultados obtenidos por los estudiantes desde el año 2004 a 2010. El estudio utilizó variables cualitativas y cuantitativas, las cuales fueron: el título bachiller obtenido por el estudiante, el nivel de escolaridad del padre y la madre, el género, si el individuo trabaja o no, y el estrato socioeconómico; para la metodología se utilizaron tablas de contingencia y análisis de correspondencia. Los resultados permitieron concluir que, las variables trabajo y título de bachiller no tienen correlación con los puntajes obtenidos en las pruebas, por el contrario, los demás factores dieron a conocer que los mejores puntajes obtenidos se relacionaron con: individuos de género masculino, que viven en estrato medio o alto, tienen padres con formación universitaria y estudian en IES públicas. En el panorama departamental, Agudelo, Figueroa & Vásquez (2019), realizaron un estudio con los estudiantes de los departamentos de Antioquia, Risaralda y Caldas. Para la elaboración del análisis primero categorizaron once de las variables seleccionadas en tres grandes dimensiones: educativa, socioeconómica y sociodemográfica. Posteriormente utilizaron el método ACP para determinar la participación de cada una de estas variables dentro del estudio. Como resultado se obtuvo que las variables que presentaron mayor incidencia son: la modalidad del programa, la edad del estudiante y el tiempo transcurrido entre la culminación de la educación media y el ingreso a la educación superior.

Posteriormente, López & Sellamén (2019) elaboraron una investigación para determinar las variables que determinan el nivel de Inglés de los estudiantes en el país, por medio de un modelo probabilístico Logit. Los autores encontraron que una proporción muy alta de estudiantes se encontraba en niveles básicos del idioma. Por consiguiente, las personas que obtuvieron los mejores resultados cumplen con las siguientes características: género masculino, temprana edad, estado civil soltero,

bajo costo en la matrícula, tenencia a un computador con acceso a internet, alto nivel educativo de los padres, alto ingreso familiar, condición de becario y que el carácter universitario sea de origen oficial.

En los estudios expuestos anteriormente se observa que las variables socioeconómicas de los estudiantes universitarios inciden de forma significativa cuando los análisis se realizan de forma agregada. Cuando se trata de un análisis desagregado para una población más específica, se considera que existen otros factores del entorno de cada individuo y su respectivo contexto que afectan el rendimiento de los estudiantes en las pruebas estandarizadas.

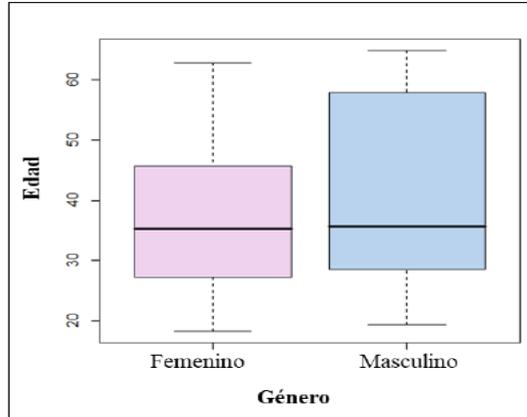
### **3.5. Resultados de investigación**

#### **3.5.1. Resultados del rendimiento académico en Santander**

Para seleccionar las variables se tuvo en cuenta la relación de cada una de ellas con los puntajes obtenidos por los estudiantes, de esta forma se seleccionaron veintidós variables. De éstas, cinco corresponden a los puntajes obtenidos en las pruebas de Razonamiento Cuantitativo, Lectura Crítica, Comunicación Escrita, Competencias Ciudadanas e inglés, y las demás pertenecen a las características socioeconómicas de los estudiantes que presentaron la prueba.

De los individuos que presentaron la prueba Saber Pro 2018 en Santander, 59,52% pertenecían al sexo femenino y 40,48% pertenecían al sexo masculino, lo cual quiere decir que para ese año la estructura de la formación de pregrado en Santander estaba compuesta principalmente por mujeres. El 73,26% de la población que presentó la prueba tenía entre 21 y 26 años, además, tanto hombres como mujeres contaron con la misma media y mediana, pues la primera fue de 24 y la segunda de 23 años. La edad mínima de las mujeres fue de 18 y la edad máxima fue 63 años, por el lado de los varones, la edad mínima fue 19 y la edad máxima fue de 65 años. En la Figura 3 se presenta el diagrama de cajas y bigotes en detalle de la participación de mujeres y hombres según sus rangos de edad.

