

### **Información Importante**

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Determinantes socioeconómicos e institucionales del desempeño académico de los  
estudiantes en las Pruebas Saber 11 en el Municipio Bucaramanga, Santander para el  
periodo 2012-II**

**Juan Felipe Silva Gutiérrez**

**Trabajo de grado para optar el título de Economista**

**Director**

**Eddy Johanna Fajardo**

**Co-director**

**Héctor Luis Romero Valbuena**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables**

**Facultad de Economía**

**2018**

**Tabla de contenido**

1. Introducción .....	10
2. Marco teórico .....	12
<b>2.1. Capital Humano, factor de producción de calidad social y económica. ....</b>	<b>14</b>
<b>2.2. Implementación del modelo de eficiencia y productividad escolar .....</b>	<b>16</b>
3. Metodología .....	19
<b>3.1 Población.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Muestra .....</b>	<b>21</b>
4. Análisis resultados .....	22
<b>4.1. Análisis descriptivo .....</b>	<b>23</b>
4.1.1. Variables colegio .....	23
4.1.1.1. Jornada .....	23
4.1.1.2. Carácter .....	24
4.1.1.3 Genero.....	25
4.1.1.4. Naturaleza .....	26
4.1.2. Variables individuales.....	27
4.1.2.1 Edad .....	27
4.1.2.2. Sexo.....	28
4.1.2.3 Sisben.....	28
4.1.2.4 Trabaja .....	29
4.1.3 Variables familiares .....	30
4.1.3.1 Ingresos .....	30
4.1.3.2 Ocupación Padre y Madre.....	31

4.1.3.3. Internet y televisión.....	32
4.1.3.4 Lugar de residencia.....	33
4.1.3.5 Estrato.....	34
4.1.4 Variable educacional.....	35
<b>4.2 Análisis de correspondencias múltiples .....</b>	<b>36</b>
4.2.1 Análisis variables: Colegio .....	37
4.2.1.1 Lectura de asociación de las variables colegio vs resultado prueba saber 11.....	39
4.2.2 Análisis variables Familiares .....	43
4.2.2.1 Lectura de asociación de las variables familiares vs resultado prueba saber 11 .....	44
4.2.3 Análisis variables Individuales .....	48
4.2.3.1 Lectura de asociación de las variables individuales vs resultado prueba saber 11 .....	49
5. Lectura de asociación variable educación vs resultado prueba saber 11 .....	52
6. Comentarios finales .....	60
Referencias bibliográficas.....	62

**Lista de tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Variables del modelo .....	22
Tabla 2. Resumen de autovalores. ....	36
Tabla 3. Contribuciones absolutas y relativas de las frecuencias activas en el ACM .....	37
Tabla 4. Histograma de los valores propios para el ACM de las variables colegio vs resultado pruebas saber 11 .....	39
Tabla 5. Coordenadas, Contribuciones absolutas y relativas de las frecuencias activas en el ACM .....	43
Tabla 6. Histograma de los valores propios para el ACM de las variables familiares vs resultado pruebas saber 11 .....	44
Tabla 7. Coordenadas, Contribuciones absolutas y relativas de las frecuencias activas en el ACM .....	48
Tabla 8. Histograma de los valores propios para el ACM de las variables individuales vs resultado pruebas saber .....	49
Tabla 9. Histograma de los valores propios para el ACM de las variables educación vs resultado pruebas saber .....	52
Tabla 10. Contribuciones absolutas y relativas de las frecuencias activas en el ACM .....	53

### Lista de figuras

Figura 1. Resultado jornada puntajes altos. Adaptado de formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	24
Figura 2. Resultado Carácter académico puntajes altos.....	25
Adaptado de formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	25
Figura 3. Resultado genero colegio puntajes altos.....	25
Figura 4. Resultado naturaleza colegio puntajes altos. Adaptado de.....	26
Formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	26
Figura 5. Resultado edad colegio puntajes altos.....	27
Figura 6. Resultado sexo colegio puntajes altos. Adaptado de.....	28
Formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	28
Figura 7. Resultado Sisben puntajes altos. Adaptado de.....	29
Formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	29
Figura 8. Resultado trabaja puntajes altos.....	30
Figura 9. Resultado ingresos familiares puntajes altos. Adaptado de.....	31
Formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	31
Figura 10. Resultado ocupación padre y madre puntajes altos.....	32
Figura 11. Resultado internet y televisión puntajes altos.....	33
Figura 12. Resultado lugar residencia puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	34
Figura 13. Resultado ocupación padre y madre puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	34
Figura 14. Resultado educación puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	35
Figura 15. Plano factorial Características Colegio. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II.....	39
Figura 16. Plano 1-2 (variables colegio vs resultado pruebas saber 11).....	40
Figura 17. Plano 1-3 (variables colegio vs resultado pruebas saber 11).....	41
Figura 18. Plano 1-4 (variables colegio vs resultado pruebas saber 11).....	42
Figura 19. Plano 1-2 (variables familiares vs resultado pruebas saber 11).....	46
Figura 20. Plano 1-3 (variables familiares vs resultado pruebas saber 11).....	46
Figura 21. Plano 1-4 (variables familiares vs resultado pruebas saber 11).....	47

Figura 22. Plano 1-2 (variables individuales vs resultado pruebas saber 11).....	51
Figura 23. Plano 1-3 (variables individuales vs resultado pruebas saber 11).....	51
Figura 24. Plano 1-2 (variables educación vs resultado pruebas saber 11) .....	56
Figura 25. Plano 1-3 (variables educación vs resultado pruebas saber 11) .....	57
Figura 26. Plano 1-4 (variables educación vs resultado pruebas saber 11) .....	58
Figura 27. Plano 1-5 (variables educación vs resultado pruebas saber 11) .....	59
Figura 28. Plano 1-6 (variables educación vs resultado pruebas saber 11) .....	60

### **Resumen**

Colombia y más enfáticamente Bucaramanga a lo largo de su historia han vivido varios cambios en sus políticas educativas, adoptando modelos que no se ajustan a las características de su población, evidenciando diferentes problemáticas en la calidad de capital humano, siendo lo anterior una mala implementación del sistema educativo. Por tal razón es importante plantear propuestas que identifiquen y recomienden soluciones que ayuden a mejorar la generación de conocimiento y a su vez mayores posibilidades de ingresos. Con este trabajo se quiere determinar los factores socioeconómicos, institucionales y familiares que incidieron en el desempeño académico de los estudiantes de secundaria en las Pruebas Saber 11 en el Municipio Bucaramanga, Santander. Con el fin de evidenciar que variables impactan directamente sobre el logro académico y que recomendaciones se podrían plantear para aminorar la situación. Para alcanzar el objetivo, se estima por medio del análisis de correspondencias múltiples (ACM) con los datos suministrados por el ICFES, para el año 2012. Se identifican y analizan los determinantes de la educación secundaria en Bucaramanga que condicionan al estudiante en las pruebas Saber 11, y en segundo lugar se proponen estrategias que podrían mejorar los resultados de los estudiantes.

**Palabras clave:** prueba Saber 11, educación, análisis de correspondencias múltiples, carácter académico.

### **Abstract**

Colombia and emphatically Bucaramanga throughout its history have undergone several changes in their educational policies, adopting models that do not fit the characteristics of its population, evidencing different problems in the quality of human capital, being the above a bad implementation of the education system. For this reason, it is important to propose, identify and recommend solutions that help to improve the generation of knowledge and, in turn, greater possibilities of income. This paper aims to determine the socioeconomic, institutional and family factors that influenced the academic performance of high school students in Saber 11 Test in Bucaramanga, Santander. In order to show that variables directly affect academic achievement and what recommendations could be made to reduce the situation. In order to reach the objective, it is estimated by the analysis of multiple correspondences (ACM) with the data provided by the ICFES, for 2012. The determinants of secondary education in Bucaramanga are identified and analyzed that condition the student in the Saber tests 11, and secondly strategies are proposed that could improve student outcomes.

**Key words:** Saber 11 test, education, multiple correspondence analysis, academic character.

## 1. Introducción

Dentro de los argumentos más trascendentales de la ciencia socioeconómica se encuentra la educación. Dado que el factor educacional es el motor fundamental en la creación de capital humano y promoción de la movilidad social entre generaciones mediante la disminución de los niveles de desigualdad, incremento de salarios, participación democrática y mayor interés en los bienes públicos (Osorio, Maldonado, & Rodríguez, 2012). Por tal motivo, es importante implementar estrategias que diagnostiquen y cuantifiquen los factores socioeconómicos que inciden en los resultados de las pruebas Saber 11<sup>1</sup>. Para ello, este estudio analizará el desempeño académico de los estudiantes de secundaria de Bucaramanga, con el fin de determinar las características familiares, sociales y económicas que influyen en el rendimiento de los estudiantes. En relación a lo anterior, en Colombia desafortunadamente los estudios del desempeño académico según los determinantes socioeconómicos, institucionales y familiares son relativamente escasos, y la mayoría responde a iniciativas netamente individuales, no abarcando específicamente datos útiles para este estudio.

En términos de oferta, la ciudad de Bucaramanga desde el año 2012 mantiene niveles de cobertura bruta del 88% en educación básica secundaria (Pedraza, 2012). Así mismo, el suministro del servicio educativo de la ciudad cuenta con 45 instituciones de carácter oficial y 65 privados en el área urbana, que atienden la demanda pública en educación tradicional y modelos educativos flexibles en los niveles de preescolar, básica y secundaria, además cinco centros educativos rurales cubriendo el sector periférico de la ciudad (Alcaldía de Bucaramanga, 2016). Por esta razón, es necesario analizar cómo se encuentra la educación secundaria en la región y

---

<sup>1</sup> Las pruebas Saber 11, es un examen estandarizado aplicado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), donde se pondera lo visto por un alumno en su desempeño educacional primaria-bachillerato.

que variables podemos identificar para mejorar el rendimiento de los estudiantes en Bucaramanga, como determinante fundamental de capital humano y desarrollo regional.

Según Linares, Segredo, & Perdomo (2013) con una adecuada administración del capital humano se fomenta el desarrollo y permite promover en las personas el establecimiento de metas y objetivos que impulsen el rendimiento permitiendo generar progreso social.

El propósito de esta investigación es identificar qué variables inciden directamente en el rendimiento de los estudiantes a la hora de alcanzar estándares educativos de calidad, partiendo de que un ciudadano preparado con habilidades genera mayor capital y este a su vez mayor desarrollo económico. Los resultados que arrojará el estudio permitirán diagnosticar qué variables perjudican el rendimiento de los estudiantes según sus condiciones individuales y socioeconómicas, donde se incluyen características familiares e institucionales. Se hace necesario explicar el rezago académico del estudiante debido a que se condiciona su futura vida laboral y su desempeño académico ya que no cuentan con las mismas condiciones que otros estudiantes con similares habilidades.

Los estudios referentes a eficiencia y productividad escolar tienen un carácter cuantitativo, con un enfoque correlacional siendo el puntaje total la variable exógena, y las variables que inciden en la obtención del puntaje en núcleo común serían las variables explicativas (características individuales, socioeconómicas y de plantel). Es importante resaltar que toda la justificación teórica está encaminada a darle respuesta a qué variables son altamente significativas y cómo estas inciden en la obtención de un buen rendimiento en el logro educativo de los estudiantes en Bucaramanga.

Tomando como premisa cuáles son las variables que puntualmente inciden en la conformación de calidad educativa en el municipio de Bucaramanga, se encuentran distintos

estudios que buscan medir la calidad de educación. Uno de los métodos de evaluación del sistema educativo empieza por no sólo comprender la evaluación del logro académico, sino también agrupar experiencias propias del proceso de aprendizaje que va más allá de un puntaje en una prueba estandarizada. El proceso educativo vincula la correspondencia de objetivos donde se analizan todos los factores que influyen en el desarrollo de características institucionales, individuales y familiares (Arancibia, 1997). La estimación del puntaje académico coincide con el cálculo del efecto que tiene el sistema escolar sobre los estudiantes. Por ello, es indispensable identificar e interpretar los múltiples factores que influyen directamente en sus resultados. A partir de este análisis se pueden determinar estrategias que posibiliten el desarrollo de habilidades en los estudiantes y así pueda mejorar sus posibilidades de acción en la comunidad, generando a futuro mayores ingresos.

## **2. Marco teórico**

La competitividad y las destrezas que desarrolla un individuo están asociadas a múltiples características complejas que están condicionadas naturalmente por el entorno que lo rodea. Son razones que convergen a la vez, demostrando la dificultad a la hora de identificar cuáles son las variables que realmente inciden en el logro académico de los estudiantes, dejando entrever que dependen de variables netamente socioeconómicas, institucionales y de características propias del individuo, que afectan de una u otra forma el desempeño del estudiante.

La lógica general es que un individuo desarrolle nuevas ideas, partiendo de unas dotaciones iniciales (por ejemplo, nivel educativo de los padres) y unas habilidades cognitivas fortalecidas con el tipo y calidad de educación que recibe y con las condiciones institucionales o el medio que lo circundan. De modo, que las variables socioeconómicas que desarrolla el individuo deberá

incluir, además las asimetrías en la calidad de la educación y factores institucionales Castro (2015).

También resulta necesario incluir mecanismos alternos e incluyentes que mejoren las cualidades de los ciudadanos, permitiéndoles ser más fructíferos en el desempeño de sus actividades según su rama productiva. Lo anterior se puede resumir bajo los conceptos de los siguientes referentes:

“Autores como Porter, Drucker, Kodama, Piore, han planteado que para que los países puedan competir en el mercado internacional se requiere que, entre otras cosas, tengan la infraestructura y las condiciones necesarias para preparar cuadros humanos calificados, así como para generar, adoptar, adaptar la ciencia y la tecnología a fin de apoyar la reestructuración de sus aparatos productivos” (Martínez, 1997, p.1).

