



## Valor Agregado Académico como Estrategia Institucional de Seguimiento y Mejora del Aprendizaje: Estudio en la Universidad de Santander – Campus Bucaramanga, Saber Pro 2023-2024

Vicerrectoría de Enseñanza  
Dirección de Analítica Académica  
2025



**Universidad  
de Santander**  
UDES



**Vicerrectoría de Enseñanza**  
Analítica Académica



**Elaboró**

Miguel Oswaldo Pérez Pulido

**Director de Analítica Académica**

[analitica.academica@udes.edu.co](mailto:analitica.academica@udes.edu.co)

**Universidad de Santander**

Francisco Javier León

Coordinador de Analítica Académica

[coordinador.analitica@udes.edu.co](mailto:coordinador.analitica@udes.edu.co)

Omar Camilo Mejía Ardila

Director de Gestión Curricular

[omar.mejia@udes.edu.co](mailto:omar.mejia@udes.edu.co)

**Aprobó**

Dr. José Asthul Rangel Chacón

**Vicerrector de Enseñanza**

[viceensenanza@udes.edu.co](mailto:viceensenanza@udes.edu.co)

**Universidad de Santander**

DOI:

*Se desea obtener información estadística académica de la institución puede realizar la consulta a través del correo [analitica.academica@udes.edu.co](mailto:analitica.academica@udes.edu.co)*

Julio de 2025



## VALOR AGREGADO ACADÉMICO COMO ESTRATEGIA INSTITUCIONAL DE SEGUIMIENTO Y MEJORA DEL APRENDIZAJE: ESTUDIO EN LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER – CAMPUS BUCARAMANGA, SABER PRO 2023-2024

### OBJETIVOS

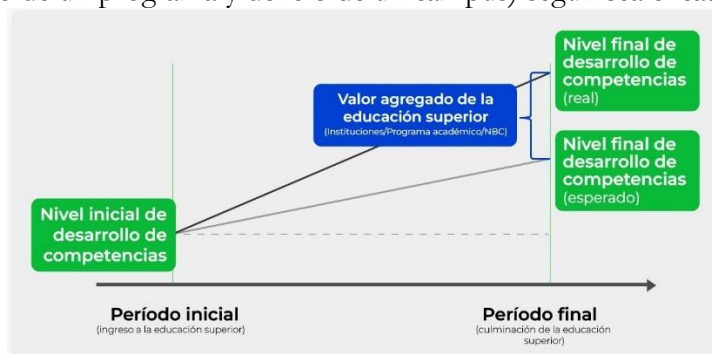
- Medir el logro o progreso de los estudiantes UDES que presentaron las pruebas saber pro en el año 2023-2024, en términos de aprendizaje, en su paso por la Universidad de Santander.
- Caracterizar los estudiantes que presentaron las pruebas saber pro en 2023-2024 de acuerdo con los niveles de clasificación del Valor Agregado con sus variables sociodemográficas.
- Evaluar el grado de fortalecimiento de las competencias genéricas haciendo uso de los resultados de las pruebas de estado Saber 11 y Saber pro, a través de un sistema académico de alertas tempranas que respalde la toma de decisiones desde lo académico en la institución basadas en evidencias.

### CONCEPTO DEL VALOR AGREGADO

Según el ICFES (2014), el concepto de Valor Agregado (VA) hace referencia al logro o progreso de los estudiantes, en términos de aprendizaje. Es la diferencia entre el desempeño esperado, dependiendo su desempeño previo (SABER11), y el desempeño observado (SABERPRO). Los indicadores de VA según lo presenta la OECD (2008) pueden ser usados como instrumentos de evaluación de política general para tres objetivos:

- Iniciativas de mejoramiento de las instituciones.
- Rendición de cuentas
- Selección de las instituciones

Las estimaciones de VA se enmarcan en el contexto de la inferencia causal: permiten estimar los efectos atribuibles a las instituciones en el progreso del desempeño académico. De esta forma, el valor agregado se entiende como la diferencia entre el desempeño esperado del estudiante, dadas sus competencias iniciales, y su desempeño real en Saber Pro. Esta estimación se hace por medio de un modelo lineal jerárquico, que permite tener en cuenta la anidación de los datos (estudiantes dentro de un programa y dentro de un campus) según sea el caso.



Fuente: Tomado de ICFES.

Busca evaluar cuánto contribuye la educación superior al desarrollo de los estudiantes. Un alto valor agregado implica que el estudiante ha mejorado significativamente sus competencias gracias a la formación recibida. Si el valor agregado es menor al esperado, podría indicar oportunidades de mejora en el proceso educativo.

## **1. EL VALOR AGREGADO: UN APORTE A LA ECONOMÍA DE LA EDUCACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) 4**

Se fundamenta el presente estudio en el aporte de la medición del valor agregado a la Economía de la Educación y su relación con la agenda de los ODS (2030) número 4, considerando que el valor agregado se ha desarrollado en el contexto de la eficacia educativa, la cual es uno de los objetos de estudio de la Economía de la Educación. Según Rodríguez (2020), determinar el valor agregado para la educación superior permite mejorar la calidad de la educación identificando el verdadero aporte de las IES al aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, el valor agregado se corresponde con las metas 4 y 6 del ODS 4 (2030). Al identificar el valor agregado, a través de las competencias genéricas de lectura crítica y razonamiento cuantitativo, se aumentaría sustancialmente el número de egresados que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento (indicadores de impacto).

Con la medida exacta que identifica el VA es posible concentrarse en el crecimiento del rendimiento y en lo que sucede educativamente a través del tiempo cuando se miden los resultados. Adicionalmente este enfoque mejora los problemas de omisión de los insumos previos de la IES y las familias, ya que se incorporarán los niveles de logros iniciales. (Hanushek, 2010).

Este trabajo pretende hacer un primer acercamiento a la medición del VA al estudiante durante su periodo de estudio en la Universidad de Santander (UDES) que presentó los exámenes de estado SABER PRO en 2022, campus Bucaramanga y el programa de extensión Instrumentación Quirúrgica de Bogotá, y detectar los factores influyentes en su cálculo, que le permita a la institución hacer una autoevaluación, planificación y aplicación de estrategias que lleven a un mejoramiento del aporte que hace a sus estudiantes en el proceso de aprendizaje y el cierre de brechas, particularizando la trayectoria académica del estudiante creando así un sistema de medición interno que permita entender el desarrollo de sus competencias. Además, este análisis de VA es pertinente en el buen gobierno universitario (rendición de cuentas) siendo para la UDES un deber con la sociedad formar integralmente ciudadanos de calidad académica y profesional, en un marco de principios democráticos y de valores éticos y estéticos.

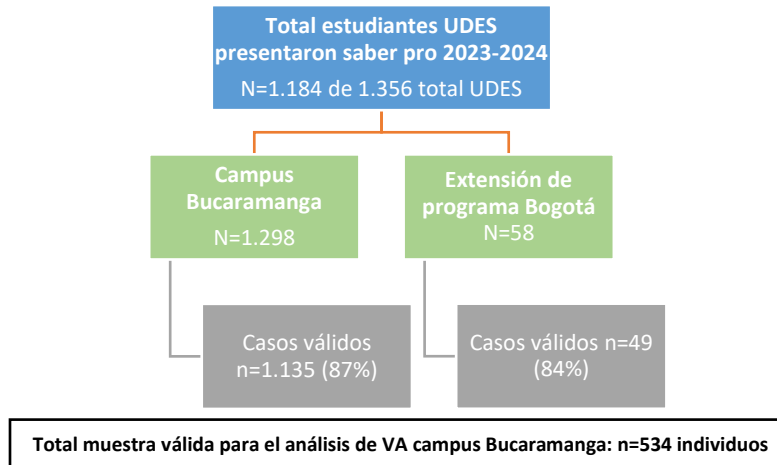
## **2. METODOLOGIA**

### **Base de datos y software estadístico.**

Se incluyeron en el presente estudio los registros completos en los puntajes evaluados que corresponden a 1.184 casos válidos (para el caso de campus Bucaramanga y programa de extensión Bogotá) que representan el 87% del total de la población que presentaron saber pro en los años 2023-2024 que es la población objeto de estudio. Dado que hay variedad de las pruebas de saber 11 de registros de la muestra analizada, se tuvo en cuenta para los registros

presentados entre el primer semestre de 2012 (2012-1) y el primer semestre de 2014 (2014-1) los puntajes que obtendrían los evaluados si hubiesen aplicado el examen en el segundo periodo de 2014, es decir, las equivalencias correspondientes de acuerdo a información descargada directamente del sistema PRISMA ICFES del módulo de consulta PIR-ICFES del examen actual que está alineado con las competencias evaluadas en saber pro. Los modelos estadísticos fueron estimados utilizando el software R, utilizando la función lmer ( ) función del paquete lme4 (Bates et al. 2019).

Figura1. Distribución de la muestra del estudio-Campus Bucaramanga y programa de extensión Bogotá 2023-2024.



Fuente: Elaboración propia. Se tomaron como casos válidos a los correspondientes con pruebas saber pro después de 2012-1 cuyas competencias genéricas pueden ser alineadas con las pruebas saber 11

## Variables

Las variables consideradas en el presente estudio están relacionadas con los resultados evaluados en saber pro y saber 11 de competencias genéricas, variables sociodemográficas del estudiante a su ingreso a la institución, y variables de rendimiento académico en la Universidad.