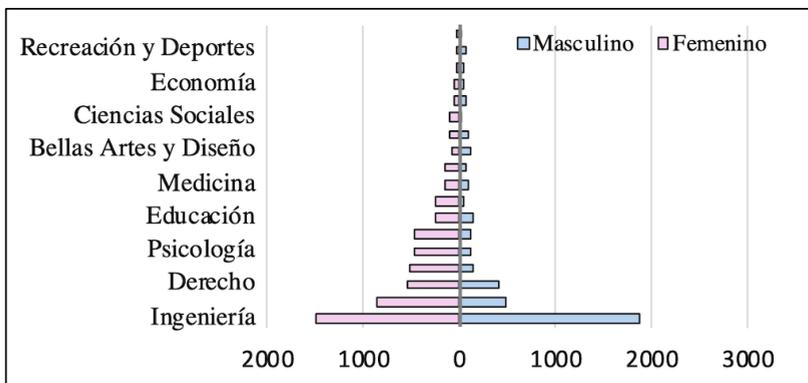
**Figura 3. Diagrama de caja y bigotes del Género y Edad**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del ICFES (2018a).

Además, se encontró que en Santander las Ingenierías son las carreras más estudiadas por hombres, así como las Ciencias Agropecuarias, las Bellas Artes, el Diseño y la Arquitectura. Por consiguiente, aunque las Ingenieras sean mayormente estudiadas por varones, ésta es la carrera más estudiada por las mujeres en el departamento.

**Figura 4. Participación de género según áreas de conocimiento**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del ICFES (2018a).

Por otro lado, en la Figura 4 se evidencia que, las carreras por las que más se inclinan las mujeres son: la Administración y afines, el Derecho, la Contaduría y

afines, la Psicología, la Salud y la Educación, las cuales, a su vez son las carreras más estudiadas en Santander. Por su parte, las Humanidades, la Recreación y Deporte, la Arquitectura y Urbanismo, la Economía, y las Ciencias Agropecuarias, son las carreras menos estudiadas en el departamento.

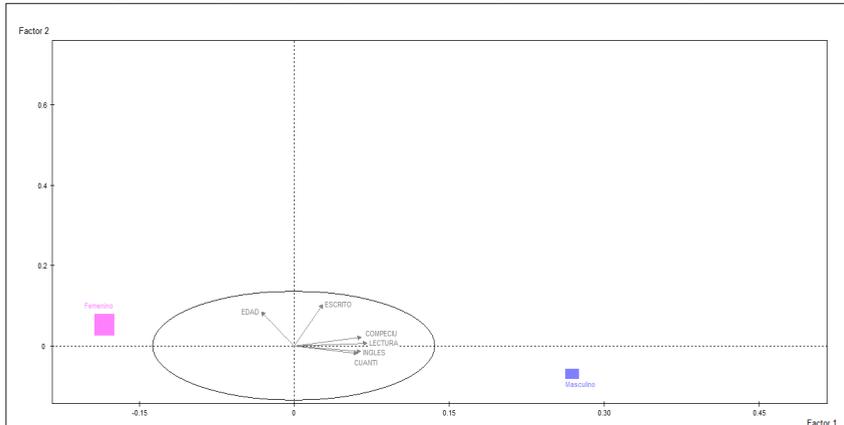
Es importante mencionar que la composición de cada grupo está compuesta de forma diferente respecto a los ejes. En el Grupo 1, las variables: Razonamiento Cuantitativo, Lectura Crítica, Competencias Ciudadanas e Inglés, se encuentran mejor representadas en el Eje 1, mientras que Comunicación Escrita y Edad están mejor representadas en el Eje 2. En el Grupo 2, las variables: Razonamiento Cuantitativo, Lectura Crítica, Competencias Ciudadanas y Comunicación Escrita se encuentran mejor representadas en el Eje 1, mientras que Inglés, está mejor representada en el Eje 2. En el Grupo 3, las variables: Razonamiento Cuantitativo, Lectura Crítica, Competencias Ciudadanas e Inglés se encuentran mejor representadas en el Eje 1 y el Eje 2 lo representa Comunicación Escrita. En el Grupo 4, las variables: Razonamiento Cuantitativo, Inglés, Lectura Crítica y Competencias Ciudadanas están representadas en el Eje 1, mientras que el Eje 2 está representado por Comunicación Escrita. En el Grupo 5, las variables: Razonamiento Cuantitativo, Inglés, Lectura Crítica y Competencias Ciudadanas, están representadas en el Eje 1, mientras que el Eje 2 está representado por Comunicación Escrita. En el Grupo 6, las variables: Razonamiento Cuantitativo, Comunicación Escrita, Lectura Crítica y Competencias Ciudadanas están representadas en el Eje 1, mientras que el Eje 2 está representado por Inglés.

### **3.5.2. Componentes principales Grupo 1**

En el primer grupo, se analizaron las variables género y edad. Las variables demográficas mostraron que entre mayor sea la edad de las mujeres, sus rendimientos en las pruebas fueron más bajos en comparación con los resultados de los varones. A continuación, se observa la representación gráfica de las componentes principales, incluidas las variables suplementarias en la Figura 5.