En resumen, un país parte de unas características geográficas, culturales y económicas propias pero su factor diferencial competitivo depende de un arranque automático que en diferentes ocasiones es impulsado por el talento y las capacidades innatas que sus ciudadanos poseen, pero muchas veces las adquieren debido a múltiples componentes. El más preponderante de estos es un proceso educativo eficiente donde se incluyan características socioeconómicas e institucionales adecuadas. El producto de la construcción de habilidades se le denomina capital humano y se obtiene generando espacios donde los ciudadanos se puedan preparar de la mejor manera para que directamente sean parte activa de los nichos económicos y posteriormente del desarrollo social.

### **2.1. Capital Humano, factor de producción de calidad social y económica.**

Según (Cardona, Montes, et al, 2007). El crecimiento económico, no solo se basa únicamente en factores de trabajo y capital físico, sino también, en el desarrollo de habilidades y conocimientos agrupados en una variable técnica, que incluye específicamente: el impacto sobre la economía, la educación, investigación, propiedad intelectual, seguridad jurídica y todo progreso producto del razonamiento. Así se concibe que al ser humano como el motor fundamental en el desarrollo socioeconómico de los países mediante el progreso técnico y el cambio tecnológico, los cuales impulsan el crecimiento económico (Cardona, Montes, Vásquez, Villegas, & Brito, 2007, p.12).

Denison (1962) precursor del valor del capital humano como modelo de competitividad y crecimiento económico... y uno de los fundadores de la contabilidad del crecimiento, replicó sus estudios en Estados Unidos concluyendo que la educación producía mejor capital humano, y por tanto mayor tecnificación y productividad laboral. Indicó que el motor del crecimiento económico radica en la educación. (Martínez, 1997, p.7)

Continuando con Schultz (1981) argumentó que los indicadores del bienestar social, específicamente en los grupos de población menos favorecidos dependen en buena parte del mejoramiento de las condiciones de la educación y adelantos en el aprendizaje y adquisición de nuevos conocimientos. Estos son conceptos necesarios a la hora de ejecutar políticas públicas incluyentes y equitativas ya que muchas veces diseñan y aplican políticas educativas sin el conocimiento adecuado de a quiénes y cómo se van a implementar, y cómo se alcanzaría la competitividad productiva mediante la acumulación de capital humano de calidad. La educación y la salud de calidad son claves del progreso productivo y determinantes en una sociedad que busca en el incremento del conocimiento y, es el mejoramiento de las condiciones sanitarias el motor de desarrollo social. Así lo refleja Schultz en el siguiente párrafo.

“En tanto que la tierra per se no es el factor crítico en la cuestión de la pobreza, el agente humano si lo es: la inversión en el mejoramiento de la calidad de vida la población puede aumentar significativamente las perspectivas económicas y de bienestar de los pobres. La atención a los niños, la experiencia laboral y doméstica, la adquisición de información y de habilidades mediante la escolarización, y otras formas de inversión en sanidad y escolaridad pueden aumentar la calidad de vida de la población” (Schultz, 1981, p.17).

Schultz sostiene que el foco de acción siempre debe ser el ciudadano. La mejor inversión es aquella que se orienta a resolver las falencias sociales a profundidad, con conocimiento de cuáles son los inconvenientes y las intervenciones necesarias para corregirlas de manera eficiente y eficaz. Esto traería mejores condiciones laborales, económicas y sociales. El propósito final es que la población tenga acceso a políticas educativas de calidad. Tales cosas por si solas desencadenarán mejores indicadores de crecimiento económico y bienestar.

Becker, (1975), analizó la inversión en capital humano, a través de la educación. Observó que la inversión educacional (pública o privada) influencia la obtención de nuevos ingresos y el desarrollo económico, y que las diferencias en capital humano explican los diferenciales de productividad y de los ingresos de cualquier ciudad o país.

Además, indicó que, el capital humano, es la agrupación de habilidades productivas que la persona obtiene por acumulación de conocimientos en una materia detallada. Sostuvo que la formación académica del individuo le otorga en el futuro unos dividendos mayores, pero esto a su vez no sólo depende de la inversión que realiza, sino de su interés y de la calidad de trabajo. Uno de sus grandes aportes a la teoría del crecimiento económico fue creer que la educación era el motor fundamental del capital humano, ya que es el mayor generador de habilidades y conocimientos a posteriori. Según (Cardona, montes et al, 2007) En el caso de la educación

secundaria la formación de capital humano no solo depende de las instituciones y de cómo transmiten los profesores su conocimiento, sino también de factores familiares e individuales (Cardona, Montes, Vásquez, Villegas, & Brito, 2007, p.14).

## **2.2. Implementación del modelo de eficiencia y productividad escolar**

Durante los últimos cincuenta años, la investigación en educación en torno a dar respuesta a los determinantes de la calidad educativa ha sido vasta, especialmente a nivel internacional. Estos estudios se enfocan en probar y concatenar conceptos y metodologías relativas en escenarios donde la información era limitada y las herramientas de medición en pruebas estandarizadas distanciaban de lo que hoy se puede lograr medir con el uso de programas informáticos.

La primera aproximación cuantitativa tuvo cabida en el estudio adelantado por Coleman et al. (1966). En él, se estructuró la relación múltiple del rendimiento educativo de los estudiantes a partir de lo que hoy se conoce como *función de producción educacional*, donde el logro educativo de los individuos se relaciona en factores individuales y familiares (también conocidos como factores socioeconómicos) y factores referentes al plantel (factores institucionales). Se adoptó el concepto de *caja negra* aplicado a temas de educación en relación con lo económico. En otras palabras, se concibió la relación entre las variables determinantes de la productividad académica como una relación insumo-producto, donde coexisten *cantidades* y *calidades* de manera simultánea. Se adopta el enfoque de productividad por la razón de que, a través de funciones de producción, se establece la relación de lo máximo que puede obtenerse de un resultado (output) con la cantidad o combinación mínima de factores (inputs).

Por su parte, Plowden (1967) estudió los factores individuales, familiares e institucionales que explican el rendimiento académico, medido a través en pruebas académicas con el propósito de que los actores políticos pudieran tomar decisiones con base a los resultados de la investigación. El hallazgo de mayor relevancia fue que las diferencias en productividad educativa ejemplificaban con mayor proporción la variación de los rendimientos académicos de los estudiantes que los factores asociados en las escuelas. Por otro lado, (Torrecilla F. J., 2003), reafirmó lo que se encontró en el informe Coleman donde los colegios no explicaban significativamente las variaciones en el logro académico.

De forma más específica, Jencks (1972). Encontró que efectivamente, las características socioculturales afectaban en mayor medida el logro educativo que las características asociadas a colegios. Sin embargo, Heyneman (2004), evidenció que se deben tener en cuenta las posibles heterogeneidades presentes en países de diferentes hemisferios. Los estudios desarrollados sobre los efectos del plantel entre países industrializados y emergentes, han demostrado que, a mayor nivel de industrialización, menor incidencia del plantel en el resultado de las pruebas estandarizadas.

En Colombia han encontrado varios factores que afectan la obtención de un resultado de calidad en las pruebas Saber 11, estos están determinados por factores, uno de carácter individual como lo son el sexo, edad, si trabajan, si tiene Sisben<sup>2</sup>; otras familiares como el tipo de área residencial, máximo nivel educativo de sus padres, ocupación de los padres, ingresos familiares, disponibilidad tecnológica. Finalmente por factores como: institucionales, jornada escolar,

---

<sup>2</sup> Sisben: es un beneficio social. Específicamente en salud, educación y bienestar social justificado en la implementación de subsidios a la población más vulnerable.

carácter académico<sup>3</sup> y la vocación del colegio, además de otras variables que no se estudiaran por no ser tan representativas.

Desde el punto de vista teórico, existen dos corrientes de análisis que explican la calidad de la educación: modelos de eficiencia escolar y modelos de productividad. Los estudios referentes a productividad tienen un carácter más cuantitativo. A diferencia los estudios de eficiencia escolar parten de un abordaje cualitativo o en muchos casos mixto, incorporando aspectos culturales y otros efectos heterogéneos (pedagógicos, por ejemplo) particular de un sistema educativo, asociados al estudio de los factores escolares, de aula y de contexto, grupos de colegios o escuelas analizadas de manera individual (Murillo & Castañeda, 2007).

Según Murillo (2003) se considera que una institución educativa es eficaz porque: alcanza un desarrollo completo de los estudiantes ya que se tiene en cuenta el rendimiento previo y la situación social, económica y cultural de las familias. En ese sentido, las escuelas aportan de manera significativa al desarrollo cognitivo de los estudiantes e indirectamente al de las familias. Las escuelas (y al interior de las aulas) se materializan relaciones donde convergen múltiples factores que inciden positivamente en la sociedad. Además de lo anterior, el tiempo que los estudiantes pasan en los establecimientos educativos es altamente significativo. Existe también evidencia empírica donde se demuestra que ciertas asignaturas se fortalecen en el plantel y no de manera autónoma. Así mismo, el colegio afecta más a los individuos con características socioeconómicas favorables (Gray & Hannon, 1986; Mella & Ortiz, 1999). Esto se explica en buena parte por la alta relación entre el logro académico y la posición socioeconómica, siendo más significativo en condiciones económicas desfavorables.

---

<sup>3</sup> Carácter académico: constituye la identidad que se le da a una institución, según su campo de acción o competencia, ya sea tecnológica, normalista o académica.

### 3. Metodología

El análisis de correspondencias múltiples históricamente fue presentado por Benzecrecri en 1973 como un procedimiento de indagación de tablas de contingencia multidimensionales, su principal ventaja analítica es la capacidad de representación y asociación gráfica. Se le califica como técnica exploratoria por su condición de no requerir supuestos acerca de la distribución subyacente de los datos. Además, los resultados permiten diagnosticar características propias percibidas por los datos antes de corroborar o excluir hipótesis propias del evento que las produce. Camardiel, Lugo, Montero, Ramírez, & Vasquez, (1997).

Es una herramienta que permite al analista visualizar las asociaciones existentes en los datos, y en consecuencia le permite formular hipótesis que éste puede contrastar en una etapa más avanzada de su investigación (Greenacre, 2008). El método de correspondencias múltiples, es una técnica estadística que trabaja con variables categóricas las cuales se aplica al análisis de tablas de contingencia y construye un diagrama cartesiano basado en la agrupación y asociación entre las variables analizadas (Salvador Figueras, 2003). Continuando con otros conceptos más amplios del uso del método econométrico de análisis de correspondencias múltiples se destaca lo siguiente:

“El análisis de correspondencias múltiples (ACM), es un método diseñado para indagar la magnitud y naturaleza de las interacciones entre más de dos variables categóricas. Para ello se construyen los subespacios de dimensión reducida que mejor se ajustan, en el sentido de los mínimos cuadrados ponderados, a la nube que se desea describir. Sobre estos espacios usualmente planos representados a manera de diagramas de dispersión, se recoge lo fundamental de la información contenida en los datos. De esta manera es

posible interpretar las distancias entre las proyecciones de los individuos sobre los planos”. (Camardiel, Lugo, Montero, Ramírez, & Vásquez, 1997, p.6)

Lo anterior indica que las variables que representan mayor afinidad estarían mucho más cercanas en el diagrama dimensional utilizado, estas distancias se representan únicamente en medidas baricéntricas. Este modelo en síntesis permite evidenciar por medio de ciertos patrones identificar los datos, según la objetividad de las variables asociadas

El método ACM permite trabajar fácilmente con conjuntos de datos grandes como los proporcionados por la base de datos de las pruebas Saber 11 ajustándolos bajo perfiles según sea los parámetros analizados, con la posibilidad de utilizar diagramas de dispersión en tercera dimensión utilizando tres ejes vectoriales según sea el caso.

El beneficio fundamental al usar este modelo es poder ajustar todas las observaciones en una misma escala. Para después lograr determinar el tipo de relación o asociación existente entre variables su intensidad y así poder obtener conclusiones.

A nivel metodológico, los datos del modelo son de corte transversal permitiendo el análisis de datos categóricos proporcionados por la plataforma del (ICFES) para el segundo periodo de 2012. Es un estudio muestral ya que solo se toman los estudiantes de Bucaramanga inscritos en el examen Saber 11, amparadas en la educación elemental.

### **3.1 Población**

La población corresponde a los estudiantes de Bucaramanga inscritos en la plataforma del ICFES quienes presentan el examen Saber 11, el cual brinda la clasificación de los colegios que identifican la procedencia de los estudiantes inscritos en la ciudad de Bucaramanga, durante el segundo semestre de 2012. A partir de lo anterior el tamaño de la población de estudiantes en

Bucaramanga son 7.537 estudiantes de grado once, distribuidos en 129 colegios que presentaron la prueba ICFES. De los estudiantes 2,534 son de colegios no oficial y 4,920 de colegios oficiales. Por sexo, el 55.31% son mujeres y 44,69% hombres.

### **3.2 Muestra**

La delimitación de la muestra se hace filtrando la base general del ICFES para el periodo 2012-2 con el fin de solo analizar los estudiantes inscritos en instituciones de Bucaramanga.

Las variables a tomar en cuenta se describen en la tabla 1, donde se especifican las categorías a relacionar dentro del análisis: características individuales, familiares y de colegio cuya variable dependiente es el puntaje total (exceptuando la prueba de inglés) con el fin de evitar variaciones que no conciernen al núcleo común de las pruebas y prescindir de efectos o alteraciones extremas. Dicho núcleo común del ICFES contiene las siguientes áreas: “matemáticas, lenguaje, ciencias sociales, biología, filosofía, física y química. Como lo señalan Restrepo y Alviar (2009) citando a Barro y Lee (1997), estos módulos son los que mayoritariamente impulsan el crecimiento de los países, además de resultar ser idóneos con fines de comparaciones nacionales y regionales (Restrepo & Alviar, 2009, p. 73).

La tabla 1, describe los tipos de variables objeto de estudio segmentándolas en tres grupos de análisis (Individual, Familiares y Colegio), cada una de ellas describen su naturaleza (cualitativas o cuantitativas).

Tabla 1.