Tabla 1. Operacionalización de variables consideradas en el análisis de valor agregado.

Variable	Tipo de variable	Fuente de información
Puntaje saber pro Lectura Crítica (PLCSABERPRO)	Cuantitativa	Saber pro (ICFES)
Puntaje saber pro Razonamiento cuantitativo (PRCSABERPRO)		
Puntaje saber pro Competencias Ciudadanas (PCCSABERPRO)		
Puntaje saber pro Inglés (TINGSABERPRO)		
Puntaje saber pro Comunicación Escrita (PCESABERPRO)		
Puntaje saber 11 en Lenguaje (PLCSABER11)	Cuantitativa	Saber 11 (ICFES)
Puntaje saber 11 en Matemáticas (PMASABER11)		
Puntaje saber 11 en Sociales y Ciudadanas (PSCSABER11)		
Puntaje saber 11 en Ciencias Naturales (PCNSABER11)		
Puntaje saber 11 en Inglés (TINGSABER11)		
Estrato (Estr1-Estr2- Estr3-Estr4- Estr5-Estr6)	Cualitativa	Sistema DAVINCI (UDES)
Promedio en al U (Alto (mayor a 4.3)-Medio (entre 3.6 y 4.2) –Bajo (Menor a 3.5)		
Tipo de plantel de procedencia bachillerato (Público (P), Privado(P))		
Género (Masculino (M), Femenino (F))		
Zona (Urbana (U), Rural (R))		
Graduado cuando presentó saber pro (Si, No)		
Tipo de estudiante (Nuevo, transferencia interna, transferencia externa)	Cuantitativa	
Edad		

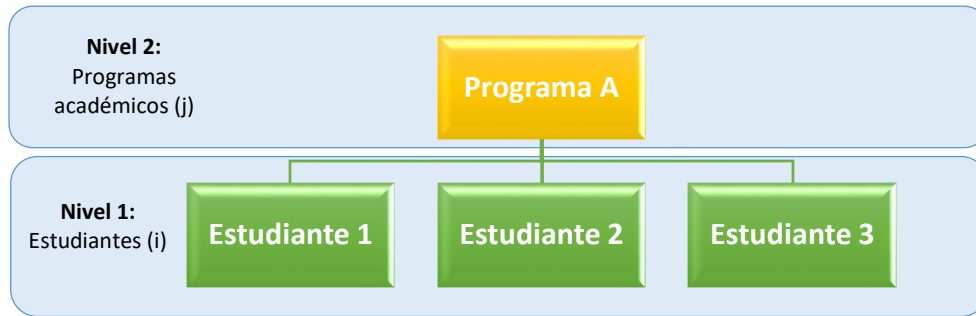
Estrategia Mejor saber 50% (FPAIPE50)	Cualitativa	Dirección de Desarrollo Académico UDES
Estrategia Mejor saber 75% (FPAIPE75)		
Talleres grupales PAIPE		
Talleres individuales PAIPE		
Tutorías Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agropecuarias	Cualitativa	Decanatura FCENA, Sistema DAVINCI UDES

Fuente: Elaboración propia

### Modelo estadístico de valor agregado académico.

El presente estudio es de corte transversal para el grupo de estudiantes que presentaron las pruebas saber pro en 2023-2024 de la Universidad de Santander del campus Bucaramanga y programa de extensión Bogotá. El modelo jerárquico que se utiliza para el cálculo del valor agregado se conoce como *modelo de intercepto aleatorio* tomando como referente la metodología adoptada por el ICFES (2020) y MIDE (2018) para el estudio de aporte relativo de los diferentes niveles básicos de conocimiento de las IES. Este modelo permite dividir la variación no explicada de la variable dependiente (módulo genérico de Saber Pro) en dos partes: (i) la variación que se encuentra a nivel individual y que puede ser interpretada como la variación inter-grupo (i.e. variación explicada por las habilidades propias del individuo) y (ii) la variación a nivel grupal, que se interpreta normalmente como la variación intra-grupo o en el caso particular de educación, como el valor agregado del programa académico (i.e. variación explicada por las características propias del programa al que está matriculado el estudiante).

Figura 2. Estructura de anidamiento de los modelos lineales jerárquico a dos niveles.



Fuente: Elaboración propia

El modelo teórico que se emplea para calcular el valor agregado para los módulos genéricos evaluados en saber pro se puede apreciar en la siguiente ecuación<sup>1</sup>:

$$\begin{aligned}
 \text{Saberpro}_{is} = & \beta_1 \text{PLCSABER11}_{is} + \beta_2 \text{PMASABER11}_{is} + \beta_3 \text{PSCSABER11}_{is} + \beta_4 \text{PCNSABER11}_{is} + \\
 & \beta_5 \text{PINSABER11}_{is} + \text{Genero}_{is} + \text{PromedioUDES}_{is} + \text{Plantel}_{is} + \text{Estrato}_{is} + \text{Zona}_{is} + \\
 & \text{TutoriaFCENA}_{is} + \text{PAIPEGrupal}_{is} + \text{PAIPEIndividual}_{is} + \text{SABER50\%}_{is} + \text{SABER75\%}_{is} + \gamma_s + \\
 & \epsilon_{is}
 \end{aligned}$$

donde *i* es el indicador de individuo, *s* es el indicador del programa académico, mientras que  $\epsilon$  y  $\gamma$  corresponden a las diferentes partes de la variación no explicada de las competencias genéricas en las que se centra el presente estudio (lectura crítica, razonamiento cuantitativo, inglés,

<sup>1</sup> Nota: Para el caso de inglés, se incorpora el resultado saber 11 de inglés como covariable explicativa del modelo.

competencias ciudadanas), según sea el caso **y es el indicador puntual del valor agregado del programa académico**. Adicional a este modelo, se realizó el mismo ejercicio adicionando como control las variables sociodemográficas del estudiante, llegando a ajustar modelo más sencillos y parsimoniosos y también las variables relacionadas con la participación de las estrategias mejor saber y de permanencia (Tutorías individuales, tutorías grupales, tutorías de ciencias básicas, estrategia saber 50 y saber 75).



### 3. RESULTADOS.

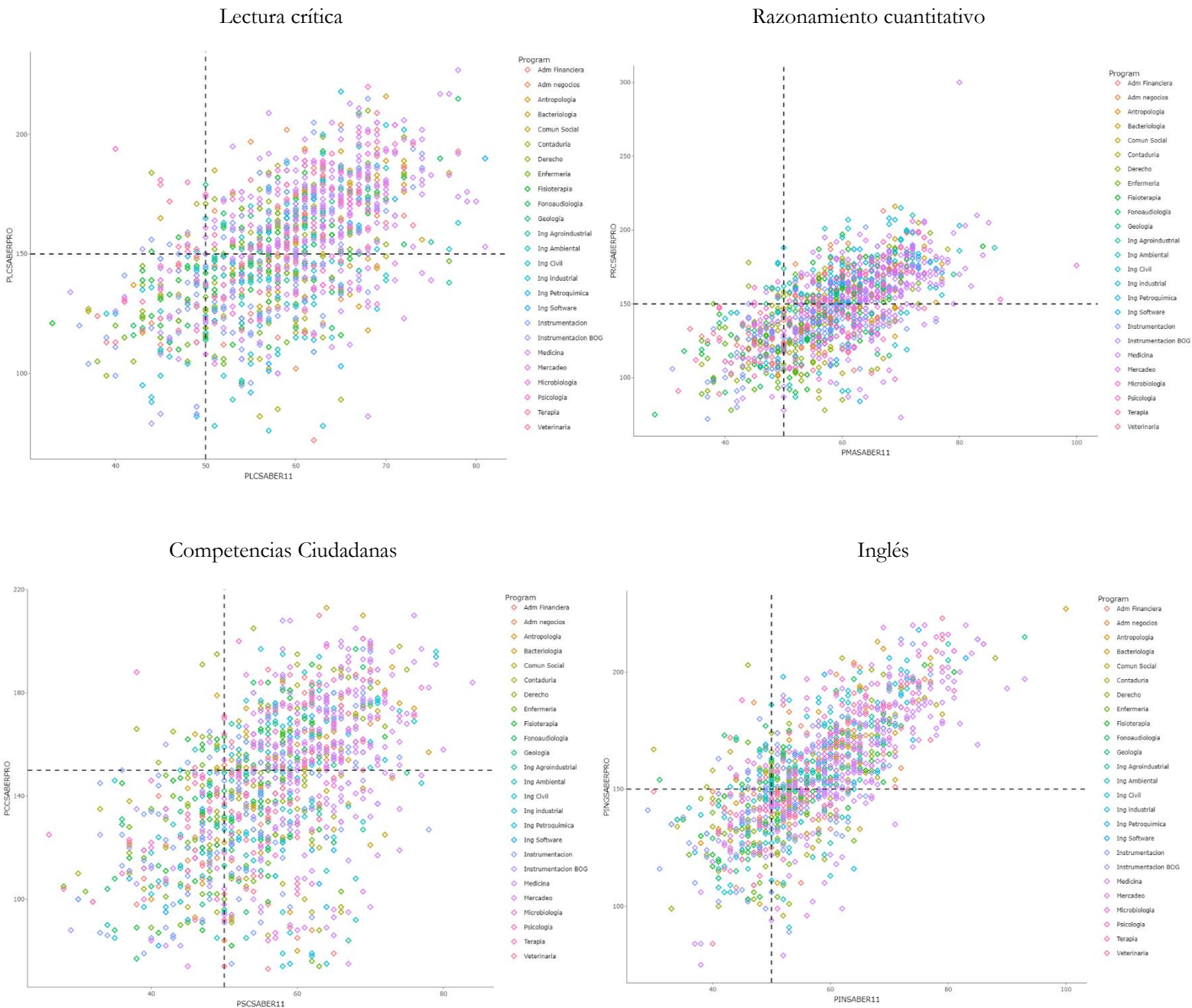
#### 3.1 Análisis Descriptivo.