Estos resultados permitieron denotar que en el primer componente las mujeres se muestran más propensas a obtener bajos puntajes. Ello sucedía principalmente si se trataba de aquellas que estaban en los rangos de edad mayores al promedio de quienes presentaron la prueba. Por su parte, el género masculino obtuvo mejores puntajes, aun cuando se trataba de personas mayores al promedio.

**Figura 5. Componentes principales y variables suplementarias Grupo 1**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del ICFES (2018a).

En el componente dos se observa que, pese a la propensión femenina de obtener malos resultados en la medida que incrementa su edad, obtuvieron mejores puntajes en el módulo de Comunicación Escrita. Por el contrario, el género masculino no mostró el mismo desempeño. Los valores prueba expuestos en la Tabla 2 sustentan la significancia de la variable suplementaria Género.

**Tabla 2. Valores prueba de las variables suplementarias Grupo 1**

Variable	Eje 1	p-valor CP 1	Eje 2	p-valor CP 2
Género				
Femenino	-13,1976***	0,0000	6,2263***	0,0000
Masculino	13,1958***	0,0000	-6,2285***	0,0000

\* p<,05; \*\* p<,01; \*\*\* p<,001

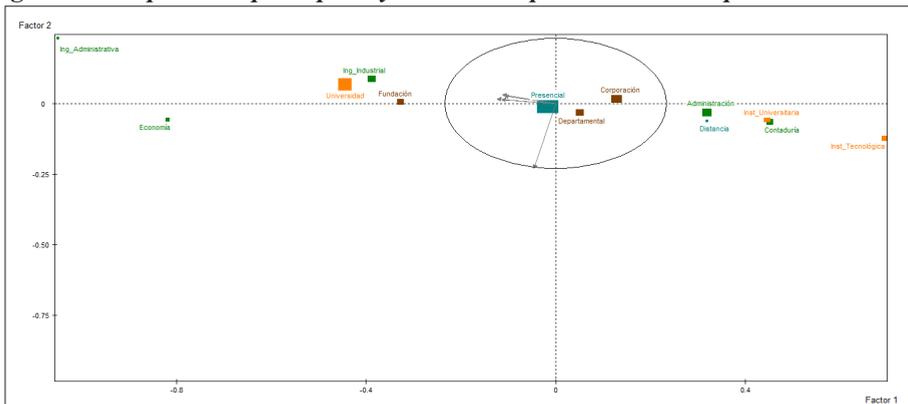
**Fuente:** Elaboración propia con paquete estadístico SPAD. ICFES (2018a).

### 3.5.3. Componentes principales Grupo 2

En el segundo grupo se asociaron las variables grupo de referencia según la carrera que estudiaban, el método del programa, el carácter académico y el origen de la institución. Las características de IES permitieron resaltar que, aquellas personas que estudiaron a distancia, en Instituciones Universitarias o Tecnológicas, y en Corporaciones, obtuvieron bajos puntajes. Las variables suplementarias en la Figura 6 permiten visualizar en el componente uno que: estudiantes pertenecientes a programas del núcleo Administración y Afines o Contaduría, que estudiaron en

una Institución Tecnológica o Universitaria, de origen Departamental o Corporativo y además hayan estudiado a Distancia, obtuvieron un puntaje bajo en los módulos evaluados en la prueba Saber Pro. Por el contrario, estudiantes de los programas Ingeniería Administrativa, Economía, e Ingeniería Industrial, pertenecientes a Universidades, o instituciones académicas de origen Fundacional, que además estudiaron de manera presencial, obtuvieron mejores puntajes en la prueba.

**Figura 6. Componentes principales y variables suplementarias Grupo 2**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del ICFES (2018a).

Sin embargo, quienes obtuvieron bajos resultados en el componente uno, fueron quienes se desempeñaron mejor en el componente dos, lo cual se debe en parte al desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y a la amplia variedad de herramientas disponibles en línea para facilitar el aprendizaje a distancia del idioma inglés. La Tabla 3 muestra la significancia de las variables suplementarias con cada componente.

**Tabla 3. Valores prueba de las variables suplementarias Grupo 2**

Variante	Eje 1	p-valor CP 1	Eje 2	p-valor CP 2
Grupo de Referencia				
Contaduría	8,0970***	0,0000	-1,9847*	0,0477
Administración	7,9008***	0,0000	-1,2159	0,2225
Ing. Industrial	-8,6301***	0,0000	3,3952***	0,0007
Economía	-9,1256***	0,0000	-1,0667	0,2846
Ing. Administrativa	-3,8958***	0,0001	1,4638	0,1443
Método del Programa				
Presencial	-2,4590*	0,0139	0,7913	0,4295
Distancia	2,4596*	0,0139	-0,7937	0,4295
Carácter Académico				
Universidad	-16,4409***	0,0000	4,1787***	0,0000
Inst. Universitaria	9,0087***	0,0000	-1,8656	0,0615
Inst. Tecnológica	10,8757***	0,0000	-3,2528**	0,0012
Institución de Origen				
Corporación	3,8504***	0,0001	1,0830	0,2801
Fundación	-5,9059***	0,0000	0,2169	0,8259
Departamental	1,1944	0,2340	-1,3392	0,1802