*Variables del modelo*

<b>Tipo de característica</b>	<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>
<b>Individual</b>	Puntaje total	cuantitativa
	Sexo	cuantitativa
	Edad	cuantitativa
	Trabaja (si, no)	Cualitativa (dicótoma)
	SISBEN (Si estudiante está <i>sisbenizado</i> o caso contrario)	Cualitativa (dicótoma)
<b>Familiares/hogar</b>	Área de residencia (urbana, rural)	Cualitativa (dicótoma)
	Máximo nivel educativo de los padres	cuantitativa
	Ocupación padres (ocupados/inactivos)	Cualitativa (dicótoma)
	Ingresos familiares	cuantitativa
	Disponibilidad Wifi	Cualitativa (dicótoma)
	Disponibilidad de DVD y televisión	cuantitativa
<b>Colegio</b>	Jornada	cuantitativa
	Carácter	cuantitativa
	Género/vocación colegio	cuantitativa
	Naturaleza	cuantitativa

Fuente: Formulario de inscripción ICFES 2012-II

La base de datos del ICFES cuenta con las siguientes variables clasificadas en: información del examen, características generales del estudiante, información sobre los colegios y resultados de desempeño académico.

#### 4. Análisis resultados

La base de datos utilizada fue extraída de los insumos que brinda el ICFES en el periodo II-2012. La investigación busca determinar los factores socioeconómicos e institucionales del desempeño académico de los estudiantes en las Pruebas Saber 11 en el Municipio Bucaramanga, Santander.

Utilizando el análisis de correspondencias múltiples. Lo anterior para que permita establecer perfiles de los estudiantes que presentan las pruebas Saber 11.

La investigación es de tipo cuantitativo y cualitativo, de tal manera se dará una conclusión estadística y reflexiva con ayuda del Software estadístico R-Proyect para la determinación de los autovalores.

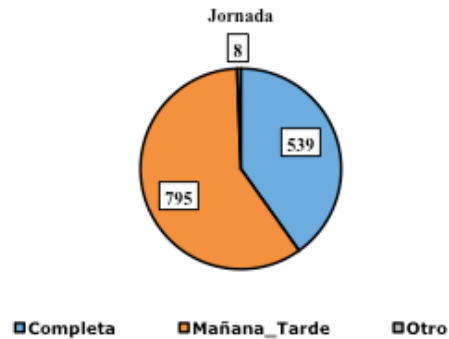
#### **4.1. Análisis descriptivo**

A continuación, se presenta un análisis descriptivo de las variables estudiadas durante la investigación, conformada por los estudiantes que obtuvieron altos puntajes en las pruebas Saber 11, con el fin de determinar cuáles fueron las variables determinantes en sus excelentes resultados.

##### **4.1.1. Variables colegio**

###### ***4.1.1.1. Jornada***

La jornada comprende el horario del día en el que los estudiantes dedican para estudiar, dicho esto la variable es explicada por; (completa, mañana-tarde y otro), completa indica jornada a doble turno, también llamada continua, comprendida mayoritariamente en los horarios de 7-3 pm. La jornada otro indica horarios extra curriculares, mayoritariamente nocturnos.

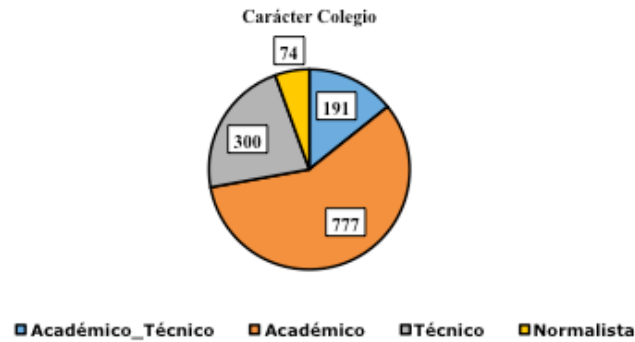


*Figura 1.* Resultado jornada puntajes altos. Adaptado de formulario de inscripción ICFES 2012-II

De la figura 1 podemos decir que los estudiantes con alto desempeño en las pruebas pertenecían a la jornada mañana-tarde (795 estudiantes) aunque muy de cerca por la jornada completa (539) dato importante ya que los colegios de calendario A en su mayoría estudian en la mañana o la tarde. Muy lejos de este análisis se encuentra la jornada otro (8) concluyendo que el horario dedicado al estudio en la noche genera una asociación negativa sobre su puntaje.

#### ***4.1.1.2. Carácter***

Describe el énfasis institucional y que tipo de enseñanza brindan los colegios a sus estudiantes, esta variable esta explicada por; (académico-técnico, académico, técnico y normalista), el enfoque académico-técnico explica que el estudiante aparte de recibir educación básica en núcleos comunes puede profundizar sus conocimientos en áreas técnicas especializadas, en cuanto al académico está más orientado al estudio específico de las ciencias, arte y humanidades. El técnico se incorpora asignaturas orientadas a la formación teórica y práctica utilizando técnicas puntuales de aprendizaje. En cuanto a las enseñanzas normalista son instituciones educativas que tienen como objetivo formar educadores en el nivel preescolar y básico primaria.

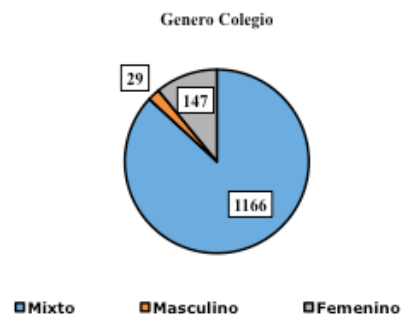


*Figura 2.* Resultado Carácter académico puntajes altos. Adaptado de formulario de inscripción ICFES 2012-II

La figura 2 se concluye que la variable carácter académico de los estudiantes con altos resultados en Bucaramanga pertenecen a instituciones académicos (777), seguido de los colegios técnicos (300). Lo anterior indica que los colegio con énfasis generalizado en ciencias reciben mejor educación para afrontar las pruebas.

#### 4.1.1.3 Genero

El género describe el tipo de población con la que cuenta el colegio, puede ser mixto, masculino o femenina.



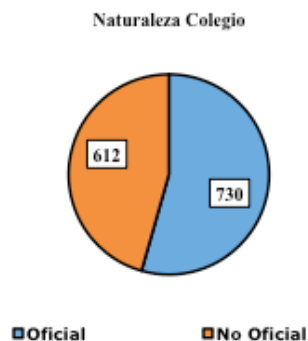
*Figura 3.* Resultado genero colegio puntajes altos.

Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

La figura 3 deja claro que los colegios mixtos (1166) son ampliamente más correlacionados con los mejores resultados en las pruebas, desmitificando la educación sexista ya que el éxito de un plantel no radica en su composición de género sino en las características de los estudiantes que reciben y de su sana convivencia.

#### 4.1.1.4. Naturaleza

La naturaleza del colegio diferencia la educación entre la que provee el gobierno y los entes privados. La educación oficial por lo general es gratuita, lo que dista muchas veces es el entorno socioeconómico que brinda su naturaleza.



*Figura 4.* Resultado naturaleza colegio puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

La figura 4 muestra que los colegios oficiales (730 alumnos), son los de mejor desempeño en las pruebas Saber 11, no obstante, esta prueba se realizó con colegios calendario A los cuales en su gran mayoría son colegios oficiales. También rescatar que los siguen muy de cerca los colegios privados (612).

#### 4.1.2. Variables individuales

##### 4.1.2.1 Edad

La variable edad se parametrizó siguiendo los lineamientos de la organización mundial de la salud, Adulto mayor de los 27 años, joven a partir de los 20 años hasta los 27, seguido de los adolescentes que van hasta los 19 años cumplidos.

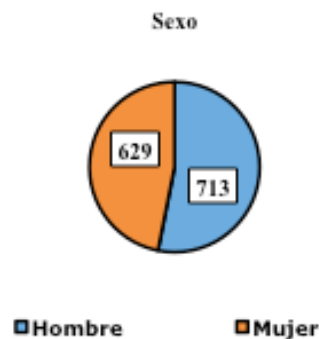


*Figura 5.* Resultado edad colegio puntajes altos. Adaptado de formulario de inscripción ICFES 2012-II

Respecto a la figura 5 se puede concluir que los puntajes altos esta relacionados directamente con el grupo de adolescentes (1328) que presentaron las pruebas Saber11, esto quiere decir que la edad incide significativamente en los resultados, seguramente por la calidad de tiempo dedicada al estudio.

#### 4.1.2.2. Sexo

El sexo es una variable dicótoma que explica el comportamiento en las pruebas por parte de los hombres y mujeres. En la base del ICFES presentaron 6.470 estudiantes entre hombres y mujeres de las cuales 2.874 hombres y 3.596 mujeres.

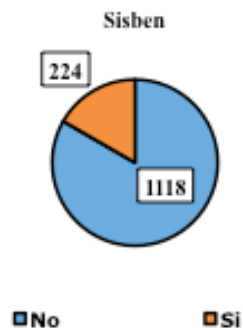


*Figura 6.* Resultado sexo colegio puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

De la figura 6, se deduce que de los puntajes altos 1.342 estudiantes, 713 fueron hombres seguidos de 629 mujeres, el desempeño por parte de los hombres fue mejor ya que en escala representativa de su sexo el 25% de la totalidad de hombres tuvieron altos puntajes, en contraste las mujeres obtuvieron el 18% de su totalidad representativa.

#### 4.1.2.3 Sisben

El Sisben es un sistema de Selección de Beneficiarios Para Programas Sociales, siendo una herramienta el cual busca obtener información socioeconómica que sea confiable y actualizada de grupos específicos especiales en las zonas más vulnerables del país.

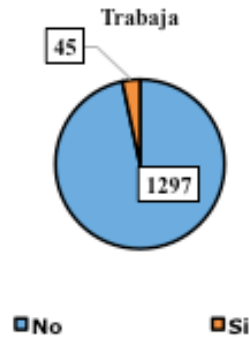


*Figura 7.* Resultado Sisben puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

De la figura 7 categóricamente se puede inferir que el vivir bajo un ambiente sano y económicamente estable, lejos de la vulnerabilidad incide directamente sobre el rendimiento en las pruebas, de los 1342 alumnos con altos puntajes (1.118) no tenían beneficios sociales por parte del Estado. A su vez 224 estudiantes que tenían Sisben lograron alcanzar excelentes resultados, lo anterior refuerza la necesidad de apoyar estudiantes en circunstancias socioeconómicas desfavorables.

#### ***4.1.2.4 Trabaja***

La variable trabaja explica las diferentes circunstancias en las que se enfrentan los estudiantes, debido a situaciones puntuales donde al abandono temprano del colegio, edad y ambientes familiares desfavorables y la necesidad de garantizar un mínimo de estabilidad económica, les impide comprometerse tiempo completo con sus estudios.



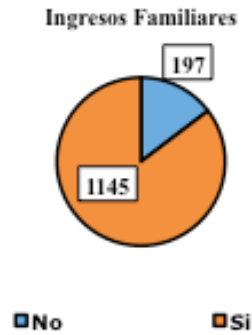
*Figura 8.* Resultado trabaja puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

Respecto a la figura 8, se puede analizar que el trabajar afecta directamente el rendimiento académico del estudiante ya que al no dedicar el suficiente tiempo a sus estudios perjudican su rendimiento, dando así ventaja al estudiante con mejores condiciones.

### **4.1.3 Variables familiares**

#### ***4.1.3.1 Ingresos***

La variable ingresos familiares se categorizaron de la siguiente manera, ingresos Si, son aquellos hogares con menos de 5 salarios mínimos y los ingresos No, son las familias con más de 5 salarios mínimos.



*Figura 9.* Resultado ingresos familiares puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

De la figura 9 se puede decir, que los ingresos económicos ayudan a construir un ambiente apropiado para que el estudiante desarrolle sus habilidades de aprendizaje. De los 1.242 estudiantes con puntaje alto (1.145 estudiantes) contaban con hogares de recursos económicos favorables. Lo anterior excluye directamente a estudiantes que no cuentan con los recursos necesarios para afrontar con calidad sus estudios.

#### ***4.1.3.2 Ocupación Padre y Madre***

La variable ocupación padre y madre se categorizó de la siguiente manera, Si explica a los padres con carrera profesionales, tecnológicas y posgrados. En cuanto el No explica padres sin estudio, primaria y bachillerato.

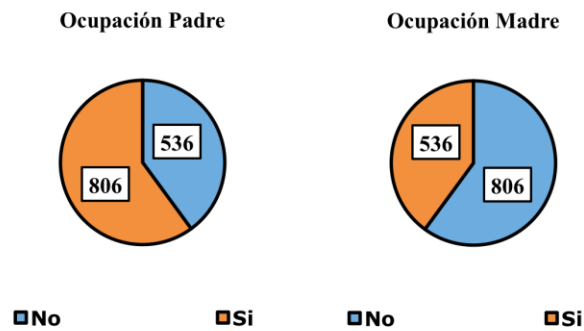


Figura 10. Resultado ocupación padre y madre puntajes altos. *Adaptado de formulario de inscripción ICFES 2012-II*

La figura 10 explica que el nivel académico influye directamente en el crecimiento y acompañamiento del estudiante, factor diferenciador ya que la exigencia y ejemplo vivido por sus padres inculcan en el hijo proponerse alcanzar buenos resultados académicos.

#### 4.1.3.3. Internet y televisión

El tener acceso a herramientas tecnológicas es importante, ya que permite identificar su injerencia directa en el aprendizaje de los estudiantes y cómo afecta su rendimiento no contar con ellas.