Inicialmente se analizan de manera descriptiva diagramas de dispersión entre los puntajes saber pro y saber 11 de cada prueba de competencias genéricas, llegando a establecer la siguiente clasificación de acuerdo con su ubicación en las gráficas de dispersión en función de los promedios nacionales de cada prueba evaluada para el periodo analizado como AA: aporte académico:

<p><b>Grupo 1: Cuadrante Superior derecho (AA+):</b></p> <p>Programas cuyos estudiantes tienen resultados en Saber 11° (pruebas genéricas evaluadas) por encima del promedio esperado (mayor a 50 puntos) y finalizan el nivel universitario con puntajes en el examen Saber Pro por encima del promedio a nivel Nacional. <b>Saber pro&gt;150 y saber 11&gt;50</b></p>	<p><b>Grupo 2: Cuadrante Superior Izquierdo (AA++):</b></p> <p>Programas cuyos estudiantes tienen resultados en Saber 11° (pruebas genéricas evaluadas) por debajo del promedio (menor a 50 puntos) y finalizan el nivel universitario con puntajes en el examen Saber Pro por encima del promedio a nivel Nacional. <b>Saber pro&gt;150 y saber 11&lt;50</b></p>	<p><b>Grupo 3: Cuadrante inferior izquierdo (AA--):</b></p> <p>Programas cuyos estudiantes tienen resultados en Saber 11° (pruebas genéricas evaluadas) por debajo del promedio (menor a 50 puntos) y finalizan el nivel universitario con puntajes en el examen Saber Pro por debajo del promedio a nivel Nacional. <b>Saber pro&lt;150 y saber 11&lt;50</b></p>	<p><b>Grupo 4: Cuadrante inferior derecho (AA-):</b></p> <p>Programas cuyos estudiantes tienen resultados en Saber 11° (pruebas genéricas evaluadas) por encima del promedio (mayor a 50 puntos) y finalizan el nivel universitario con puntajes en el examen Saber Pro por debajo del promedio a nivel Nacional. <b>Saber pro&lt;150 y saber 11&gt;50</b></p>
---	---	---	--

Nota: se tomó a 150 como punto de referencia por ser el valor que está ubicado en la mitad de la puntuación de la prueba saber pro (0-300 puntos) y también porque en promedio nacional las pruebas están alrededor de este valor.

Figura 3. Resultados de dispersión de resultados de competencias genéricas saber pro vs saber 11 correspondiente por programa académico 2023-2024

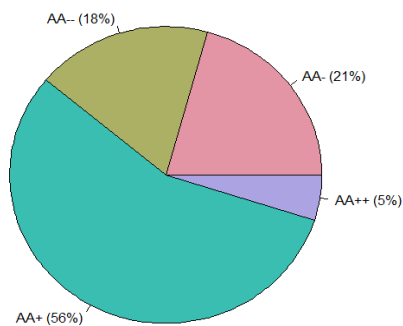


En la Figura 3 se observa un patrón claro, donde todas las nubes de puntos de los diferentes programas académicos tienen una pendiente similar, pero diferente intercepto con el eje vertical, esto lleva a pensar en analizar una estructura de modelo lineal jerárquico con intercepto aleatorio, que más adelante se abordará con mayor detalle.

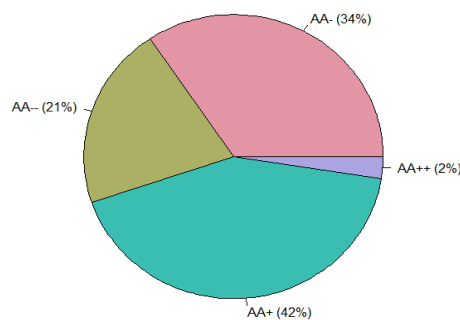
De acuerdo con el comportamiento de los resultados anteriores, el 48% de los estudiantes mantuvieron o mejoraron su nivel de competencia por encima del promedio esperado en saber pro en relación con los puntajes de saber 11 en lectura crítica (Ver Figura 3 y Figura 4), el 55% para el componente de razonamiento cuantitativo, 61% para inglés y el 44% para competencias ciudadanas. Dentro de cada porcentaje mencionado anteriormente, el valor agregado más significativo para los estudiantes evaluados por parte de la universidad fueron los ubicados en el grupo 2 (AA++: Programas cuyos estudiantes tienen resultados en Saber 11° (pruebas genéricas evaluadas) por debajo del promedio (menor a 50 puntos) y finalizan el nivel universitario con puntajes en el examen Saber Pro por encima del promedio a nivel Nacional), lo cual osciló entre el 2% y el 5% aproximadamente de las diferentes competencias evaluadas en saber pro, que para este último corresponde a la competencia de inglés.

Figura 4. Clasificación de aporte académico (AA) de competencias genéricas evaluadas en pruebas saber 2023-2024

Clasificación puntajes Competencia Inglés

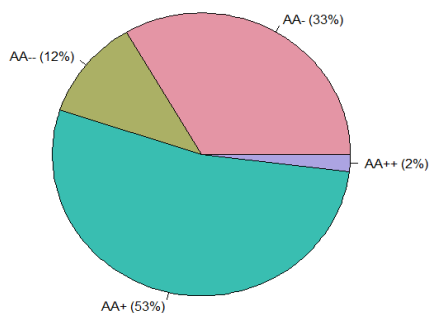


Clasificación puntajes Competencias Ciudadanas

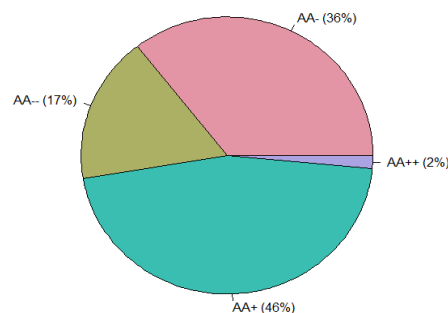


Se

Clasificación puntajes Competencia Lectura Crítica



Clasificación puntajes Competencia Razonamiento Cuantitativo



presentan en la Tabla 2, los resultados desagregados de las competencias genéricas por cada programa académico de los niveles de clasificación del AA++ bajo los criterios expuestos anteriormente. Para lectura crítica el programa de Psicología tuvo un 8.6% de los estudiantes en esta condición; para razonamiento cuantitativo, los programas de Ing. Agroindustrial e Ing. Petroquímica tuvieron el 9.1% de los puntajes en este grupo; la Ing. de Petroquímica en la competencia de inglés tuvo un 36.4% de sus estudiantes en este grupo; para competencias

ciudadanas, el programa de Derecho e Ing. Ambiental registró porcentajes del 15% en este grupo.

Tabla 2. Distribución de puntajes de niveles de clasificación de las pruebas genéricas (saber pro-2023-2024) vs puntajes saber 11 por programa académico.

	Lectura crítica					Total	Count	Razonamiento cuantitativo					Total	Count
	AA-	AA--	AA+	AA++				AA-	AA--	AA+	AA++			
Adm Financiera	41.4	17.2	41.4	0.0	100.0	29	37.9	17.2	44.8	0.0	99.9	29		
Adm negocios	35.7	10.7	50.0	3.6	100.0	28	28.6	10.7	60.7	0.0	100.0	28		
Antropología	44.4	11.1	44.4	0.0	99.9	9	33.3	33.3	33.3	0.0	99.9	9		
Bacteriología	32.8	3.3	60.7	3.3	100.1	61	36.1	8.2	55.7	0.0	100.0	61		
Comun Social	44.4	33.3	22.2	0.0	99.9	9	55.6	22.2	22.2	0.0	100.0	9		
Contaduría	51.9	9.6	36.5	1.9	99.9	52	36.5	15.4	46.2	1.9	100.0	52		
Derecho	33.3	11.1	53.7	1.9	100.0	54	46.3	22.2	25.9	5.6	100.0	54		
Enfermería	39.6	22.6	37.7	0.0	99.9	53	41.5	39.6	17.0	1.9	100.0	53		
Fisioterapia	34.6	19.2	43.6	2.6	100.0	78	35.9	25.6	38.5	0.0	100.0	78		
Fonoaudiología	28.6	20.4	51.0	0.0	100.0	49	40.8	32.7	26.5	0.0	100.0	49		
Geología	29.4	0.0	70.6	0.0	100.0	17	17.6	0.0	76.5	5.9	100.0	17		
Ing Agroindustrial	54.5	0.0	45.5	0.0	100.0	11	27.3	9.1	54.5	9.1	100.0	11		
Ing Ambiental	61.5	0.0	38.5	0.0	100.0	13	38.5	0.0	53.8	7.7	100.0	13		
Ing Civil	46.2	13.2	40.7	0.0	100.1	91	23.1	7.7	65.9	3.3	100.0	91		
Ing industrial	38.7	12.9	45.2	3.2	100.0	31	16.1	6.5	77.4	0.0	100.0	31		
Ing Petroquímica	54.5	9.1	36.4	0.0	100.0	11	36.4	9.1	45.5	9.1	100.1	11		
Ing Software	33.3	6.7	60.0	0.0	100.0	15	20.0	13.3	66.7	0.0	100.0	15		
Instrumentación	39.2	18.3	40.0	2.5	100.0	120	51.7	24.2	24.2	0.0	100.1	120		
Instrumentación BOG	20.4	28.6	46.9	4.1	100.0	49	34.7	44.9	18.4	2.0	100.0	49		
Medicina	20.9	0.5	77.7	0.9	100.0	220	29.1	2.7	67.7	0.5	100.0	220		
Mercadeo	28.6	2.9	68.6	0.0	100.1	35	42.9	14.3	42.9	0.0	100.1	35		
Microbiología	30.3	6.1	63.6	0.0	100.0	33	36.4	9.1	48.5	6.1	100.1	33		
Psicología	25.7	8.6	57.1	8.6	100.0	35	42.9	20.0	31.4	5.7	100.0	35		
Terapia	32.4	20.6	41.2	5.9	100.1	34	32.4	32.4	35.3	0.0	100.1	34		
Veterinaria	23.4	14.9	55.3	6.4	100.0	47	38.3	25.5	36.2	0.0	100.0	47		