\* p<,05; \*\* p<,01; \*\*\* p<,001

**Fuente:** Elaboración propia con paquete estadístico SPAD. ICFES (2018a).

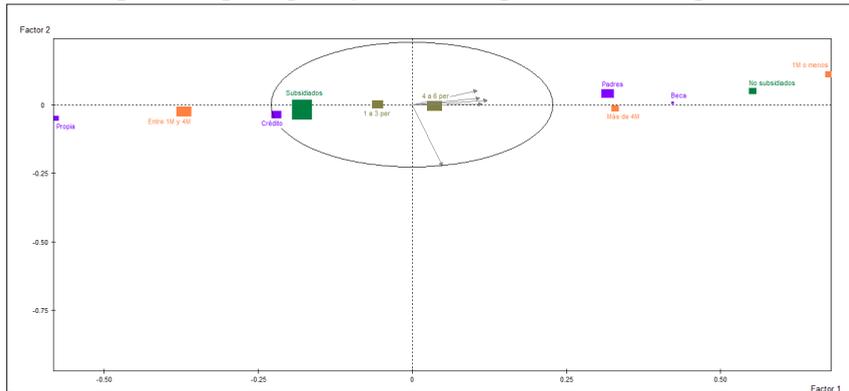
### 3.5.4. Componentes principales Grupo 3

En el tercer grupo se asociaron las variables como: el valor de matrícula, la forma de pago, el estrato de la vivienda y el número de personas en el hogar. Estos factores asociados al hogar indicaron que los estudiantes de estratos subsidiados, que vivían en hogares con una a tres personas, que pagaron su matrícula por cuenta propia o con crédito, y además el costo de matrícula se encontraba entre uno o cuatro millones de pesos, alcanzaron resultados inferiores.

En general, los estudiantes pertenecientes a los estratos no subsidiados, que viven en hogares con 4 o 6 personas, paguen menos de un millón de pesos en matrícula o más de cuatro millones y, además estudiaron becados o recibieron ayuda de sus padres para pagar los costos de matrícula, obtuvieron mejores puntajes en los componentes evaluados. En cambio, aquellos pertenecientes a los estratos subsidiados, que viven en hogares con menos de tres personas, paguen entre uno y

cuatro millones de pesos en matrícula, y dicho pago se realice por cuenta propia o por medio de crédito, obtuvieron menores puntajes en la prueba, lo cual es posible observar en la Figura 7.

**Figura 7. Componentes principales y variables suplementarias Grupo 3**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del ICFES (2018a).

Lo anterior refleja que aquellas personas que dedicaron parte de su tiempo a conseguir los recursos económicos para poder financiar su carrera técnica, tecnológica o profesional, se vieron limitadas en el desempeño académico. Ello puede ser explicado a causa del tiempo destinado a ejecutar labores fuera del ámbito educativo. Los valores de la Tabla 4 muestran la significancia de las variables suplementarias con respecto cada componente.

**Tabla 4. Valores prueba de las variables suplementarias. Grupo 3**

Variable	Eje 1	p-valor CP 1	Eje 2	p-valor CP 2
Valor de la Matricula				
1M o menos	20,5390***	0,0000	5,6113***	0,0000
Entre 1M y 4M	-25,8168***	0,0000	-3,8664***	0,0001
Más de 4M	10,8071***	0,0000	-0,8079	0,4191
Modo de Pago				
Beca	5,0059***	0,0000	0,1205	0,9041
Padres	17,5109***	0,0000	4,4906	0,0000
Crédito	-10,2971***	0,0000	-3,2479**	0,0012
Propia	-13,7470***	0,0000	-2,0135*	0,0441
Estrato				
Subsidiados	-18,9797***	0,0000	-3,0151**	0,0026
No subsidiados	18,9778***	0,0000	3,0190**	0,0025
Personas en el Hogar				
1 a 3 per	-2,7406**	0,0061	-0,3551	0,7225
4 a 6 per	2,4599*	0,0139	0,5034	0,6147