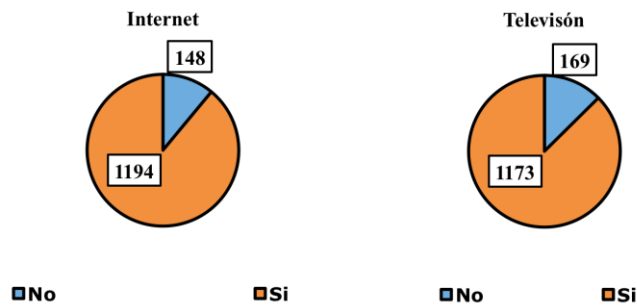
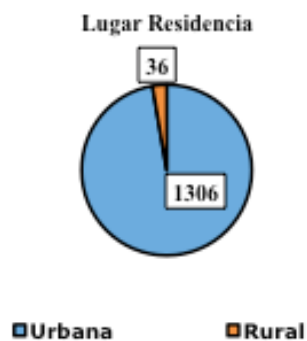


Figura 11. Resultado internet y televisión puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

La figura 11 muestra asociación directa del acceso a tecnologías versus el desempeño en las pruebas Saber11, en el caso del internet (1194 estudiantes) es decir el 88% de la muestra contaba con internet, herramienta necesaria en la búsqueda y construcción de conocimiento.

#### 4.1.3.4 Lugar de residencia

Explica los efectos que genera vivir en un casco urbano, en zonas rurales apartadas donde carecen de educación de calidad o simplemente no cuentan con las comodidades necesarias para que el estudiante desarrolle todas sus capacidades.

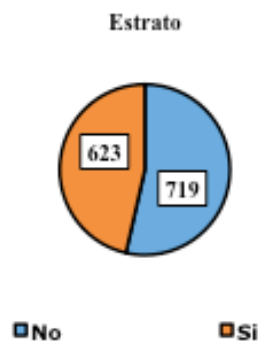


*Figura 12.* Resultado lugar residencia puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

En cuanto a la figura 12 expone la fragilidad que sufren estudiantes que se ubican en veredas o zonas rurales donde el acceso a tecnologías, infraestructura y educación de calidad son mínimas, dificultando su rendimiento. Lo anterior refleja que el contexto geográfico explica el 97% del rendimiento alto en las pruebas.

#### **4.1.3.5 Estrato**

El estrato es categorizado de la siguiente manera, estrato Si son los estratos subsidiados (1,2 y 3), mientras que el estrato No son los no tienen subvención (4,5 y 6)



*Figura 13.* Resultado ocupación padre y madre puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

El entorno socioeconómico y el ambiente en el que crecen los estudiantes influencia su desarrollo integral educacional, debido a que los podrían exponer a situaciones particulares de entorno ya sea por nichos de violencia, carencia de servicios públicos entre otros factores. En la

figura 13 se observa que 719 estudiantes de estratos altos obtuvieron mejores resultados en las pruebas saber 11.

**4.1.4 Variable educacional**

Si se consolidan todas las variables anteriormente mencionadas (colegio, individual y familiares) se puede determinar que variables inciden directamente en el rendimiento académico de los estudiantes que presentaron las pruebas Saber11 en el municipio de Bucaramanga.

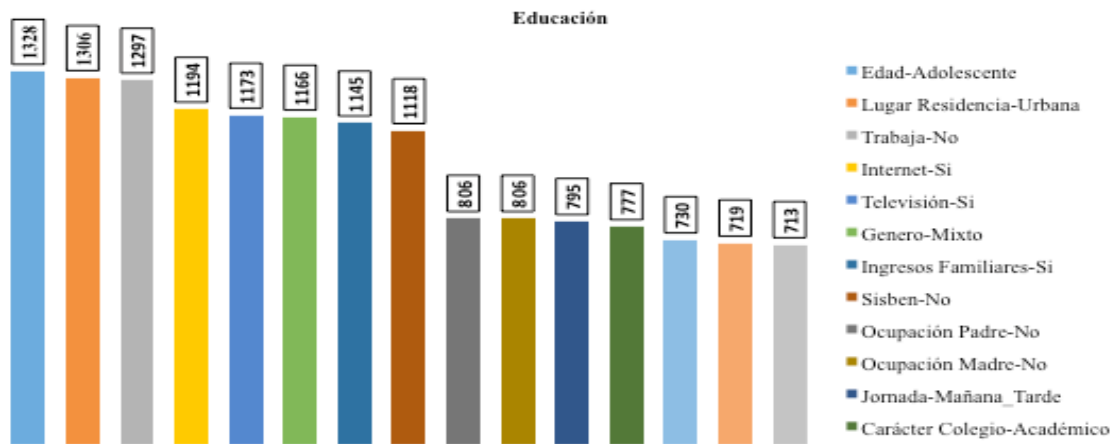


Figura 14. Resultado educación puntajes altos. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

Respecto a la figura 14, si se identifica por variable, las condiciones de favorabilidad para obtener un buen desempeño en las pruebas son las siguientes; adolescente, residencia urbana, no trabajar, tener acceso a internet y televisión, estudiar en colegio mixto, ingresos familiares

superiores a cinco salarios mínimos, no tener Sisben, que los padres tengan al menos estudios de posgrado, la jornada sea mañana-tarde y el carácter del colegio sea académico.

#### 4.2 Análisis de correspondencias múltiples

Es una técnica estadística que permite representar geoméricamente datos categóricos, cuya finalidad es visualizar diferencias y relaciones entre las variables, no limitando el número de variables del análisis en una matriz de distancias, de ahí su funcionabilidad para su representación geográfica.

Tabla 2.

*Resumen de autovalores.*

Número	Autovalor	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0,3847	19,24	19,24
2	0,3328	16,64	35,88
3	0,2705	13,52	49,40
4	0,2410	12,05	61,45
5	0,2372	11,86	73,31
6	0,2024	10,12	83,43
7	0,1759	8,79	92,23
8	0,1555	7,77	100,00

Fuente: Formulario de inscripción ICFES 2012-II

De la anterior tabla se destaca que los primeros cuatro factores representan el 61.45%, porcentaje apto para explicar más de la mitad de la información de todas las categorías analizadas.

#### 4.2.1 Análisis variables: Colegio

En la presente investigación se consideran cuatro (5) variables categóricas asociadas al Colegio, la cual pretende hallar el nivel de asociación de su utilidad según su peso luego de su descripción espacial dentro de las dimensiones que explican de mejor manera los resultados de la prueba Saber 11.

Tabla 3.

*Contribuciones absolutas y relativas de las frecuencias activas en el ACM*

Frecuencias activas	Peso relativo	Distancia al origen	Contribuciones				
			Eje 1	Eje 2	Eje 1	Eje 2	Eje 5
<b>Carácter</b>							
Académico	11,229	0,78116	13,34	1,23	0,08	0,16	2,59
Académico_Técnico	3,802	4,17297	10,64	8,26	0,15	20,32	3,22
Académico	0,802	23,9225	0,07	11,47	31,36	0	0,33
Técnico	4,103	3,87491	7,61	9,76	5,64	13,95	0,44
<b>Contribución acumulada</b>			<b>31,65</b>	<b>30,71</b>	<b>37,23</b>	<b>34,43</b>	<b>6,58</b>
<b>Jornada</b>							
Completa	5,866	2,40933	2,88	15,68	14,69	0,66	0,06
Mañana_Tarde	12,557	0,59277	4,59	1,74	8,63	3,99	0,01
Otro	1,577	11,6824	7,7	15,34	0,81	16,54	0,49
<b>Contribución acumulada</b>			<b>15,16</b>	<b>32,76</b>	<b>24,12</b>	<b>21,18</b>	<b>0,56</b>
<b>Genero</b>							
Femenino	0,952	20,0131	5,3	6,08	17,41	4,27	0,62
Masculino	0,439	44,6028	9,8	3,46	9,11	26,53	0,33
Mixto	18,61	0,07471	0	0,71	1,98	0,1	0,01
<b>Contribución acumulada</b>			<b>15,1</b>	<b>10,24</b>	<b>28,49</b>	<b>30,9</b>	<b>0,97</b>
<b>Naturaleza</b>							
Oficial	13,742	0,45541	9,85	0,11	2,28	0,01	0,23
No_Oficial	6,258	2,19582	21,63	0,24	5	0,02	0,5
<b>Contribución acumulada</b>			<b>31,48</b>	<b>0,35</b>	<b>7,28</b>	<b>0,03</b>	<b>0,73</b>
<b>Prueba Saber 11</b>							
Bajo	3,829	4,2234	0,92	14,2	0,49	8,04	27,79
Medio	12,003	0,66624	2,52	0,01	0,22	0,06	36,44
Alto	4,168	3,79851	3,15	11,72	2,16	5,35	26,94
<b>Contribución acumulada</b>			<b>6,6</b>	<b>25,93</b>	<b>2,87</b>	<b>13,45</b>	<b>91,17</b>

Fuente: Formulario de inscripción ICFES 2012-II

Con base a lo mostrado en las tablas 2 y 3, se puede concluir que si todas las variables contribuyeran por igual en la variabilidad del componente cada una lo haría en un 20% ( $100 \cdot 1/5$ ); partiendo de este resultado se puede afirmar que del 100% de la información captada por el primer eje. El 31.65% es explicada por la variable carácter del colegio y el 31.48% es explicada por la variable Naturaleza del colegio.

Las categorías más importantes de la variable carácter colegio es Académico con un 13,34% y de la variable naturaleza le pertenece a Colegio No Oficial con el 21.63%. Estas dos variables dan una contribución acumulada de 34.97%. Adicionalmente, se puede observar que el 77% de los estudiantes pertenecen a colegios técnicos y académicos, el 69% son de colegios oficiales. Todas estas categorías son explicadas por el eje 1, es decir tienen buena calidad de representación.

Igualmente, del 100% de la información captada por el segundo eje el 32.76% es explicada por jornada y el 30.71% es explicada por la variable carácter del colegio.

En la figura 15 se presenta los resultados del análisis anterior, el cual contrapone dos grupos. El primero de ellos está integrado por hombres que estudiaron en colegios oficiales de carácter normalista, técnico y académico-técnico que obtuvieron un puntaje medio en las pruebas saber 11.

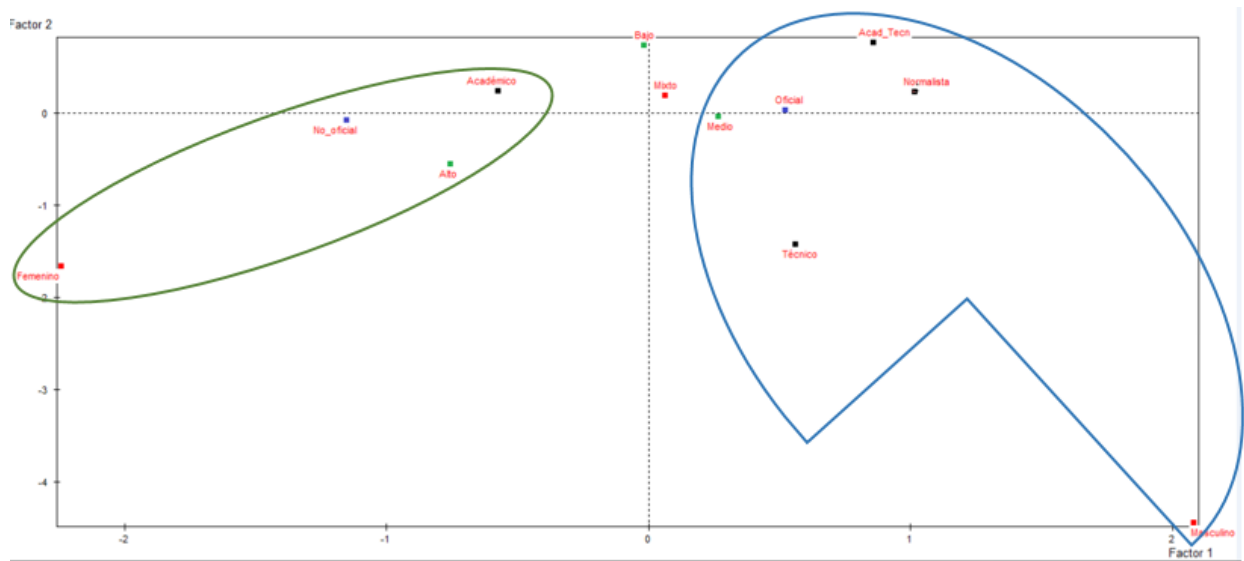


Figura 15. Plano factorial Características Colegio. Adaptado de Formulario de inscripción ICFES 2012-II

En el segundo grupo se observan Mujeres que estudiaron en colegios no oficiales de carácter académico que obtuvieron un puntaje alto en las pruebas saber 11.

**4.2.1.1 Lectura de asociación de las variables colegio vs resultado prueba saber 11**

Para el análisis se utilizaron las variables colegio (Carácter, Jornada, Genero y Naturaleza) como las variables categóricas analizar. En la tabla 4, muestra la cantidad de inercia aplicada por cada factor y el porcentaje de esa inercia describe su total acumulada

Tabla 4.

*Histograma de los valores propios para el ACM de las variables colegio vs resultado pruebas saber 11*

Histograma de los primeros 10 autovalores

Número	Autovalor	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0,3237	16,19	16,19
2	0,2925	14,62	30,81
3	0,271	13,55	44,36
4	0,2292	11,46	55,82

5	0,1923	9,62	65,44
6	0,1636	8,18	73,62
7	0,1535	7,67	81,24
8	0,1361	6,81	88,1
9	0,128	6,4	94,49
10	0,1101	5,51	100

Fuente: Formulario de inscripción ICFES 2012-II

Para este caso los 4 primeros factores representan el 55.82%, porcentaje suficiente para explicar más de la mitad de la información de todas las categorías analizadas.

Respecto a la figura 16 se puede observar que los puntajes altos en las pruebas saber 11 están asociados con las variables colegio no oficial, normalista, técnico, femenino, Masculino y de jornada completa; los puntajes medio están relacionados a los colegios oficiales, académicos-técnicos con jornadas mañana-tarde y mixtos; en cuanto a los puntajes bajos se asocian con otras jornadas, mixtos, académico.