	Inglés					Total	Count	Competencias Ciudadanas					Total	Count
	AA-	AA--	AA+	AA++				AA-	AA--	AA+	AA++			
Adm Financiera	27.6	24.1	37.9	10.3	99.9	29	37.9	27.6	34.5	0.0	100.0	29		
Adm negocios	0.0	7.1	89.3	3.6	100.0	28	42.9	17.9	39.3	0.0	100.1	28		
Antropología	11.1	11.1	77.8	0.0	100.0	9	22.2	22.2	55.6	0.0	100.0	9		
Bacteriología	21.7	13.3	60.0	5.0	100.0	60	34.4	4.9	55.7	4.9	99.9	61		
Comun Social	22.2	11.1	55.6	11.1	100.0	9	22.2	44.4	33.3	0.0	99.9	9		
Contaduría	13.5	26.9	50.0	9.6	100.0	52	46.2	25.0	26.9	1.9	100.0	52		
Derecho	31.5	20.4	42.6	5.6	100.1	54	22.2	20.4	42.6	14.8	100.0	54		
Enfermería	25.5	33.3	35.3	5.9	100.0	51	26.4	45.3	24.5	3.8	100.0	53		
Fisioterapia	24.7	23.4	45.5	6.5	100.1	77	33.3	28.2	33.3	5.1	99.9	78		
Fonoaudiología	16.3	26.5	49.0	8.2	100.0	49	42.9	32.7	24.5	0.0	100.1	49		
Geología	17.6	5.9	70.6	5.9	100.0	17	41.2	17.6	41.2	0.0	100.0	17		
Ing Agroindustrial	27.3	18.2	54.5	0.0	100.0	11	54.5	9.1	36.4	0.0	100.0	11		
Ing Ambiental	38.5	7.7	53.8	0.0	100.0	13	38.5	15.4	30.8	15.4	100.1	13		
Ing Civil	18.7	26.4	49.5	5.5	100.1	91	31.9	25.3	41.8	1.1	100.1	91		
Ing industrial	3.2	12.9	80.6	3.2	99.9	31	35.5	16.1	48.4	0.0	100.0	31		
Ing Petroquímica	9.1	9.1	45.5	36.4	100.1	11	72.7	9.1	18.2	0.0	100.0	11		
Ing Software	13.3	0.0	86.7	0.0	100.0	15	33.3	33.3	33.3	0.0	99.9	15		
Instrumentación	25.0	23.3	45.8	5.8	99.9	120	34.2	30.8	31.7	3.3	100.0	120		
Instrumentación BOG	12.5	41.7	39.6	6.2	100.0	48	32.7	36.7	28.6	2.0	100.0	49		
Medicina	21.8	5.9	71.4	0.9	100.0	220	34.1	1.8	63.6	0.5	100.0	220		
Mercadeo	17.6	5.9	70.6	5.9	100.0	34	37.1	11.4	51.4	0.0	99.9	35		
Microbiología	21.9	6.2	68.8	3.1	100.0	32	24.2	15.2	60.6	0.0	100.0	33		
Psicología	11.4	14.3	68.6	5.7	100.0	35	25.7	22.9	48.6	2.9	100.1	35		
Terapia	29.4	35.3	35.3	0.0	100.0	34	32.4	38.2	29.4	0.0	100.0	34		
Veterinaria	25.5	17.0	53.2	4.3	100.0	47	40.4	19.1	38.3	2.1	99.9	47		

### 3.2 Comportamiento estandarizado de los puntajes genéricos saber 11 vs saber pro.

La Tabla 3 presenta los comportamientos de la variación de los puntajes de las pruebas genéricas con alguna “variación positiva”, no importando que estén por encima o por debajo del promedio. Es importante señalar el nivel de heterogeneidad académico con el que ingresa un estudiante UDES y, por tanto, es importante analizar al menos si tuvo una variación positiva en las competencias evaluadas y de esta manera se evidencia algún cambio positivo, no importando que no superen el promedio esperado.

De manera general, se evidencia que el 89% de los estudiantes tuvieron algún cambio positivo en las variaciones en al menos una competencia genérica evaluada saber pro frente a la prueba saber 11, con un mayor porcentaje en dos y tres competencias (56% de los estudiantes evaluados entre los dos).

Tabla 3. % de estudiantes que tuvieron variación positiva en al menos una competencia genérica saber pro-2023-2024 Campus Bucaramanga.

<b>PROGRAMA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Total</b>
Administración Financiera	3%	17%	38%	21%	21%	100%
Administración Negocios	7%	18%	29%	39%	7%	100%
Antropología	11%	22%	22%	44%	0%	100%
Bacteriología	8%	20%	33%	28%	10%	100%
Comunicación Social	22%	33%	22%	11%	11%	100%
Contaduría	15%	19%	25%	19%	21%	100%
Derecho	4%	22%	41%	24%	9%	100%
Enfermería	10%	24%	20%	37%	10%	100%
Fisioterapia	3%	23%	29%	31%	14%	100%
Fonoaudiología	4%	24%	27%	29%	16%	100%
Geología	18%	12%	47%	6%	18%	100%
Ing. Agroindustrial	9%	18%	36%	27%	9%	100%
Ing. Ambiental	8%	15%	23%	31%	23%	100%
Ing. Civil	9%	21%	32%	26%	12%	100%
Ing. industrial	10%	13%	32%	29%	16%	100%
Ing. Petroquímica	9%	18%	36%	27%	9%	100%
Ing. Software	13%	33%	13%	20%	20%	100%
Instrumentacion	14%	16%	31%	32%	8%	100%
Instrumentacion BOG	0%	12%	29%	41%	18%	100%
Medicina	20%	30%	29%	18%	4%	100%
Mercadeo	12%	15%	35%	29%	9%	100%
Microbiología	9%	25%	25%	16%	25%	100%
Psicología	9%	14%	20%	34%	23%	100%
Terapia	6%	18%	18%	38%	21%	100%
Veterinaria	4%	21%	30%	32%	13%	100%
<b>Total</b>	<b>11%</b>	<b>21%</b>	<b>29%</b>	<b>27%</b>	<b>12%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia. Porcentajes calculados por el total de estudiantes de cada programa académico con los resultados estandarizados por cada competencia evaluada.

Para la competencia en lectura crítica, las variaciones más altas la presentan estudiantes de Ing. Ambiental (69%); para razonamiento cuantitativo, Ing. Ambiental (69%); en sociales y ciudadanas el programa de Psicología (74%), para inglés el programa de Ing. Petroquímica registró un 91% de sus estudiantes en este grupo.

Tabla 4. Estudiantes con variación de resultados estandarizados de las competencias genéricas evaluadas en saber 11 vs saber pro por programa académico 2023-2024.