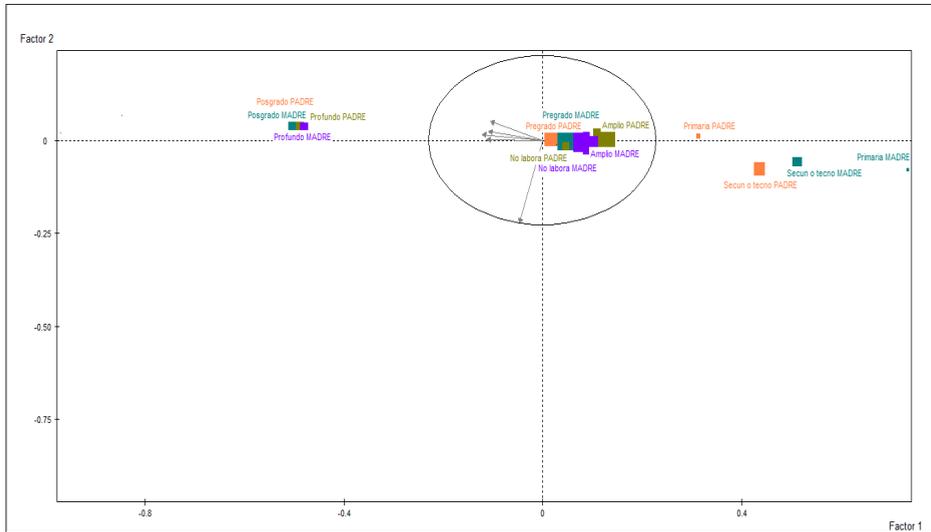
\* p<,05; \*\* p<,01; \*\*\* p<,001

**Fuente:** Elaboración propia con paquete estadístico SPAD. ICFES (2018a).

### 3.5.5. Componentes principales Grupo 4

En el cuarto grupo se examinaron variables como la educación y la ocupación de los padres. Estas variables permitieron inferir que entre más bajo sea el nivel educativo de los padres y laboren en cargos amplios, los estudiantes relativamente obtendrán bajos resultados tal y como se presenta en la Figura 8. Cabe mencionar que, en el caso de la variable ocupación de los padres, esta contaba con gran variedad de opciones de respuesta, dado el cargo u oficio en el que desempeñan labores. Para reducir la cantidad de categorías se relaciona cada una de ellas con las dimensiones de especialización según el Análisis de Puestos descrito por Gilli (2017), las nuevas categorías establecidas son: cargos amplios, los cuales se refieren a tareas normalizadas por repetición de manera uniforme o eficiente, puede ser una sola tarea que se repite o un conjunto de tareas intrínsecas a la entidad en la cual trabajen; y cargos profundos, donde las personas participan en el planteamiento y control del trabajo al punto que intervienen en las decisiones que se toman.

**Figura 8. Componentes principales y variables suplementarias Grupo 4**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del ICFES (2018a).

En la Figura 8 se observa que, el primer componente permite interpretar que aquellos estudiantes cuyos padres tenían un nivel de educación en posgrado y se encontraban trabajando en cargos profundos obtuvieron mejores resultados en los módulos de Razonamiento Cuantitativo, Inglés, Lectura Crítica y Competencias Ciudadanas. Sin embargo, esto no quiere decir que dichos estudiantes serán únicamente quienes obtengan buenos resultados, sino que el hecho de que sus padres cuenten con un nivel de educación técnica o superior aumenta de manera significativa la posibilidad de tener mejor rendimiento.

A su vez, en el segundo componente se confirma que los estudiantes cuyos padres tenían un nivel de educación técnica o secundaria, les fue difícil desarrollar competencias en los módulos anteriores, y por el contrario solo adquirieron habilidades en Competencia Escrita. Además, es importante reflexionar frente a la ocupación laboral de los padres, pues los estudiantes con padres que laboran en cargos amplios no solo realizan tareas repetitivas, sino que también estos limitan la posibilidad de crear capital social, a diferencia de los padres con cargos profundos, los cuales tienen permanente acceso a la información y a una interacción con su grupo de trabajo. Los valores de la Tabla 5 muestran la significancia de las variables suplementarias con respecto cada componente.

**Tabla 5. Valores prueba de las variables suplementarias Grupo 4**

Variable	Eje 1	p-valor CP 1	Eje 2	p-valor CP 2
<b>Educación del Padre</b>				
Primaria PADRE	5,0623***	0,0000	0,2902	0,7717
Secun o tecno PADRE	15,8221***	0,0000	-4,5993***	0,0000
Pregrado PADRE	1,0872	0,2769	1,0883	0,2765
Posgrado PADRE	-13,0399***	0,0000	3,4499***	0,0006
<b>Educación de la Madre</b>				
Primaria MADRE	7,6119***	0,0000	-1,3786	0,1680
Secun o tecno MADRE	16,0618***	0,0000	-3,1960**	0,0014
Pregrado MADRE	3,0246**	0,0025	0,5354	0,5924
Posgrado MADRE	-13,8523***	0,0000	1,8910	0,0586
<b>Ocupación del Padre</b>				
Amplio PADRE	8,5943***	0,0000	-0,5066	0,6124
Profundo PADRE	-13,1026***	0,0000	1,6965	0,0898
No labora PADRE	1,1540	0,2485	-0,6544	0,5129
<b>Ocupación de la Madre</b>				
Amplio MADRE	4,4603***	0,0000	-0,9730	0,3306
Profundo MADRE	-12,7738***	0,0000	1,5321	0,1255
No labora MADRE	4,0376***	0,0001	-0,4473	0,6547