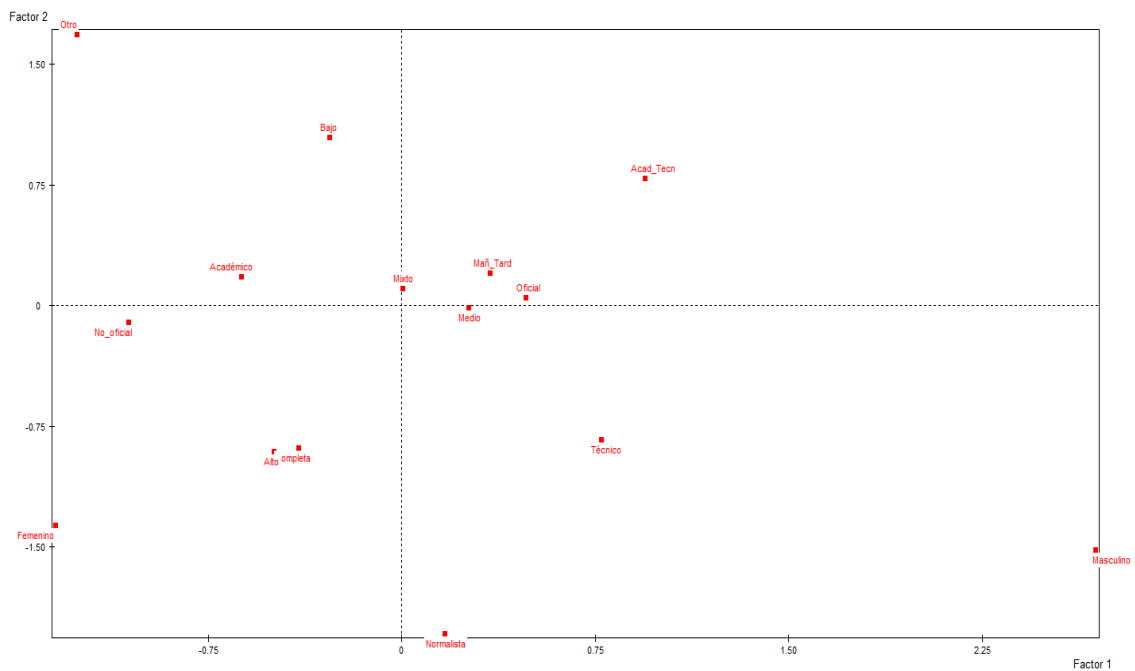


Figura 16. Plano 1-2 (variables colegio vs resultado pruebas saber 11)

De los anterior se concluye, que el segundo factor ordena los resultados prueba saber 11 de acuerdo a sus puntajes, separando a los de mejor desempeño en la parte negativa del factor y los de más bajo desempeño en la parte positiva del factor.

En la figura 17 donde se mide su calidad de representación con el factor 3, los puntajes altos se asocian a los colegios académicos, femeninos, no oficiales, y los puntajes medios y bajos se asociaron con los colegios mixtos, oficiales con jornada mañana y tarde. De lo anterior podemos concluir que el factor 3 no presentó una buena calidad de representación ya que las variables se asociaron entre sí.

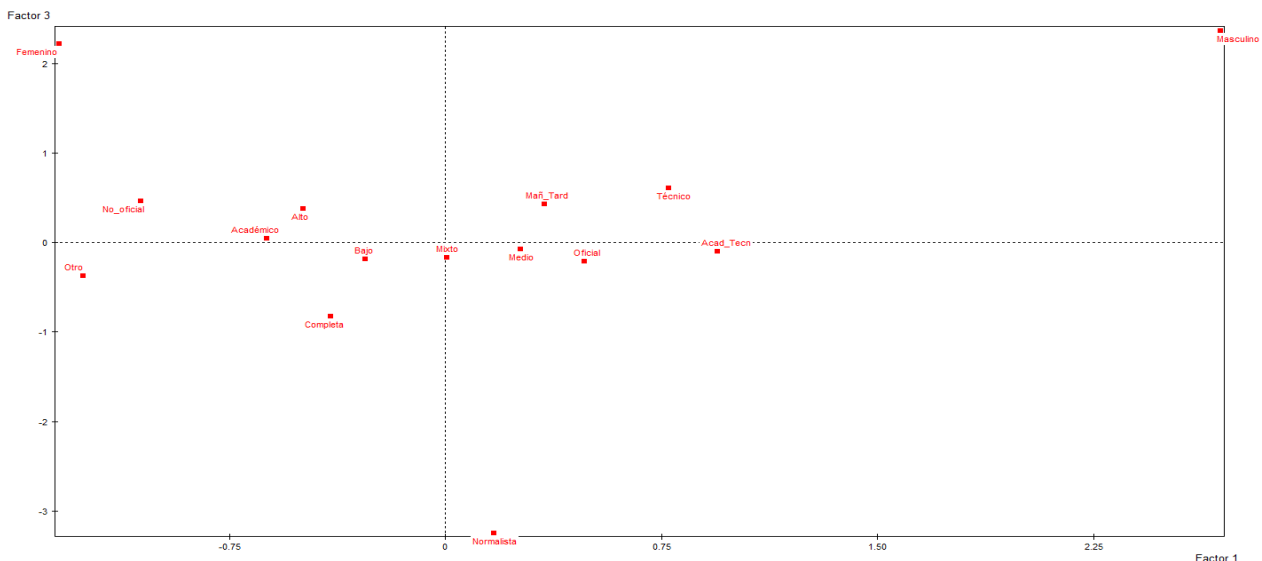


Figura 17. Plano 1-3 (variables colegio vs resultado pruebas saber 11)

La figura 18 muestra una asociación del puntaje medio con los colegios mixtos de carácter normalista, oficiales y con jornada mañana-tarde, también se observa que el puntaje alto está asociado a colegios de carácter académico, no oficiales y de naturaleza femenino.

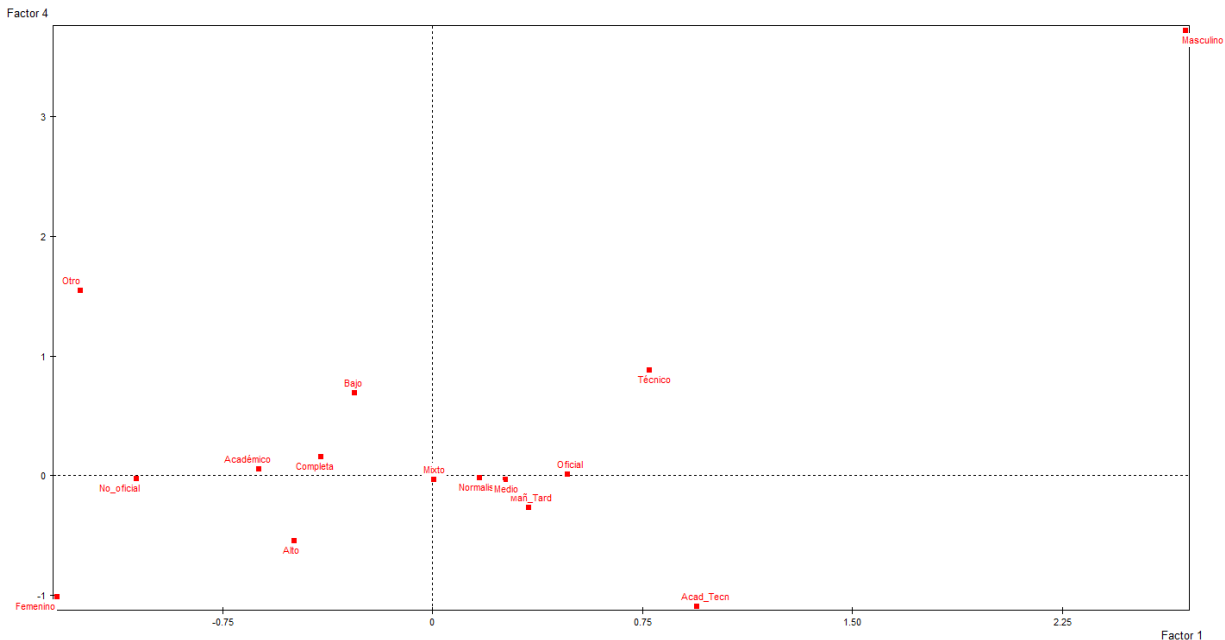


Figura 18. Plano 1-4 (variables colegio vs resultado pruebas saber 11)

Con los anteriores cuatro (4) planos se reúne el 55,82% de la variabilidad de los datos, por lo cual es concluyente para el análisis de este estudio exploratorio. De lo anterior se puede analizar que los puntajes altos se asocian ampliamente al estudiante que estudie en colegio femenino de carácter académico, de jornada completa y de naturaleza no oficial. De igual manera el puntaje medio se asocia con estudiantes que estudian en colegio masculino o mixto de carácter normalista o técnico en la jornada mañana-tarde. Para el puntaje bajo se encontró concluyente que el estudiante estudie en colegio mixto, jornada nocturna y de carácter académico. Lo anterior concluye que la jornada es la variable con mayor desempeño en el alumno, resultado esperado ya que dicha variable agrupa un compendio de situaciones donde el alumnado asiste sin el ánimo, disponibilidad y el entorno suficiente para comprometerse en su aprendizaje.

#### 4.2.2 Análisis variables Familiares

Respecto a la tabla 5 se puede analizar que las variables familiares contribuyeran por igual en la variabilidad del componente cada una lo haría en un 14% ( $100 \times 1/7$ ); partiendo del resultado general se puede decir que del 100% de la información del primer eje el 28.41% es explicada por la variable estrato socioeconómico, Como también la ocupación del padre y la madre con el 17.58% respectivamente.

Tabla 5.

*Coordenadas, Contribuciones absolutas y relativas de las frecuencias activas en el ACM*

Frecuencias activas	Peso relativo	Distancia al origen	Coordenadas		Contribuciones	
			eje 1	eje 2	eje 1	eje 2
<b>Lugar de Residencia</b>						
Rural	0,858	15,65800	-0,73	-0,31	1,85	1,48
Urbano	13,428	0,06386	0,05	0,02	0,12	0,09
<i>Contribución acumulada</i>					1,97	1,57
<b>Ocupación Padre</b>						
Ocupación padreNo	10,607	0,34688	-0,32	0,23	4,53	9,52
Ocupación padreSi	3,679	2,88285	0,93	-0,65	13,06	27,43
<i>Contribución acumulada</i>					17,58	36,95
<b>Ocupación Madre</b>						
Ocupación MadreNo	10,607	0,34688	-0,32	0,23	4,53	9,52
Ocupación MadreSi	3,679	2,88285	0,93	-0,65	13,06	27,43
<i>Contribución acumulada</i>					17,58	36,95
<b>Estrato Socioeconómico</b>						
EstratoNo	3,673	2,88990	1,19	0,38	21,11	9,21
EstratoSi	10,613	0,34603	-0,41	-0,13	7,30	3,19
<i>Contribución acumulada</i>					28,41	12,40
<b>Internet</b>						
InternetNo	3,955	2,61236	-0,86	0,04	11,99	0,14
InternetSi	10,331	0,38280	0,33	-0,02	4,59	0,05
<i>Contribución acumulada</i>					16,58	0,19
<b>Televisión</b>						
TelevisiónNo	2,839	4,03130	-0,72	-0,29	5,92	4,19
TelevisiónSi	11,446	0,24806	0,18	0,07	1,47	1,04
<i>Contribución acumulada</i>					7,39	5,23

<b>Ingresos Familiares</b>						
IngresosNo	0,824	16,33150	1,79	0,71	10,82	7,27
IngresosSi	13,461	0,06123	-0,11	-0,04	0,66	0,44
<b>Contribución acumulada</b>					11,48	9,40

Fuente: Formulario de inscripción ICSES 2012-II

La variable estrato socioeconómico No y las variables ocupación Padre y Madre Si, suman una contribución acumulada de 47,23%. Además, los Ingresos familiares No Subsidiado entre 5-10 a más salarios mínimos representan con 10,82. Todas estas categorías son explicadas por el eje 1, es decir tienen buena calidad de representación.

Analizando el segundo eje Igualmente del 100% de la información captada, el 36,95% es explicada por ocupación padre y madre respectivamente y el 12,40% es explicada por la variable Estrato Socioeconómico. Las categorías más importantes en este eje son: Ocupación Padre y Madre 27.43%, Estrato No 9.21%. Estas categorías son explicadas por el eje 2, es decir tienen buena calidad de representación.

#### ***4.2.2.1 Lectura de asociación de las variables familiares vs resultado prueba saber 11***

Para el análisis se utilizaron las variables familiares (Lugar de residencia, ocupación Padre-Madre, Estrato Socioeconómico, Internet, Televisión e Ingresos Familiares) como las variables categóricas analizar. En la tabla 6, muestra la cantidad de inercia aplicada por cada factor y el porcentaje de esa inercia describe su total acumulada. Para este caso los 4 primeros factores representan el 57.40%, porcentaje suficiente para explicar más de la mitad de la información de todas las categorías analizadas.

Tabla 6.

*Histograma de los valores propios para el ACM de las variables familiares vs resultado pruebas saber 11*

<b>Histograma de los primeros 10 autovalores</b>			
<b>Número</b>	<b>Autovalor</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
1	0,2445	22,01	22,01
2	0,1602	14,42	36,43
3	0,1198	10,78	42,21
4	0,1132	10,19	57,4
5	0,1097	9,87	67,27
6	0,1065	9,58	76,86
7	0,0996	8,96	85,82
8	0,0826	7,44	96,26
9	0,0749	6,74	100
10	0	0	100

Fuente: Formulario de inscripción ICFES 2012-II

Para este caso los 4 primeros factores representan el 57.4%, porcentaje suficiente para explicar más de la mitad de la información de todas las categorías analizadas.