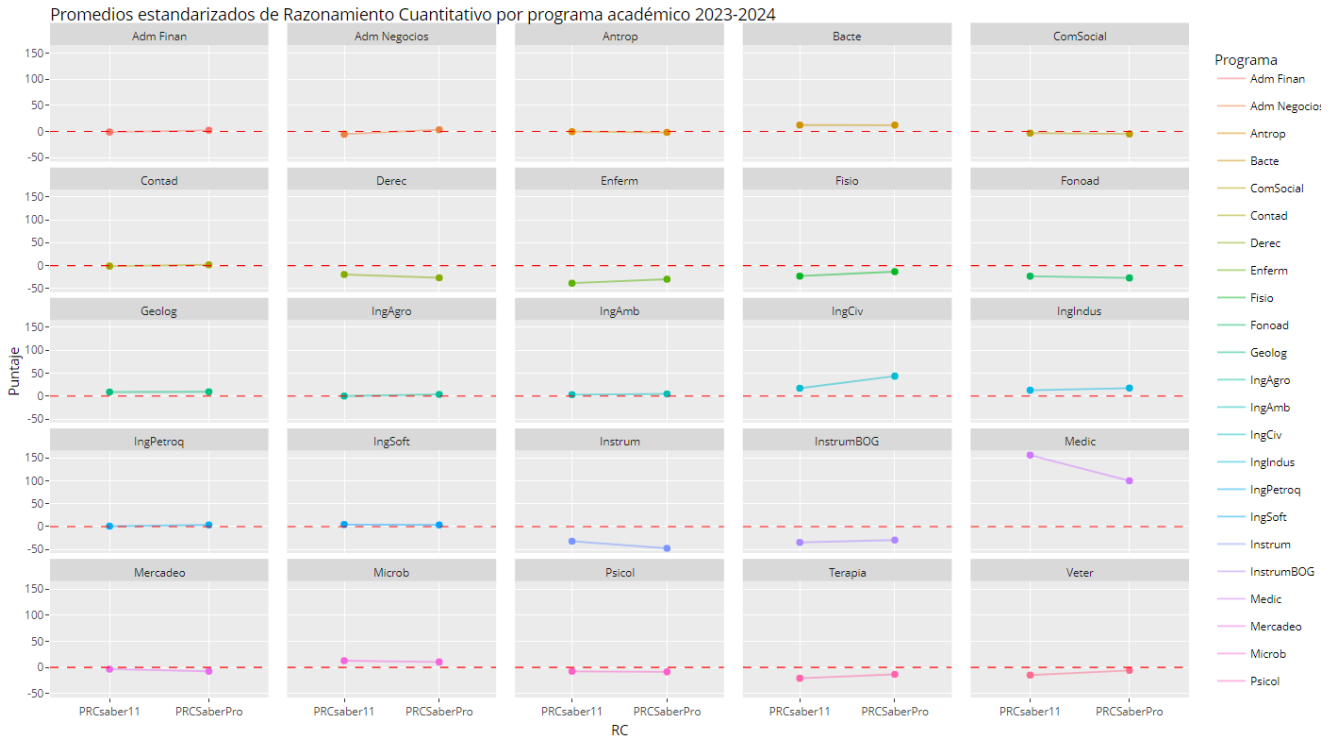
Programa académico	Lectura Crítica		Razonamiento Cuantitativo		Sociales y Ciudadanas		Inglés	
	Mas bajo	Mas alto	Mas bajo	Mas alto	Mas bajo	Mas alto	Mas bajo	Mas alto
Adm Financiera	52%	48%	38%	62%	31%	69%	41%	59%
Adm negocios	50%	50%	36%	64%	50%	50%	43%	57%
Antropología	67%	33%	56%	44%	56%	44%	22%	78%
Bacteriología	50%	50%	50%	50%	42%	58%	47%	53%
Comunicación Social	67%	33%	67%	33%	56%	44%	56%	44%
Contaduría	54%	46%	42%	58%	52%	48%	40%	60%
Derecho	37%	63%	56%	44%	31%	69%	63%	37%
Enfermería	35%	65%	49%	51%	47%	53%	55%	45%
Fisioterapia	43%	57%	44%	56%	35%	65%	47%	53%
Fonoaudiología	35%	65%	51%	49%	39%	61%	47%	53%
Geología	47%	53%	53%	47%	65%	35%	41%	59%
Ing. Agroindustrial	64%	36%	36%	64%	36%	64%	55%	45%
Ing. Ambiental	31%	69%	31%	69%	38%	62%	54%	46%
Ing. Civil	53%	47%	37%	63%	46%	54%	52%	48%
Ing. Industrial	52%	48%	42%	58%	35%	65%	42%	58%
Ing. Petroquímica	82%	18%	36%	64%	64%	36%	9%	91%
Ing. Software	53%	47%	47%	53%	53%	47%	47%	53%
Instrumentacion	51%	49%	53%	47%	46%	54%	48%	53%
Instrumentacion BOG	35%	65%	37%	63%	37%	63%	27%	73%
Medicina	51%	49%	62%	38%	62%	38%	70%	30%
Mercadeo	59%	41%	47%	53%	53%	47%	32%	68%
Microbiología	44%	56%	47%	53%	44%	56%	44%	56%
Psicología	40%	60%	49%	51%	26%	74%	37%	63%
Terapia	35%	65%	35%	65%	38%	62%	41%	59%
Veterinaria	34%	66%	38%	62%	53%	47%	47%	53%
<b>Total</b>	<b>47%</b>	<b>53%</b>	<b>48%</b>	<b>52%</b>	<b>47%</b>	<b>53%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>

Nota: la categoría “más bajo” significa la cantidad de estudiantes que tuvieron resultados inferiores en saber pro respecto a saber 11. Más alto significa estudiantes que tuvieron resultados más altos en saber pro respecto a saber 11 en cada competencia genérica alienada

La Figura 5 presenta los valores estandarizados de los puntajes de las pruebas saber 11 y saber pro por programa académico para tener una mirada inicial del valor agregado de manera descriptiva. El valor de 0 (línea en rojo interrumpida) hace referencia al promedio como valor estandarizado y lo ideal es que la línea de tendencia por programa académico entre saber 11 y saber pro sea siempre ascendente para evidenciar que hubo un comportamiento por encima del esperado. La Figura 5 muestra las competencias genéricas por separado de cada programa académico.

Para la competencia de razonamiento cuantitativo, 17 de 25 programas académicos (65%) presentaron variaciones positivas en los resultados estandarizados entre saber 11 y saber pro. Los programas que lograron superar el promedio fueron 15 de 25 (60%) teniendo resultados en saber 11 por debajo del valor medio y superaron el valor esperado de saber pro fue: Ing. industrial y psicología.

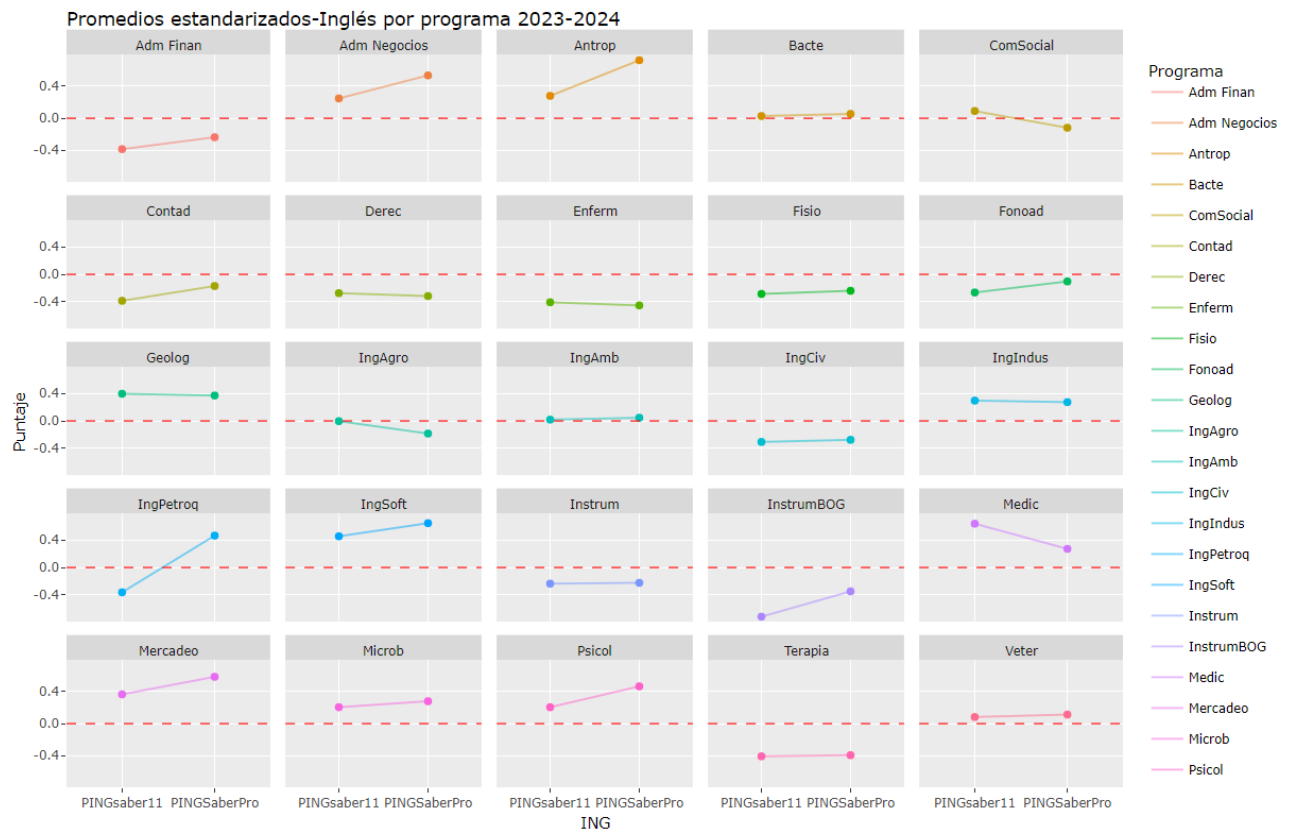
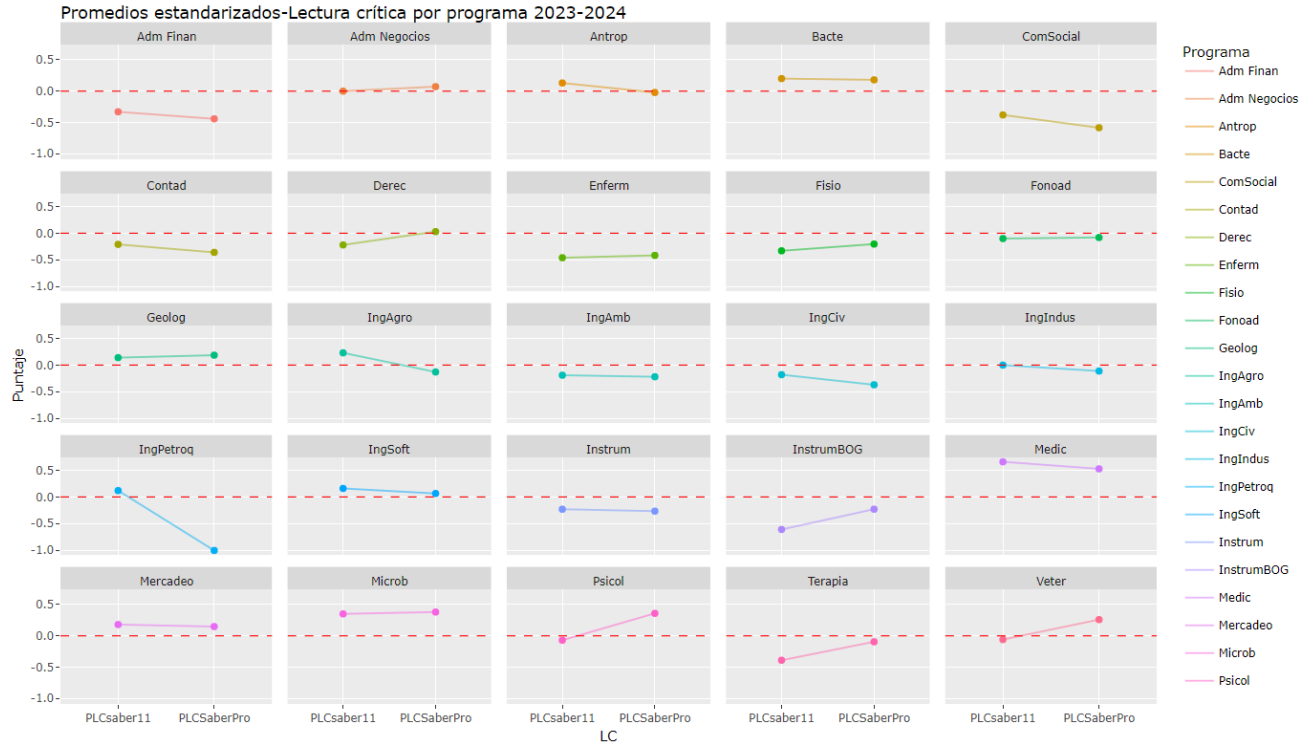
Figura 5. Promedios estandarizados por competencias genéricas y por programa académico.