\* p<,05; \*\* p<,01; \*\*\* p<,001

**Fuente:** Elaboración propia con paquete estadístico SPAD. ICFES (2018a).

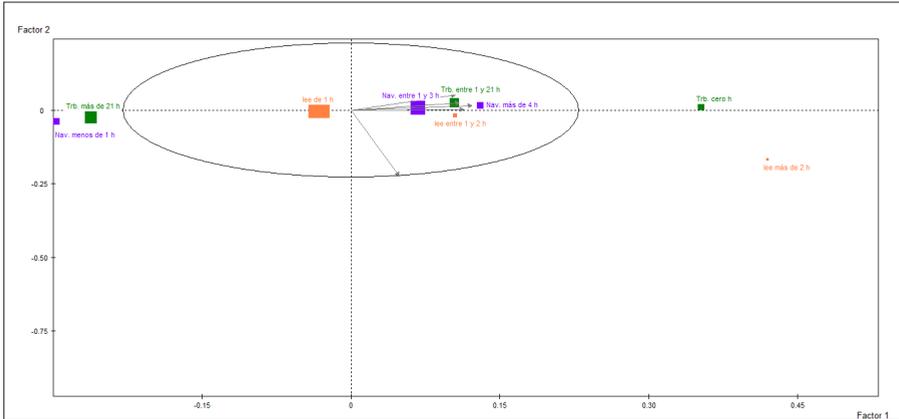
### 3.5.6. Componentes principales Grupo 5

Este quinto grupo está compuesto por variables como: el tiempo dedicado a lectura diaria, al internet y las horas trabajadas en la semana. De este modo los hábitos culturales señalaron que aquellos que trabajaron más de 21 horas a la semana y quienes pasaron menos de una hora navegando en Internet, no consiguieron mejores puntajes.

En la Figura 9 se observa que aquellos estudiantes que dedicaron parte de su tiempo a actividades de lectura, navegación en Internet y trabajo, obtuvieron mejores resultados en los módulos de Razonamiento Cuantitativo, Inglés, Lectura Crítica y Competencias Ciudadanas. A pesar de lo anterior, les va mejor a quienes leen y navegan en Internet más de una hora y no trabajan, o trabajan menos de 20 horas a la semana. Esto permite traer a colación que aquellas actividades que el individuo

desarrolla en un contexto no académico también permiten generar un valor agregado dentro de su capital humano.

**Figura 9. Componentes principales y variables suplementarias Grupo 5**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del ICFES (2018a).

Estos resultados se contraponen frente al segundo componente, el cual explica que los estudiantes que leyeron entre una y dos horas, navegaron en Internet menos de una hora, y trabajaron más de 21 horas a la semana, solo desarrollaron competencias en el módulo de Competencia Escrita. Ello se podría explicar debido a que este tipo de actividades coarta la oportunidad de desarrollar habilidades adicionales en otros ámbitos, y que a su vez limita la oportunidad de obtener mejores resultados. Los valores de la Tabla 6 muestran la significancia de las variables suplementarias con respecto cada componente.

**Tabla 6. Valores prueba de las variables suplementarias Grupo 5**

Variable	Eje 1	p-valor CP 1	Eje 2	p-valor CP 2
<b>Lectura</b>				
Lee 1 hora	-4,6254***	0,0000	2,3560*	0,0185
Lee entre 1 y 2 horas	2,2293*	0,0258	-0,6637	0,5069
Lee más de 2 horas	4,9705***	0,0000	-3,3047***	0,0010
<b>Internet</b>				
Nav. Menos de 1 horas	-9,5323***	0,0000	-2,0605*	0,0394
Nav. entre 1 y 3 horas	4,8354***	0,0000	1,1063	0,2686
Nav. más de 4 horas	3,9185***	0,0001	0,7761	0,4377
<b>Trabajo</b>				
Trb. Cero horas	11,7673***	0,0000	0,6605	0,5089
Trb. entre 1 y 21 horas	4,3747***	0,0000	1,7212	0,0852
Trb más de 21 horas	-14,1349***	0,0000	-2,1799*	0,0293