Respecto a la figura 19, se puede observar que los puntajes altos en las pruebas saber 11 están asociados a las siguientes variables familiares; que el estudiante este ubicado en casco urbano que tenga internet, televisión, los padres tengan al menos una tecnología completa y que los ingresos familiares superen los 5 salarios mínimos legales vigentes; los puntajes medio están asociados a los núcleos donde los familiares tengan ingresos por debajo de 5 salarios mínimos, vivan en casco urbano, la madre y padre no hayan hecho al menos una tecnología, tengan accesos a tecnología como internet y televisión. En cuanto a los puntajes bajos se asocian directamente con el hecho de que el estudiante no tenga acceso a tecnologías como internet o televisión, sus padres no tengan estudios post bachillerato, sus ingresos estén por debajo de los 5 salarios mínimos y viva en zona rural.

De los anterior se concluye, que el segundo factor ordena los resultados prueba saber 11 de acuerdo a sus puntajes, separando a los de mejor desempeño en la parte negativa del factor y los de más bajo desempeño en la parte positiva del factor.

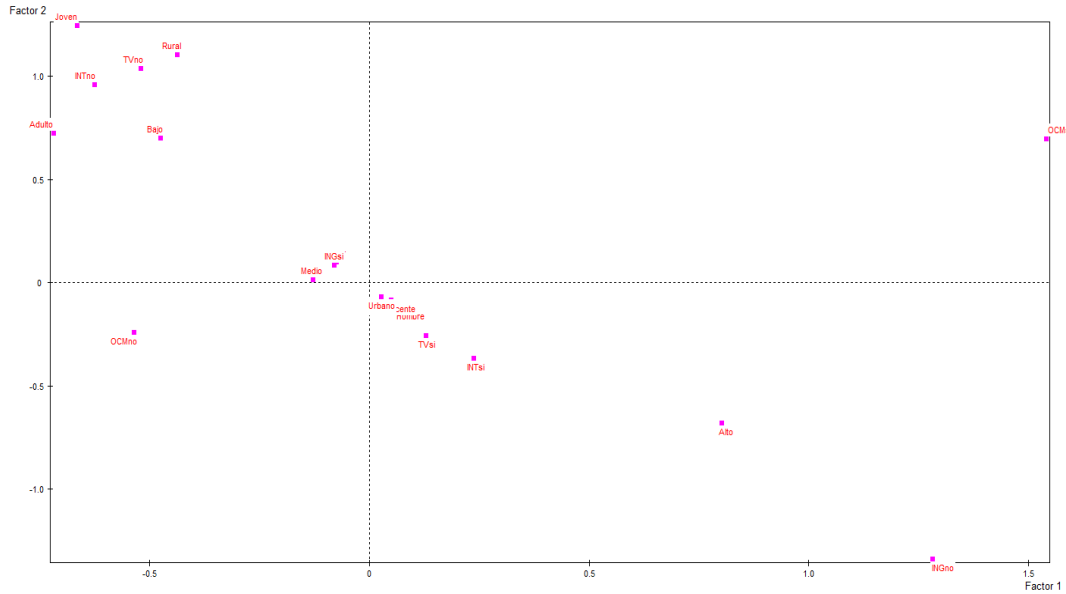


Figura 19. Plano 1-2 (variables familiares vs resultado pruebas saber 11)

En la figura 20 donde se mide su calidad de representación con el factor 3, los puntajes altos se asocian a la ocupación de los padres con alto grado de escolaridad y a los hogares con altos ingresos. Los puntajes medios se asociaron con los ingresos bajos y casco urbano. En cuanto a los puntajes bajos su nivel de asociación dependió exclusivamente de su carente acceso a las tecnologías, y la baja escolaridad de sus padres.

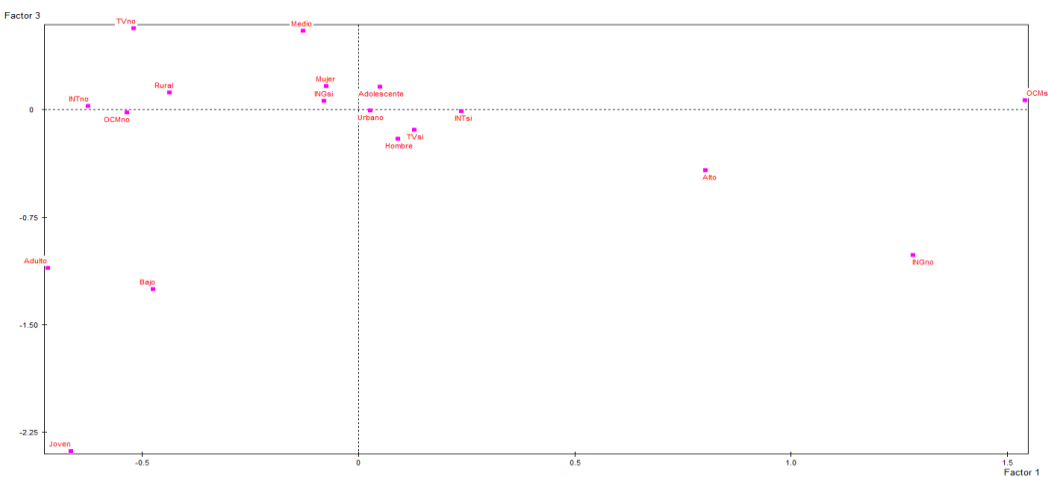


Figura 20. Plano 1-3 (variables familiares vs resultado pruebas saber 11)

La figura 21 muestra nuevamente una asociación del puntaje alto con los ingresos altos en el hogar como también del nivel de escolaridad de sus padres. De lo anterior se puede decir que las condiciones económicas favorecen el entorno académico ya sea por el acceso a educación de calidad, sino también la educación recibida por el nivel académico de sus padres.

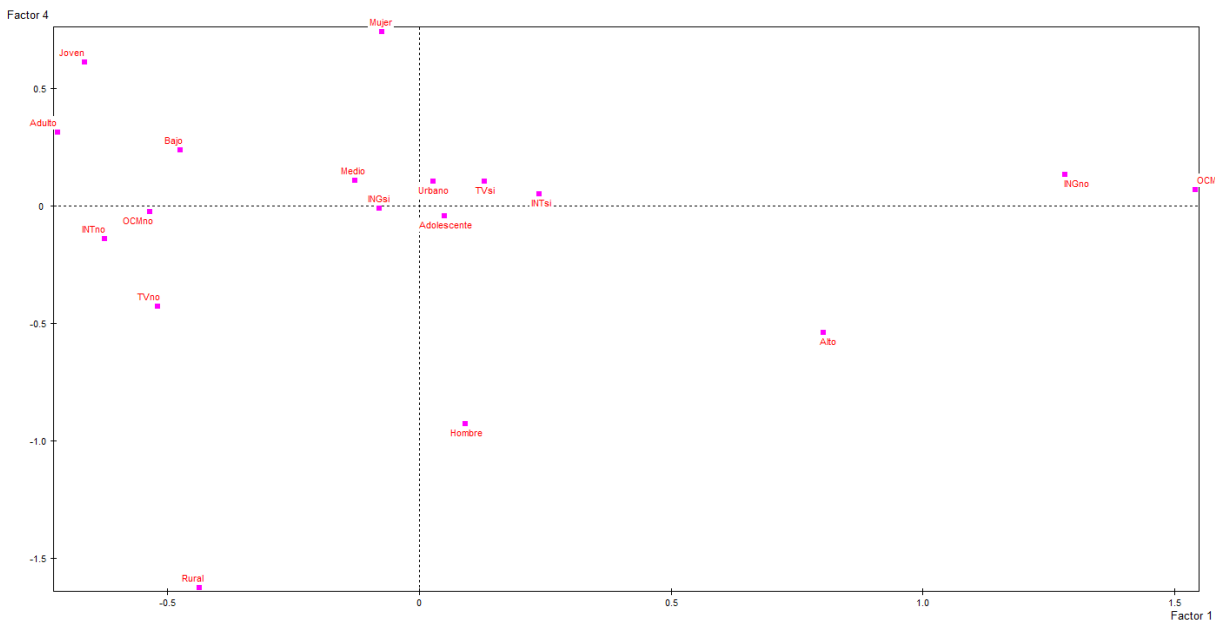


Figura 21. Plano 1-4 (variables familiares vs resultado pruebas saber 11)

Con los anteriores 4 planos se reúne el 57.40% de la variabilidad de los datos, por lo cual es concluyente para el análisis de este estudio exploratorio. De lo anterior se puede analizar que los puntajes altos se asocian ampliamente al estudiante que estudie en un ambiente económico favorable y de acompañamiento académico, como también el acceso a tecnologías que le permiten su libre desarrollo para alcanzar excelentes resultados. De igual manera el puntaje medio se asocia con estudiantes que como bien tienen acceso a tecnologías, sus padres no alcanzaron niveles de escolaridad altos y su hogar alcanza medianos ingresos que puedan

influnciar en el alumno para capacitarse óptimamente. El puntaje bajo es concluyente con el estudiante que viva en zona rural, los niveles de escolaridad de su familia sean bajos al igual que sus ingresos, no permitiéndole crear un ambiente apto para su crecimiento académico.

#### 4.2.3 Análisis variables Individuales

En la tabla 7, se puede analizar que las variables individuales contribuyeran por igual en la variabilidad del componente cada una lo haría en un 25% ( $100 \times 1/4$ ); partiendo del resultado general se puede decir que del 100% de la información del primer eje el 80,54% es explicada por la variable Sisben, Como también si el estudiante Trabaja con un 11,27%.

Tabla 7.

*Coordenadas, Contribuciones absolutas y relativas de las frecuencias activas en el ACM*

Frecuencias activas	Peso relativo	Distancia al origen	Coordenadas		Contribuciones	
			Eje 1	Eje 2	Eje 1	Eje 2
<b>Sexo</b>						
Mujer	13,865	0,80314	-0,04	0,00	0,19	0,00
Hombre	11,135	1,24511	0,05	0,00	0,24	0,00
<i>Contribución acumulada</i>					0,43	0,00
<b>Edad</b>						
Adolescente	23,453	0,06598	0,05	-0,10	0,54	0,53
Joven	1,547	15,15580	-0,83	1,52	8,22	8,02
<i>Contribución acumulada</i>					8,77	8,55
<b>Sisben</b>						
SisbenNo	14,230	0,75683	0,56	0,09	34,69	33,85
SisbenSi	10,770	1,32130	-0,75	-0,11	45,84	44,73
<i>Contribución acumulada</i>					80,54	78,58
<b>Trabaja</b>						
TrabajaNo	22,558	0,10824	0,08	-0,13	1,10	1,07
TrabajaSi	2,442	9,23885	-0,74	1,22	10,17	9,92
<i>Contribución acumulada</i>					11,27	11,00

Fuente: Formulario de inscripción ICFES 2012-II

Los estudiantes que tienen Sisben representan un 45,84% y de la variable Trabaja Si con 10,17% cada uno. Estas dos variables suman una contribución acumulada de 56,01%. Además, la edad de los estudiantes jóvenes entre 19-26 años es representada con 8,77. Todas estas categorías son explicadas por el eje 1, es decir tienen buena calidad de representación.

Analizando el segundo eje Igualmente del 100% de la información captada, el 78,58% es por la variable Sisben y el 11% es explicada por la variable el estudiante Trabaja. Las categorías más importantes en este eje son: Sisben Si entre niveles 1-3 con un (44,73%), Trabaja Si (9,92) y estudiante con edad joven (8,02). Estas categorías son explicadas por el eje 2, es decir tienen buena calidad de representación.

#### ***4.2.3.1 Lectura de asociación de las variables individuales vs resultado prueba saber 11***

Para el análisis se utilizaron las variables individuales (Sexo, Edad, Sisben, Trabaja) como las variables categóricas analizar. En la tabla 8, muestra la cantidad de inercia aplicada por cada factor y el porcentaje de esa inercia describe el total de su acumulado. Para este caso los 3 primeros factores representan el 60.93%, porcentaje suficiente para explicar más de la mitad de la información de todas las categorías analizadas.

Tabla 8.

*Histograma de los valores propios para el ACM de las variables individuales vs resultado pruebas saber*

<b>Histograma de los primeros 10 autovalores</b>			
<b>Número</b>	<b>Autovalor</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
1	0,2445	22,01	22,01
2	0,1602	14,42	36,43

3	0,1198	10,78	42,21
4	0,1132	10,19	57,4
5	0,1097	9,87	67,27
6	0,1065	9,58	76,86

Fuente: Formulario de inscripción ICFES 2012-II

Para este caso los 3 primeros factores representan el 60.93%, porcentaje suficiente para explicar más de la mitad de la información de todas las categorías analizadas.

En el análisis de la figura 22 se puede observar que los puntajes altos en las pruebas saber 11 están asociados a las siguientes variables individuales; que el estudiante sea hombre, no tenga Sisben, sea adolescente y no trabaje; los puntajes medios están asociados a los individuos que sean mujeres, sean adolescentes, no trabajen y cuenten con Sisben. En cuanto a los puntajes bajos se asocian directamente con el hecho de que el estudiante trabaje, este en el rango joven o adulto (19 años en adelante).

De lo anterior se concluye, que la edad como el tiempo dispuesto para estudiar debido a ocupaciones laborales afecta directamente al rendimiento del estudiante. El segundo factor ordena los resultados prueba saber 11 de acuerdo a sus puntajes, separando a los de mejor desempeño en la parte negativa del factor y los de más bajo desempeño en la parte positiva del factor.