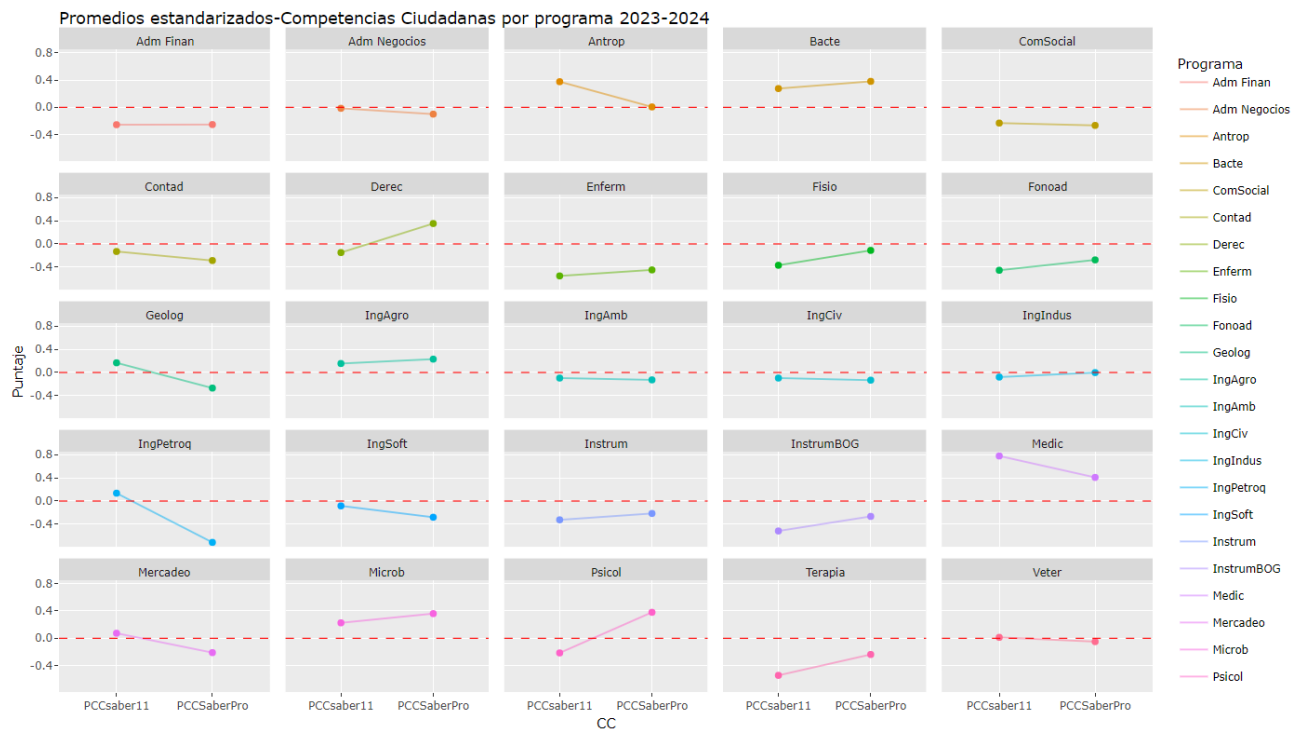


Para el componente de lectura crítica, 17 de 25 programas académicos (40%) evidenciaron variaciones positivas en los resultados estandarizados entre saber 11 y saber pro. El programa que logró superar el promedio, teniendo resultados en saber 11 por debajo del valor medio y superaron el valor esperado de saber pro fue: Derecho, Medicina veterinaria y Psicología (Ver Figura 5).

Para la competencia de inglés 18 de 25 programas académicos (72%) presentaron variaciones positivas en los resultados estandarizados entre saber 11 y saber pro: Ing. petroquímica superaron el valor promedio en saber pro en referencia al saber 11.

En competencias ciudadanas 15 de 25 programas académicos (60%) presentaron variaciones positivas en los resultados estandarizados entre saber 11 y saber pro: Derecho y psicología superaron el valor promedio en saber pro en referencia al saber 11.





Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Perfil académico del estudiante que presentó saber pro-2023-2024: Análisis de correspondencias múltiples

En el marco del análisis exploratorio realizado mediante Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), se buscó correlacionar las variables asociadas al estudiante con las clasificaciones mencionadas anteriormente frente a las competencias saber pro y saber 11. Se identificaron dos dimensiones principales que estructuran la variabilidad entre las variables categóricas asociadas a los perfiles estudiantiles, académicos y de acompañamiento institucional. A continuación, se caracterizan los ejes resultantes:

Horizontalmente, la dimensión 1 se relaciona con **“Trayectorias institucionales/académicas diferenciadas por programa académico y condiciones de apoyo.”** El Eje 1 contrasta estudiantes de programas con fuerte acompañamiento académico individual (salud, tutorías, promedios bajos/medios) frente a estudiantes de programas con menor intervención institucional (ingenierías, economía, externos, promedios altos).

La dimensión 2 (Vertical), relaciona el **Desempeño académico y características sociodemográficas institucionales.** Eje 2 contrasta estudiantes con trayectorias académicas de desempeño medio o en transición institucional (parte superior) frente a estudiantes con mayor autonomía, desempeño alto y menor apoyo institucional (parte inferior).

Figura 6. Primer plano factorial del ACM con variables activas y suplementarias (programas académicos)



Fuente: Elaboración propia

De manera general, podemos decir que: el Eje 1: **Distingue tipos de programas y grado de intervención institucional personalizada.** El Eje 2: **Diferencia a los estudiantes por nivel de desempeño académico y modalidad de programa.**

### Eje 1 – Trayectoria institucional y estrategias de acompañamiento académico

Este eje establece un contraste entre dos grandes perfiles estudiantiles:

- En el **extremo negativo del eje**, se agrupan estudiantes vinculados a programas del área de la salud (como Medicina, Enfermería, Fisioterapia y Bacteriología), caracterizados por un mayor nivel de intervención institucional, expresado en modalidades como **PAIPE individual sí, participación en tutorías y clasificaciones académicas altas (ClasRC\_AA+)**, provenientes de colegios privados junto con promedios académicos bajos o medios. Este segmento refleja una población con trayectorias formativas donde la institución ha activado mecanismos personalizados de acompañamiento.

- En el **extremo positivo del eje**, se agrupan programas del área de las ingenierías, ciencias económicas y administrativas, asociados con **menor participación en estrategias individualizadas de acompañamiento**, mayor proporción de estudiantes con **transferencias externas o movilidad académica**, y clasificaciones más generales (como **ClasRC\_A++ o A-**), así como **mayor autonomía académica**.

Este eje puede interpretarse como un **gradiente de intervención institucional diferenciada según el tipo de programa académico**, que refleja distintos niveles de seguimiento, permanencia y soporte individual.