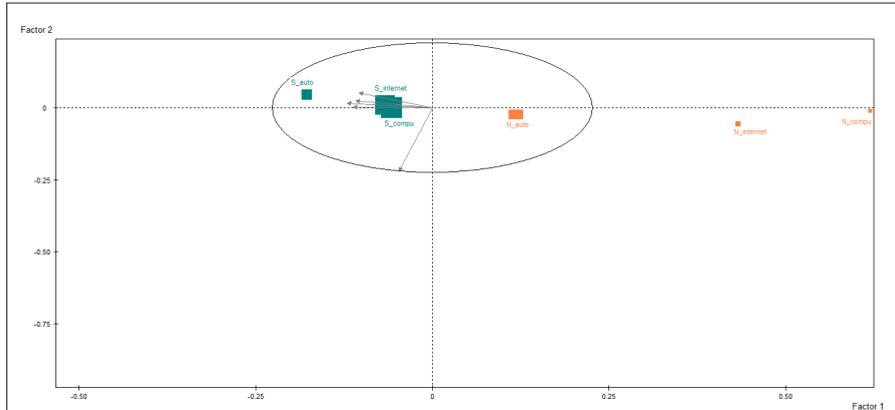
\* p<,05; \*\* p<,01; \*\*\* p<,001

**Fuente:** Elaboración propia con paquete estadístico SPAD. ICFES (2018a).

### 3.5.7. Componentes principales Grupo 6

En este sexto grupo se analizaron variables como: el acceso a internet, la tenencia de computador y el goce de transporte propio. El análisis de estas variables permitió concluir que las personas que no contaron con acceso a Internet, no tuvieron un computador y no poseían un medio de transporte propio obtuvieron un menor puntaje. Para terminar, la Figura 10 muestra que, en el primer componente los estudiantes con mejor rendimiento académico fueron aquellos con acceso a Internet, automóvil y computador. A pesar de lo anterior, estos estudiantes no obtuvieron buenos resultados en la asignatura de Inglés, y esto podría deberse al mal uso de las TICS, que para el Siglo XXI han marcado una tendencia inapropiada en cuanto al uso académico; pero también existen aquellos estudiantes que utilizan estos mecanismos para facilitar el acceso a la información de forma significativa en el aprendizaje de nuevos idiomas.

**Figura 10. Componentes principales y variables suplementarias Grupo 6**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del ICFES (2018a).

De igual forma, para el segundo componente se observa que el acceso a Internet y poseer un automóvil tiene una relación positiva respecto al rendimiento académico de los estudiantes. No obstante, lo anterior no quiere decir que tener carro signifique tener mejor rendimiento, pero lo que podría inferirse es que estas personas tienen una mejor posición económica, lo que a su vez permite dedicar gran parte de su tiempo a actividades de uso académico u ocio, sin tener ningún tipo de preocupación de carácter financiero y focalizando sus objetivos profesionales. Los valores de la Tabla 7 muestran la significancia de las variables suplementarias con respecto cada componente.

**Tabla 7. Valores prueba de las variables suplementarias Grupo 6**

Variable	Eje 1	p-valor CP 1	Eje 2	p-valor CP 2
Tiene Internet				
Sí tiene Internet	-10,2367***	0,0000	2,2287*	0,0257
No tiene Internet	10,2384***	0,0000	-2,2303*	0,0257
Tiene Computador				
Sí tiene computador	-11,4158***	0,0000	0,3742	0,7083
No tiene computador	11,4180***	0,0000	-0,3761	0,7068
Tiene Auto				
Sí tiene auto	-8,7465***	0,0000	3,7818***	0,0002
No tiene auto	8,7477***	0,0000	-3,7829***	0,0002

\* p<,05; \*\* p<,01; \*\*\* p<,001

**Fuente:** Elaboración propia con paquete estadístico SPAD. ICFES (2018a).

## Conclusiones

En esta investigación, se logró determinar cuáles fueron las variables socioeconómicas que limitaron el rendimiento de los estudiantes de las IES en Santander en la prueba Saber Pro 2018. De los seis grupos definidos, se resalta un determinante con mayor significancia para cada análisis. En el Grupo 1, las variables demográficas demostraron que entre mayor sea la edad de las mujeres, sus rendimientos en las pruebas serán más bajos en comparación con los resultados de los hombres. En el Grupo 2, las características de las IES permitieron destacar que aquellas personas que estudiaron en Corporaciones obtuvieron menores puntajes. En el Grupo 3, los factores asociados al hogar indicaron que los estudiantes que pertenecen a estratos subsidiados alcanzaron resultados inferiores. En el Grupo 4, las variables relacionadas con la ocupación de los padres y su nivel educativo permitieron inferir que el bajo nivel educativo de ellos, causa bajos rendimientos. En el Grupo 5, los hábitos culturales señalaron que quienes trabajan más de 21 horas a la semana no obtienen mejores puntajes. Por último, en el Grupo 6, las personas que no cuentan con acceso a computador también obtuvieron un menor puntaje.

De esta forma, se confirma que las variables socioeconómicas afectan el rendimiento de los estudiantes en las pruebas estandarizadas. En el caso de las pruebas Saber Pro, se observa que los estudios realizados se encuentran limitados, dado que, no tienen en cuenta otras variables que cohiben al individuo en el pleno desarrollo de sus capacidades. Por lo cual, la contribución en el presente estudio amplía el panorama de posibilidades al momento de diseñar y ejecutar medidas que permitan mitigar las causales de los bajos rendimientos en la educación superior del Departamento de Santander. Finalmente, se propone a las futuras administraciones trabajar de la mano con los centros de investigación académica, para el diseño de estrategias que garanticen la construcción del capital humano de los jóvenes santandereanos, quienes pierden la oportunidad de formar capacidades que aporten al desarrollo de la región.