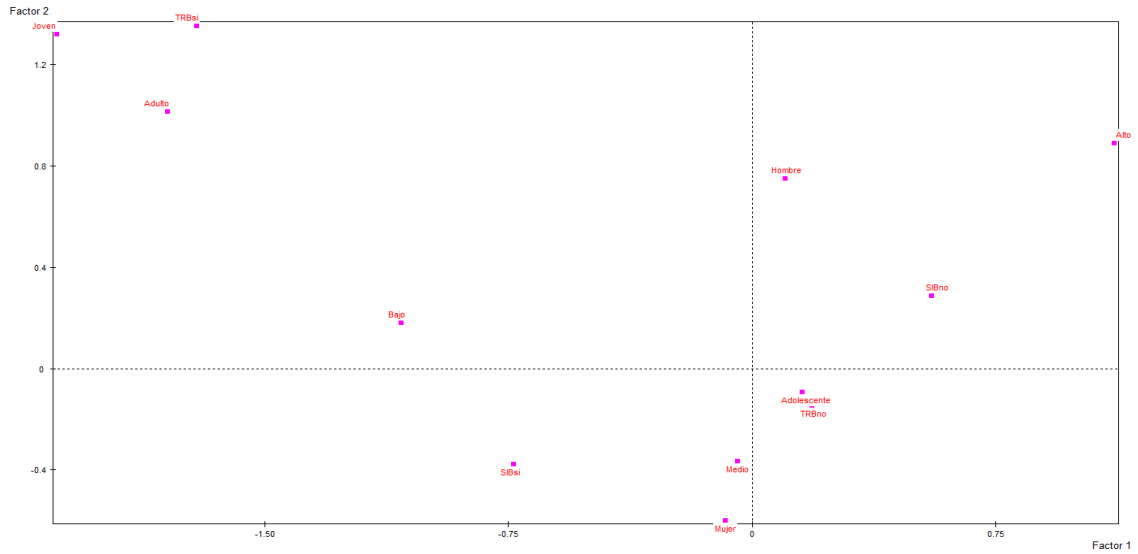


Figura 22. Plano 1-2 (variables individuales vs resultado pruebas saber 11)

En la figura 23 donde se mide su calidad de representación con el factor 3, los puntajes altos se asocian al sexo mujeres adolescentes, que no trabajan y no tienen Sisben. Los puntajes medios se asociaron a los hombres adolescentes con Sisben y que no trabajan. En cuanto a los puntajes bajos su nivel de asociación dependió altamente a su vejez, tener Sisben y trabajar.

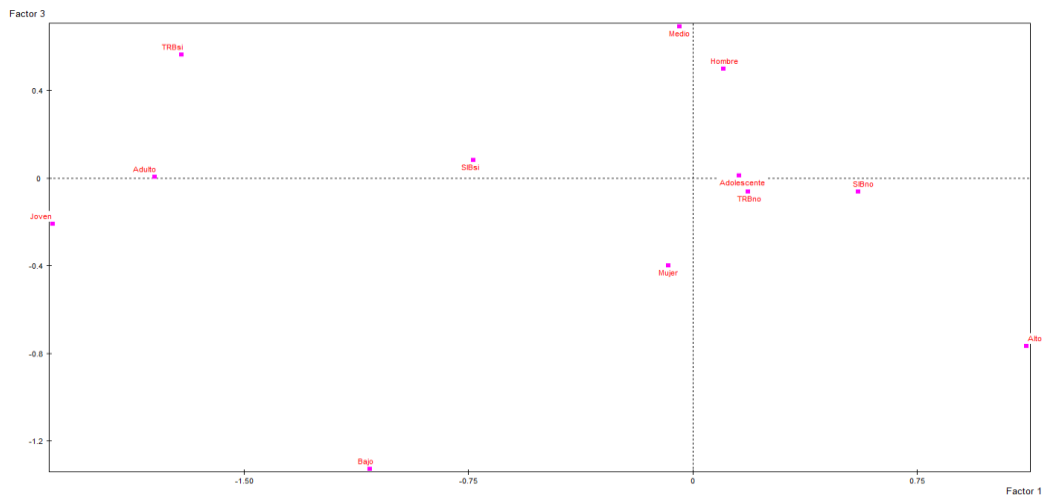


Figura 23. Plano 1-3 (variables individuales vs resultado pruebas saber 11)

Con los anteriores 3 planos se reúne el 60.93% de la variabilidad de los datos, por lo cual es concluyente para el análisis de este estudio exploratorio. De lo anterior se puede analizar que los puntajes altos se asocian directamente a la edad del estudiante, como también el tiempo que le dedica a sus estudios y que tenga servicio médico con mayores estándares. Contrario los puntajes medio y bajo, estudiantes adultos sin el compromiso directo con su desarrollo académico.

### 5. Lectura de asociación variable educación vs resultado prueba saber 11

Para el análisis se utilizaron las variables educación, donde se agrupan todas las variables objeto a estudio (Colegio, Familiares e Individuales). En la tabla 9, muestra la cantidad de inercia aplicada por cada factor y el porcentaje de esa inercia describe el total de su acumulado.

Tabla 9.

*Histograma de los valores propios para el ACM de las variables educación vs resultado pruebas saber*

Histograma de los primeros 21 autovalores			
Número	Autovalor	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	0,1922	14,64	14,64
2	0,1148	8,75	23,39
3	0,1091	8,31	31,7
4	0,0862	6,57	38,28
5	0,0836	6,37	44,64
6	0,0706	5,38	50,02
7	0,0648	4,94	54,96
8	0,0616	4,69	59,65
9	0,0593	4,52	64,17
10	0,0575	4,38	68,55
11	0,052	3,96	72,52
12	0,0493	3,75	76,27
13	0,0481	3,66	79,93

14	0,0446	3,4	83,33
15	0,0417	3,17	86,5
16	0,0403	3,07	89,57
17	0,039	2,97	92,54
18	0,0367	2,8	95,34
19	0,0316	2,41	97,75
20	0,0295	2,25	100
21	0	0	100

Fuente: Formulario de inscripción ICFES 2012-II

Para este caso los 6 primeros factores representan el 50.02%, porcentaje suficiente para explicar más de la mitad de la información de todas las categorías analizadas

En la tabla 10, se puede analizar que las variables individuales contribuyeran por igual en la variabilidad del componente cada una lo haría en un 6% ( $100 \cdot 1/16$ ); partiendo del resultado general se puede decir que del 100% de la información del primer eje el 15,87% es explicada por la variable estrato socioeconómico, Como también si el estudiante Tiene Sisben con un 13,68%.

Tabla 10.

*Contribuciones absolutas y relativas de las frecuencias activas en el ACM*

Frecuencias activas	Peso relativo	distancia al origen	Contribuciones				
			Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5
<b>Carácter</b>							
Académico	3,509	0,78116	0,28	8,57	0,90	0,01	0,13
Acad_Técnico	1,208	4,17297	1,21	4,24	0,31	1,46	10,50
Normalista	0,251	23,92250	0,37	1,35	0,11	37,10	1,94
Técnico	1,282	3,87491	0,01	5,44	3,86	2,97	9,75
<i>Contribución acumulada</i>			1,86	19,60	5,17	41,55	22,32
<b>Género colegio</b>							
Femenino	0,297	20,01310	3,50	0,55	1,32	2,43	7,25
Masculino	0,137	44,60280	0,11	4,10	1,73	11,03	22,54
Mixto	5,816	0,07471	0,14	0,02	0,21	0,74	0,01
<i>Contribución acumulada</i>			<b>3,75</b>	<b>4,67</b>	<b>3,26</b>	<b>14,21</b>	<b>29,81</b>
<b>Naturaleza</b>							
Oficial	4,294	0,45541	2,75	4,66	0,01	0,52	0,05
No oficial	1,956	2,19583	6,05	10,24	0,01	1,15	0,10
<i>Contribución acumulada</i>			<b>8,80</b>	<b>14,91</b>	<b>0,02</b>	<b>1,67</b>	<b>0,15</b>
<b>Jornada</b>							

Completa	1,833	2,40933	1,24	0,00	0,29	25,68	4,18
Mañana-Tarde	3,924	0,59277	0,18	1,83	0,26	10,98	3,49
Otro	0,493	11,68240	0,93	14,99	6,09	0,18	1,77
<i>Contribución acumulada</i>			<b>2,34</b>	<b>16,82</b>	<b>6,63</b>	<b>36,84</b>	<b>9,44</b>
<b>Lugar de Residencia</b>							
Rural	0,375	15,65800	1,03	0,32	0,69	0,41	0,47
Urbano	5,875	0,06386	0,07	0,02	0,04	0,03	0,03
<i>Contribución acumulada</i>			<b>1,10</b>	<b>0,34</b>	<b>0,73</b>	<b>0,43</b>	<b>0,50</b>
<b>Ocupación Padre</b>							
Ocup- padreNo	4,640	0,34688	2,53	2,06	7,89	0,05	0,01
Ocup-padreSi	1,610	2,88285	7,29	5,93	22,75	0,15	0,03
<i>Contribución acumulada</i>			<b>9,82</b>	<b>7,99</b>	<b>30,64</b>	<b>0,20</b>	<b>0,05</b>
<b>Ocupación Madre</b>							
Ocup-madreNo	4,640	0,34688	2,53	2,06	7,89	0,05	0,01
Ocup-padreSi	1,610	2,88285	7,29	5,93	22,75	0,15	0,03
<i>Contribución acumulada</i>			<b>9,82</b>	<b>7,99</b>	<b>30,64</b>	<b>0,20</b>	<b>0,05</b>
<b>Estrato Socioeconómico</b>							
EstratoNo	1,607	2,88990	11,79	1,99	0,59	0,00	0,00
EstratoSi	4,643	0,34603	4,08	0,69	0,20	0,00	0,00
<i>Contribución acumulada</i>			<b>15,87</b>	<b>2,68</b>	<b>0,79</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Internet</b>							
InternetNo	1,730	2,61236	6,70	0,03	2,83	0,26	0,04
InternetSi	4,520	0,38280	2,56	0,01	1,08	0,10	0,01
<i>Contribución acumulada</i>			<b>9,26</b>	<b>0,04</b>	<b>3,92</b>	<b>0,37</b>	<b>0,05</b>
<b>Televisión</b>							
TelevisiónNo	1,242	4,03130	3,31	0,91	1,04	0,46	0,59
TelevisiónSi	5,008	0,24806	0,82	0,22	0,26	0,11	0,15
<i>Contribución acumulada</i>			<b>4,13</b>	<b>1,13</b>	<b>1,29</b>	<b>0,57</b>	<b>0,73</b>
<b>Ingresos Familiares</b>							
IngresosNo	0,361	16,33150	6,04	1,57	0,20	0,05	0,33
IngresosSi	5,889	0,06123	0,37	0,10	0,01	0,00	0,02
<i>Contribución acumulada</i>			<b>6,41</b>	<b>1,67</b>	<b>0,22</b>	<b>0,05</b>	<b>0,35</b>
<b>Sexo</b>							
Mujer	3,466	0,80314	0,03	0,00	0,00	1,33	13,15
Hombre	2,784	1,24511	0,04	0,00	0,00	1,66	16,38
<i>Contribución acumulada</i>			<b>0,07</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>2,99</b>	<b>29,53</b>
<b>Edad</b>							
Adolescente	5,863	0,06598	0,09	0,51	0,33	0,02	0,11
Joven	0,387	15,15580	1,40	7,73	5,07	0,26	1,69

<i>Contribución acumulada</i>			<b>1,49</b>	<b>8,24</b>	<b>5,41</b>	<b>0,28</b>	<b>1,81</b>
<b>Sisben</b>							
SIBno	3,558	0,75683	5,89	0,23	0,89	0,02	0,10
SIBsi	2,692	1,32130	7,79	0,30	1,18	0,03	0,14
<i>Contribución acumulada</i>			<b>13,68</b>	<b>0,53</b>	<b>2,07</b>	<b>0,05</b>	<b>0,24</b>
<b>Trabaja</b>							
TRBno	5,640	0,10824	0,19	0,86	0,46	0,03	0,45
TRBsi	0,610	9,23885	1,73	7,95	4,28	0,28	4,20
<i>Contribución acumulada</i>			<b>1,91</b>	<b>8,81</b>	<b>4,74</b>	<b>0,32</b>	<b>4,65</b>
<b>Prueba Saber 11</b>							
Bajo	1,197	4,22340	2,40	3,63	3,52	0,20	0,04
Medio	3,751	0,66624	0,44	0,90	0,39	0,08	0,03
Alto	1,302	3,79851	6,82	0,05	0,55	0,00	0,26
<i>Contribución acumulada</i>			<b>9,66</b>	<b>4,58</b>	<b>4,46</b>	<b>0,29</b>	<b>0,33</b>

Fuente: Formulario de inscripción ICFES 2012-II

La variable estrato socioeconómico No y las variable Sisben Si suman una contribución acumulada de 19,58%. Además, los Ingresos familiares No Subsidiado entre 5-10 a más salarios mínimos representan con 6,04. Todas estas categorías son explicadas por el eje 1, es decir tienen buena calidad de representación.

Respecto a la figura 24 se puede observar que los puntajes altos en las pruebas saber 11 están asociados a las siguientes variables influyentes en la educación; que el estudiante estudie en colegio no oficial, de carácter normalista, género femenino, jornada completa, viva en el casco urbano, sea adolescente, que los padres tengan nivel de estudio profesional, el estrato socioeconómico familiar debe ser superior al 4, sus ingresos familiares superen los 5 salarios mínimos legales vigentes, tenga acceso a internet-tv, no trabaje y no tenga Sisben. Los puntajes medios están asociados a los individuos que estudien en colegio oficial, de carácter académico, técnico y académico-técnico, género colegio mixto o masculino, jornada mañana-tarde, viva en el casco urbano, sea adolescente, que sus padres no tengan estudios profesionales, el estrato socioeconómico sea inferior al 4, que los ingresos familiares estén por debajo de los 5 salarios

mínimos legales vigentes, tenga acceso a internet-tv, no trabaje y no tenga Sisben. En cuanto a los puntajes bajos los estudiantes cumplen las siguientes características; el colegio sea oficial, que el estudiante sea joven o adulto (mayor a los 19 años), trabaje, estudie en jornada nocturna, que sus padres no tengan estudios profesionales, no tengan acceso a internet-tv, tengan Sisben y su estrato socioeconómico sea inferior al 4.

El segundo factor ordena los resultados prueba saber 11 de acuerdo a sus puntajes, separando a los de mejor desempeño en la parte negativa del factor y los de más bajo desempeño en la parte positiva del factor.