## Eje 2 – Nivel de desempeño académico y contexto formativo

Este eje distingue a los estudiantes principalmente por su rendimiento académico y las características sociodemográficas asociadas:

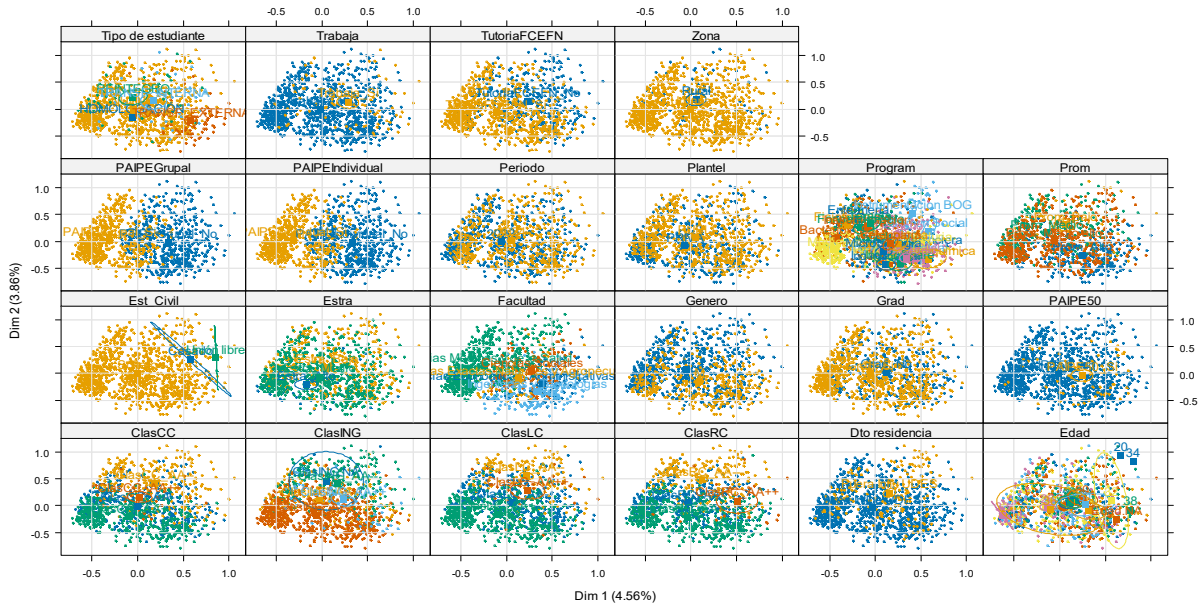
- En la **parte superior del eje**, se ubican estudiantes con **desempeño académico medio**, vinculados a programas como Terapia, Instrumentación, y otras áreas de la salud, y condiciones institucionales como **"Promedio Medio" o "Clasificación AA"**. También se observa la presencia de modalidades interprograma o movilidad institucional entre sedes, lo que sugiere trayectorias académicas menos estables o con mayores exigencias contextuales.
- En la **parte inferior del eje**, predominan programas como Ingeniería de Software, Ingeniería Civil, Mercadeo y Contaduría, donde se concentran estudiantes con **promedios académicos altos**, menor necesidad de apoyo institucional, mayor autonomía y tipologías sociodemográficas como "Estrato\_Alto" o "PAIPE\_Grupal No".

Este eje refleja un **gradiente de desempeño y autosuficiencia académica**, en el que se contraponen estudiantes con desempeño medio y participación institucional activa frente a estudiantes con alto rendimiento y menor interacción con los mecanismos de apoyo académico.

Se presentan en la Figura 7 la disposición de los resultados en los **gráficos de dispersión por categorías con elipsoides de confianza o densidad** superpuestos de cada variable, el cual ayuda a la interpretación en particular de la asociación conjunta del perfil del estudiante que presentó la prueba saber pro.

- *Estrato*: el grupo de estrato bajo tiene una elipse distinta y desplazada a la izquierda, lo que sugiere desempeño inferior frente a otros estratos.
- *PAIPEIndividual" y "PAIPE50*: presentan una clara separación entre quienes recibieron o no el apoyo, lo que puede reflejar diferencias en rendimiento.
- *Program y Facultad*: múltiples categorías con dispersión variable, lo que puede sugerir que el programa académico influye en el puntaje, pero con heterogeneidad interna.
- *Edad*: presenta un elipsoide orientado y extendido, lo que indica que a mayor edad, hay más dispersión en el rendimiento.

Figura 7. Elipsoides de concentración en el plano factorial del ACM con variables activas.



## Modelos Lineales Jerárquicos: evaluación del valor agregado de competencias genéricas saber pro 2023-2024.

Para explicar los resultados obtenidos por los estudiantes UDES campus Bucaramanga en las pruebas genéricas saber pro presentadas en 2023 y 2024 (lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas, e inglés) respecto a las pruebas saber 11, se establecieron en cada una de las áreas modelos multinivel jerárquicos de dos niveles para el estudio del campus Bucaramanga. En el primer nivel se relacionan los resultados con las variables asociadas al “estudiante”. En el segundo nivel se emplean variables referentes al “programa académico” para poder explicar los valores de los coeficientes aleatorios del primer nivel. Los resultados se presentan en dos partes, primero se obtienen los modelos nulos y la estimación de los efectos académicos brutos (la influencia de los programas académicos sin considerar ninguna variable de ajuste); luego se describe el proceso de modelaje para llegar así al modelo final y el cálculo de los efectos programas académicos netos.

### Estimación de los modelos nulos (M0)

El primer paso para la estimación de los efectos académicos consiste en la estimación de los cuatro modelos nulos, uno para cada una de las competencias genéricas evaluadas en saber pro. Los resultados obtenidos para cada competencia se presentan en la Tabla 4. Los cuatro parámetros fijos del modelo informan del valor del intercepto (uno para cada competencia evaluada), es decir, los resultados medios observados para el conjunto de estudiantes que integra la muestra. Así, el rendimiento medio para lectura crítica fue de 150,7, para razonamiento cuantitativo de 145,9, para inglés de 158,1 para competencia ciudadanas de 141. A partir este modelo inicial se estiman los demás modelos. Se comienza incorporando a la ecuación, cada una

de las variables referentes al estudiante, quedando en la misma aquellas que resulten estadísticamente significativas.

Tabla 4. Modelos nulos de los componentes genéricos (Saber pro) 2023-2024

Predictors	PLCSABERPRO				PRCSABERPRO				PINGSABERPRO				PCCSABERPRO			
	Estimates	std. Error	CI	p	Estimates	std. Error	CI	p	Estimates	std. Error	CI	p	Estimates	std. Error	CI	p
(Intercept)	150.71	1.69	147.40 – 154.02	<0.001	145.98	2.10	141.86 – 150.11	<0.001	158.11	1.72	154.73 – 161.49	<0.001	141.06	1.72	137.68 – 144.44	<0.001
<b>Random Effects</b>																
$\sigma^2$	610.48				625.46				575.88				786.99			
$\tau_{00}$	50.88 Program				88.32 Program				54.65 Program				48.86 Program			
ICC	0.08				0.12				0.09				0.06			
N	25 Program				25 Program				25 Program				25 Program			
Observations	1184				1184				1178				1184			
Marginal R <sup>2</sup> / Conditional R <sup>2</sup>	0.000 / 0.077				0.000 / 0.124				0.000 / 0.087				0.000 / 0.058			
Deviance	10.989.719				11.028.411				10.867.712				11.285.353			
AIC	10.992.834				11.031.088				10.870.786				11.288.427			

Fuente: Elaboración propia

### Estimación de los modelos finales (M1)

Para el modelo final, se le agregaron al modelo nulo variables consideradas en la teoría educativa que tienen relación con la estimación del efecto neto del programa académico, esto es, se incluyen las variables significativas del estudiante y del programa tanto en la parte fija como en la parte aleatoria del modelo. Bajo la premisa de que la relación entre las variables del estudiante y el programa académico con el puntaje de las pruebas genéricas de saber pro no es la misma para todos los programas. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Efecto de las variables significativas en el modelo multinivel (Nivel programa académico) de los componentes genéricos evaluados (Saber pro) 2023-2024

Predictors	PLCSABERPRO			PRCSABERPRO			PINGSABERPRO			PCCSABERPRO		
	Estimates	std. Error	p	Estimates	std. Error	p	Estimates	std. Error	p	Estimates	std. Error	p
(Intercept)	47.37	5.67	<0.001	40.33	5.12	<0.001	95.78	6.42	<0.001	46.26	6.26	<0.001
PLCSABER11	0.90	0.11	<0.001				0.46	0.11	<0.001	0.86	0.12	<0.001
PSCSABER11	0.49	0.10	<0.001				0.29	0.10	0.004	0.94	0.10	<0.001
PCNSABER11	0.49	0.11	<0.001	0.56	0.10	<0.001	0.34	0.12	0.005			
Promedio2 [Bajo]	-12.58	3.03	<0.001	-9.20	2.94	0.002	-7.08	2.97	0.017	-15.26	3.51	<0.001
Promedio2 [Medio]	-9.00	2.00	<0.001	-5.94	1.91	0.002	-10.13	1.94	<0.001	-14.33	2.31	<0.001
Promedio2 [Medio alto]	-4.47	1.66	0.007	-2.75	1.61	0.087	-5.28	1.62	0.001	-6.50	1.92	0.001
PMASABER11				1.25	0.09	<0.001	0.35	0.10	<0.001			
Genero [M]				4.85	1.31	<0.001						
Plantel [PUBLI]				4.26	1.23	0.001	-8.25	1.28	<0.001			
Estrato [Bajo]							-13.70	2.85	<0.001			
Estrato [Medio]							-7.72	2.73	0.005			
PAIPEIndividual [Si]							-3.16	1.36	0.021	-3.96	1.63	0.015
<b>Random Effects</b>												
$\sigma^2$	405.68			410.76			402.50			546.13		
$\tau_{00}$	40.46 Program			9.25 Program			14.48 Program			51.29 Program		
ICC	0.09			0.02			0.03			0.09		
N	25 Program			25 Program			25 Program			25 Program		
Observations	1184			1184			1178			1184		
Marginal R <sup>2</sup> / Conditional R <sup>2</sup>	0.354 / 0.413			0.409 / 0.422			0.338 / 0.361			0.314 / 0.373		
Deviance	10.509.111			10.501.508			10.430.149			10.859.996		
AIC	10.524.098			10.512.325			10.447.963			10.867.821		