## Referencias

- Agudelo, A. S., Figueroa, L. A., & Vásquez, L. (2019). Relaciones causales de los factores que afectan el desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas en Colombia. *Revista Espacios*, 40(23), 23.
- Albor, G., Dau, M., & Ruíz, J. (2014). Calidad institucional y rendimiento académico: El caso de las universidades del Caribe colombiano. *Perfiles educativos*, 36(143), 10-29.

- Arango, D. (2005). Aproximación histórica a la universidad colombiana. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, (7), 99-136.
- Baelo, A., & Cantón, M. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Estudio descriptivo y de revisión. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(7), 1-12.
- Becker, G. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of political economy*, 70(5), 9-49.
- Becker, G. (1994). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. Chicago: University of Chicago Press.
- Becker, G., & Tomes, N. (1986). Human capital and the rise and fall of families. *Journal of labor economics*, 4(3), 1-39.
- Bergel, M., Quintero, F., Navazo, B., Cesani, F., Garraza, M., Torres, M., & Oyhenart, E. (2016). Caracterización del estado nutricional en relación con factores socio-ambientales de la población escolar del partido de Punta Indio (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista argentina de antropología biológica*, 18(2), 1-13.
- Castellanos, W., Perdomo, A., & Flórez, T. (2014). Factores asociados al rendimiento en las Pruebas Saber Pro en estudiantes de Ingeniería Civil en universidades colombianas. *Innovaciencia*, 2(1), 22-29.
- Decreto 227. (1933). Por el cual se dictan disposiciones sobre la enseñanza secundaria para señoritas. 2 de febrero de 1933 [Presidencia de la República]. Colombia.
- Díaz, L. (2002). *Estadística multivariada: inferencia y métodos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Fajardo, E., Romero, H., Plata, L., & Ramírez, M. (2018). Determinantes de la calidad de la educación en Colombia a nivel secundario: Una aplicación del análisis de correspondencia canónica. *Revista Espacios*, 39(15), 1-11.
- García, M., Espinosa, J., Jiménez, F., y Parra, J. (2013). *Separados y desiguales. Educación y clases sociales en Colombia*. Bogotá: Colección De justicia.
- García, M., & Quiroz, L. (2011). Apartheid educativo. Educación, desigualdad e inmovilidad social en Bogotá, *Revista de Economía Institucional*, 13(25), 137-162.

- Gil, F., Rodríguez, V., Sepúlveda, L., Rondón, M., & Gómez-Restrepo, C. (2013). Impacto de las facultades de medicina y de los estudiantes sobre los resultados en la prueba nacional de calidad de la educación superior (SABER PRO). *Revista Colombiana de Anestesiología*, 41(3), 196- 204.
- Gilli, J. (2017). *Claves de la estructura organizativa*. Buenos Aires: Ediciones Granica.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2017). Resultados 2005 - 2010 por departamentos y algunas ciudades capitales SANTANDER. Obtenido de <https://portal.icfes.s3.amazonaws.com/datos/SANTANDER%20SABER%20PRO%202005%202010.pdf>.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2018a). Resultados Pruebas Saber Pro 2018. Obtenido de <ftp://ftp.icfes.gov.co/>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2018b). Informe Nacional de Resultados 2016-2017. Obtenido de [http://www.icfes.gov.co / documents/20143/238004/informe%20nacional%20de%20resultados%20saber%20pro%202016%202017.pdf](http://www.icfes.gov.co/documents/20143/238004/informe%20nacional%20de%20resultados%20saber%20pro%202016%202017.pdf).
- López, H. A., & Sellamén, A. (2019). Determinantes del nivel de inglés en la Educación Superior en Colombia. *Revista CIFE: Lecturas de Economía Social*, 21(34), 69-91.
- Ministerio de Educación Nacional. (2007). Glosario de la Educación Superior. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-213912\\_glosario.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-213912_glosario.pdf).
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Plan Nacional Decenal de Educación. Obtenido de [http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas / PNDE%20FINAL\\_ISBN%20web.pdf](http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/PNDE%20FINAL_ISBN%20web.pdf).
- Ministerio de Educación Nacional. (2018a). Resumen de indicadores de educación superior. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/snies/>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2018b). Información a la mano. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212400.html>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). Resumen de indicadores de educación superior. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/snies/>.

- Parra, L. (2008). Breve recuento histórico de las mujeres colombianas en la ciencia y la ingeniería. *Revista de Antropología y Sociología: Virajes*, 10, 155-166.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Schultz, T. (1960). Capital formation by education. *Journal of Political Economy*, 68(6), 571-583.
- Schultz, T. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Vertel, M., Cepeda, C., y Lugo, H. (2014). Análisis Multivariado de la Calidad educativa en Sucre. *Scientia et technica*, 19(1), 96 – 105.