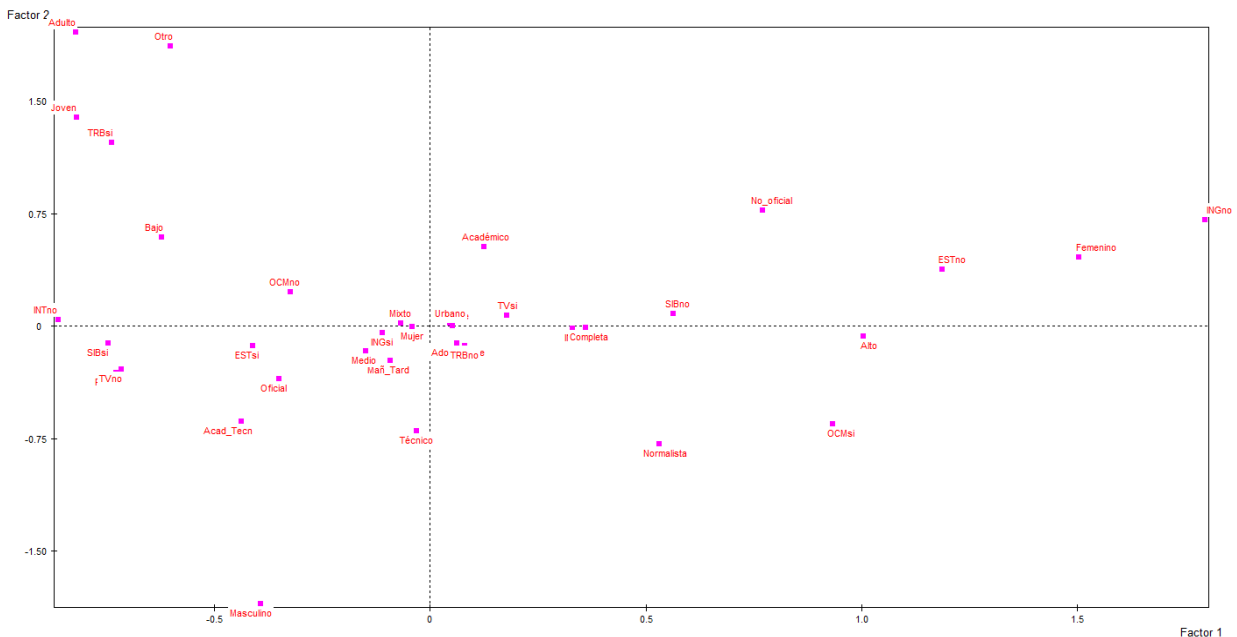


Figura 24. Plano 1-2 (variables educación vs resultado pruebas saber 11)

En la figura 25 donde se mide su calidad de representación con el factor 3, los puntajes altos se asocian al estrato, padres con alto grado de escolaridad, colegio no oficial, Sisben no, genero colegio femenino, jornada completa y hogares con altos ingresos. Los puntajes medios se asociaron con colegios oficiales, estrato inferior al 4, casco urbano, sus padres no tengan estudios

profesionales, carácter académico, técnico y académico-técnico, jornada mañana-tarde. En cuanto a los puntajes bajos su nivel de asociación dependió exclusivamente de su carente acceso a las tecnologías, baja escolaridad de sus padres, vivan en zonas rurales, Sisben y la jornada sea nocturna.

El tercer factor ordena los resultados prueba saber 11 de acuerdo a sus puntajes, separando a los de mejor desempeño en la parte positiva del factor y los de más bajo desempeño en la parte negativa del factor.

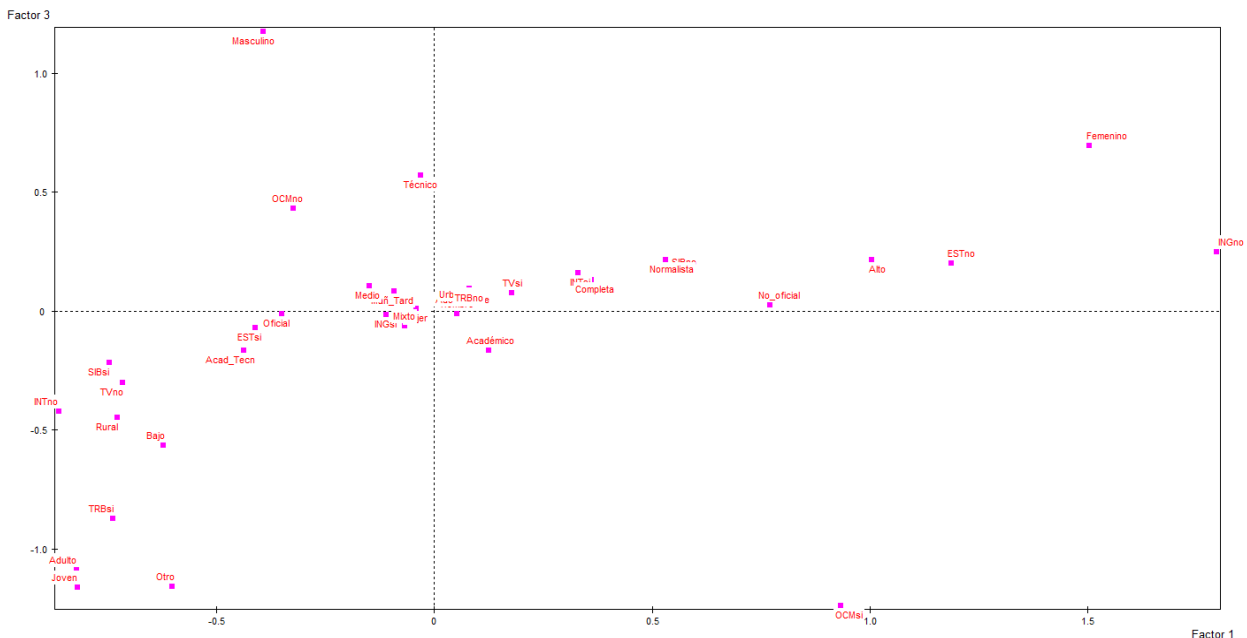


Figura 25. Plano 1-3 (variables educación vs resultado pruebas saber 11)

La figura 25 y 26 continúan mostrando los mismos niveles de asociación entre los puntajes de las pruebas Saber 11, donde los rendimientos altos se asociaron directamente con las variables familiares de ingresos, estrato superior al 4, no Sisben, colegio no oficial, educación padres profesionales, la asociación de estos factores no tienen una buena calidad de representación, debido a que el cuarto y quinto factor ordenan los resultados prueba saber 11 de acuerdo a sus



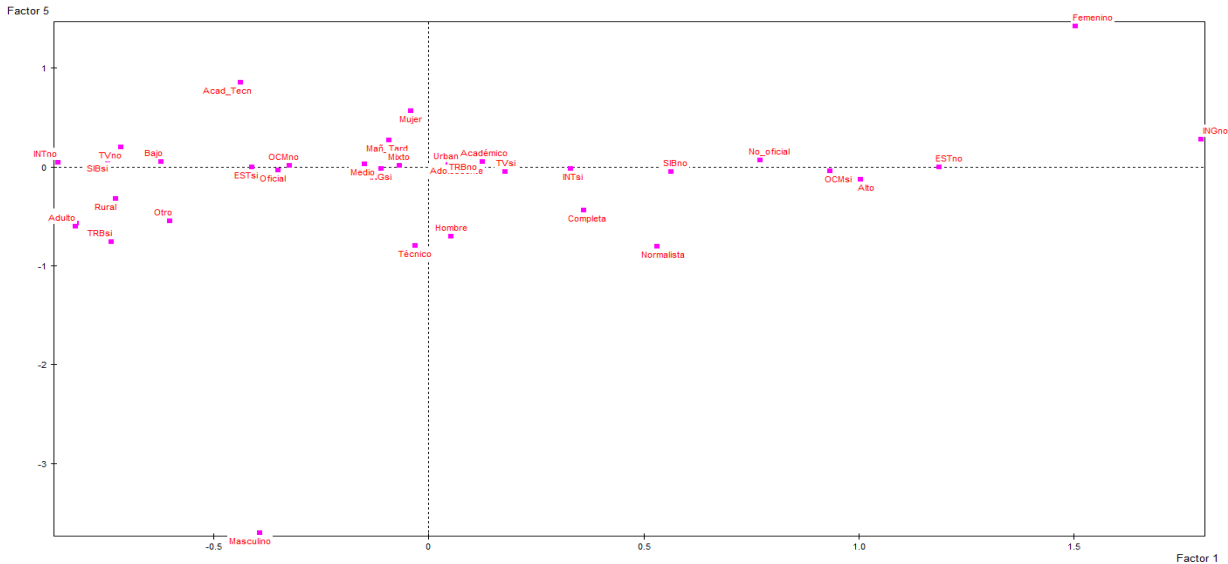


Figura 27. Plano 1-5 (variables educación vs resultado pruebas saber 11)

La figura 28 muestra la misma tendencia de asociación, destacando que las variables familiares por lo general arrastran el desempeño de las pruebas, especialmente el alto nivel educativo de los padres, el estrato socioeconómico. Seguido de variables colegio como que el colegio sea no oficial y de énfasis normalista, a diferencia de los niveles bajos asociados más a características de edad, jornada nocturna, trabajo y Sisben.



Del trabajo no se encontró diferencias estadísticas entre las variables estudiadas, por consiguiente, los estudiantes con alto desempeño en las pruebas se caracterizan por a) no tener Sisben, b) que su familia pertenezca a un estrato social entre 4-6, c) estudie en colegio privado, d) que sus padres perciban ingresos económicos altos, e) que el énfasis de la institución donde estudia sea normalista o académico y finalmente f) asista a jornada completa. Se puede concluir que, en la muestra utilizada, el estudiante con un alto desempeño es aquel que: tiene salud garantizada, sus padres tienen ingresos altos, el colegio donde estudia imparte educación académica o normalista, vive en estratos altos, asiste a jornada completa y de colegio privado.

Se determinó que las variables desempeño en las pruebas Saber 11 si se relacionan sistemáticamente con las variables familiares, individuales y académicas. Como también se identificó que las características de los alumnos, colegios y hogares en Bucaramanga se correlacionan directamente con su desempeño, dejando entrever que si se carece de un entorno positivo su relación es proporcional con su desempeño.

Con la sustentación de este trabajo se puede proponer líneas de política pública que mejoren el desempeño académico de los estudiantes del municipio de Bucaramanga teniendo como misión social la inversión en educación de calidad sustentada en los 3 pilares fundamentales como lo son, la interacción del ser (individual), la relación con su familia y su entorno institucional.

Para concluir, los estudiantes son la base fundamental de la sociedad, sus debilidades o fortalezas son el motor que mueve la economía y si se carece de una sociedad educada bajo altos estándares se condena al desarrollo productivo del municipio y así mismo del país.

### Referencias bibliográficas

- Arancibia, V. (1997). Los sistemas de medición y evaluación de la calidad de educación. Laboratorio Latinoamericano de evaluación de calidad de educación. *Unesco*.
- Becker, G. (1975). Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. *National Bureau of Economic Research*, 0-226-04109-3, pp.13-44.
- Alcaldía De Bucaramanga. (2016). Alcaldía de Bucaramanga. Recuperado de: <http://www.bucaramanga.gov.co>
- Camardiel, Lugo, Montero, Ramírez, & Vásquez, (1997). Una estrategia multivariante para el estudio de la pobreza. *Revista venezolana de análisis de coyuntura*, 3(1). pp.6
- Castro, J. E. (2015). Asimetrías en los sistemas educativos y en los patrones institucionales de los países y la Construcción de un Indicador Global de Capital Humano. *Corporación Universitaria de Ciencia y Desarrollo UNICIENCIA*
- Coleman et al. (1966). Equality of educational opportunity (0E-36001). Washington, Dc, *National Center for Educational Statistics*, 1066-5684, pp. 10-305
- Denison, E. F. (1962). The Sources of Economic Growth in the United States. *The Economic Journal*. 72(288). pp. 935-938
- Gray, J., & Hannon, V. (1986). HMI's interpretations of schools' examination results. *Journal of Education Policy*, 1(2) pp.22-33.
- Greenacre, M. (2008). La práctica del análisis de correspondencias. *Fundación BBVA*, 2008.
- Heyneman, S. P. (2004). International education quality. *Economics of Education Review*, Nashville, USA, TN,37138. pp. 442-452.
- Jencks, C. (1972). Inequality: A reassessment of the effect of family and schooling in America. *American Journal of Sociology, New York*: 78(6) pp.1523-1544
- Linares, X. M., Segredo Pérez, A. M., & Perdomo Victoria, C. I. (2013). Capital humano, gestión académica y desarrollo organizacional. *Scielo*, vol27.no.3, pp.5-10 recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412013000300014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412013000300014)
- Martínez, M. E. (1997). El papel de la educación en el pensamiento económico. *Universidad autónoma de Puebla, vol 1,no 3.4*, pp.1-22
- Murillo, F. J. M. (2003). Una panorámica de la investigación iberoamericana sobre eficacia escolar. *Convenio Andres Bello*, 1(1), pp. 1-14.

- Pedraza, L. F. (2012). Rendición Pública de Cuentas. Alcaldía de Bucaramanga. Recuperado de: <http://www.bucaramanga.gov.co/Prensa/post/2015/12/09/Hoy-ultima-rendicion-de-cuentas-del-Gobierno-Social-de-L.aspx>
- Plowden. (1967). Children and their Primary Schools. *A Report of the Central Advisory Council*. (1)1, pp. 20-72
- Restrepo, P. P., & Alviar, M. (2009). El logro académico y el efecto colegio en las pruebas ICFES en Antioquia. *Lecturas de Economía*, 60(1), pp. 67–95.
- Salvador Figueras, M. (2003). Análisis de Correspondencias.campus.com, Estadística. Recuperado de: <http://ciberconta.unizar.es/leccion/correspondencias/correspondencias.pdf> M
- Schultz, T. P. (1981). The Formation of Human Capital and the Economic Development of Africa: Returns to Health and Schooling investments. *Yale University*. 1 3(3), pp. 67-88