Fuente: Elaboración propia

El método de estimación con el cual se determinó el valor agregado fue el de Máxima Verosimilitud. Las medidas de bondad de ajuste de los modelos finales respecto a los nulos indican medidas considerables de ajuste de acuerdo con estadísticos AIC y la Deviance. De acuerdo con la correlación intraclase (ICC)<sup>2</sup>, se puede apreciar que oscila entre el 2% y 9%, que para este último valor corresponde al porcentaje de la variabilidad observada en la prueba de Lectura Crítica se explica por la variabilidad entre programas académicos (entre) y el 92% se explica al interior de cada programa académico (Dentro).

El puntaje en *lectura crítica saber pro*, resultó significativo con: lectura crítica saber 11 (por cada punto adicional en Lectura Crítica SABER 11, el puntaje SABER PRO aumenta 0.90 puntos ( $p < 0.001$ ), ciencias naturales saber 11 (0.49), promedio académico bajos, tienen 12,6 puntos menos en promedio frente a los que tienen promedios altos.

El puntaje en *razonamiento cuantitativo saber pro*, resultó significativo con: *ciencias naturales* (0.56), *matemáticas* (1.25), *promedio* (promedios bajos-menos de 3.5, tienen 9,2 puntos menos en promedio que los que tienen promedios altos-encima de 4.3); los que provienen de colegios públicos tienen en promedio 4.2 puntos adicionales frente a los que provienen de colegios privados; referente al género, los hombres tienen 4,85 puntos adicionales frente a las mujeres.

Para el *componente de inglés en saber pro*, hay factores significativos como: *lectura crítica* (0.46), *ciencias naturales* (0.34), *Sociales y Ciudadanas* (0.29) *plantel público* tienen en promedio 8,25 puntos menos frente a los que provienen de colegios privados, los que tienen promedios bajos tienen 7,08 puntos menos frente a los promedios altos en la universidad, el estrato bajo tiene 13,7 puntos menos frente a los que tienen promedios altos en la universidad.

Para las *competencias ciudadanas saber pro*, influyen significativamente: *lectura crítica* (0.86), *sociales y ciudadanas* (0.94), los que tienen promedios bajos tienen 15,26 puntos menos frente a los promedios altos en la universidad.

## Validación de supuestos del modelo lineal jerárquico a dos niveles

Previo a la interpretación de los resultados, se realizó la validación de los supuestos del modelo lineal jerárquico (MLJ) de dos niveles. En este proceso se evaluaron los siguientes aspectos:

- **Normalidad de los residuos:** Se verificó mediante histogramas y gráficos Q-Q, evidenciando una distribución aproximadamente normal de los residuos a nivel dentro y entre grupos.
- **Homoscedasticidad:** Se analizaron los residuos estandarizados frente a los valores ajustados, observándose una dispersión aleatoria sin patrones sistemáticos, lo que sugiere varianzas constantes.
- **Independencia de los errores:** Se asumió dentro de cada nivel, y no se identificaron correlaciones estructurales que violaran este supuesto.
- **Linealidad:** La relación entre las variables independientes y la variable dependiente mostró un comportamiento lineal, según lo evidenciado por los gráficos de residuos.

---

<sup>2</sup> Se espera que las especificaciones finales de los modelos tengan un ICC mayor a 0.05.

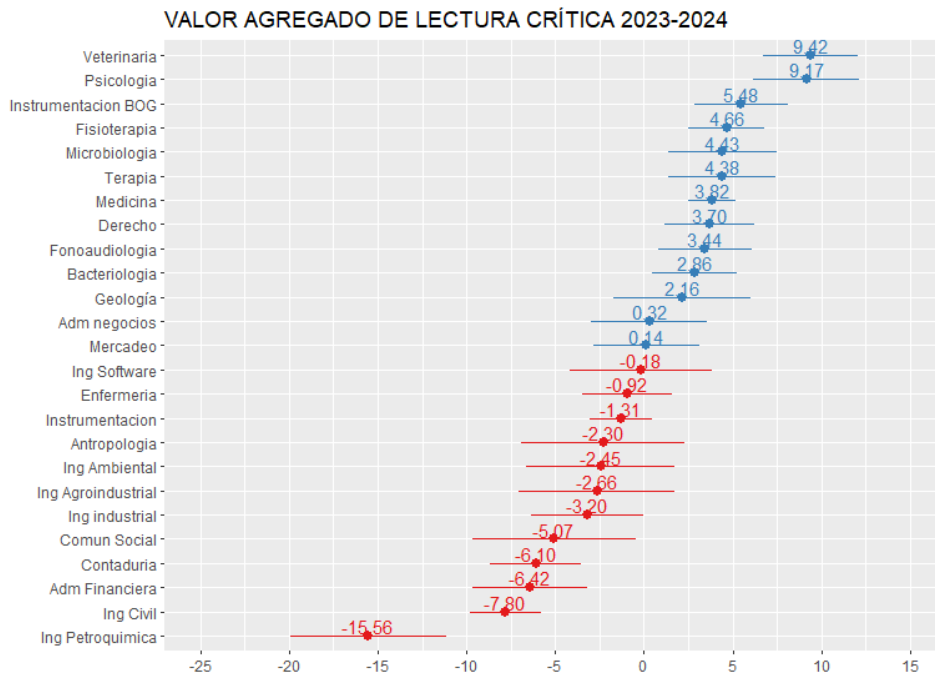
- Estructura jerárquica:** Se confirmó la existencia de variabilidad significativa entre grupos (nivel 2), lo que justificó el uso del enfoque multinivel.

Los análisis indicaron que los supuestos fueron razonablemente satisfechos, por lo que se considera adecuado el uso del modelo jerárquico para la interpretación de los datos.

### CÁLCULO DEL VALOR AGREGADO 2023-2024. Efectos aleatorios de los modelos multinivel.

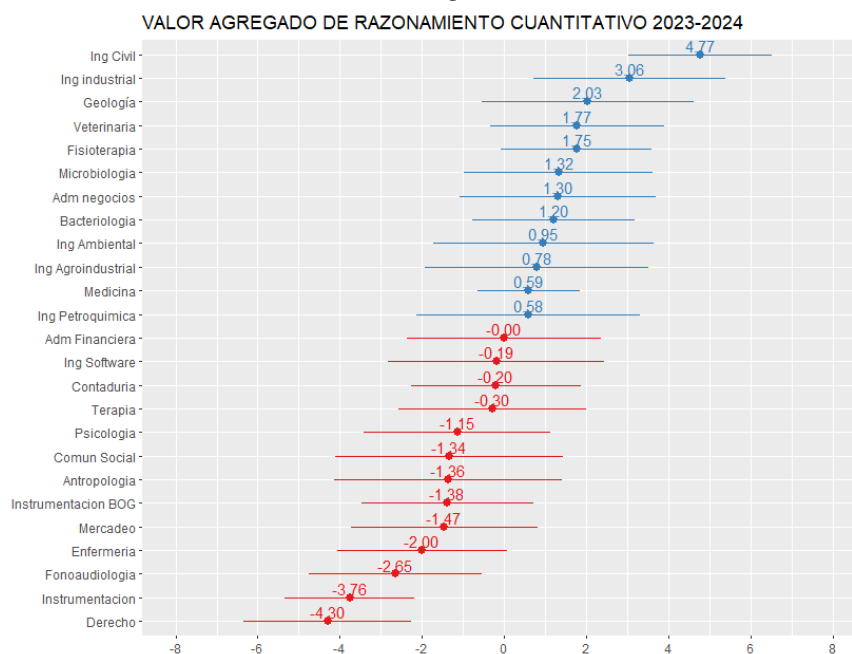
Con el objetivo de mostrar los resultados de la estimación del valor agregado por programa académico se construyen las Figura 8 a la 12. Se calcula el valor agregado para cada competencia genérica a través de la predicción del error programa académico  $u_{0j}$  que se supone que captura el efecto programa una vez se controla por las covariables relevantes. El resultado se ordena de mayor a menor y se estiman los intervalos de confianza para cada estimación de valor agregado. Específicamente, se presenta el valor agregado en cada prueba genérica evaluada a partir de los modelos estimados anteriormente. La forma de interpretar las gráficas es: a medida que la ubicación del programa este más alejado del valor central (es decir por encima del promedio global esperado estandarizado que es cero), tendrá un mejor VA ya que el valor observado supera el valor esperado el número de desviaciones estándar. Y sucede de forma contraria cuando se aleja por debajo del promedio estandarizado, se obtiene un VA observado que no superó el VA esperado.

Figura 8. Estimación de los efectos aleatorios por programa académico para Puntaje Lectura crítica Saber pro.



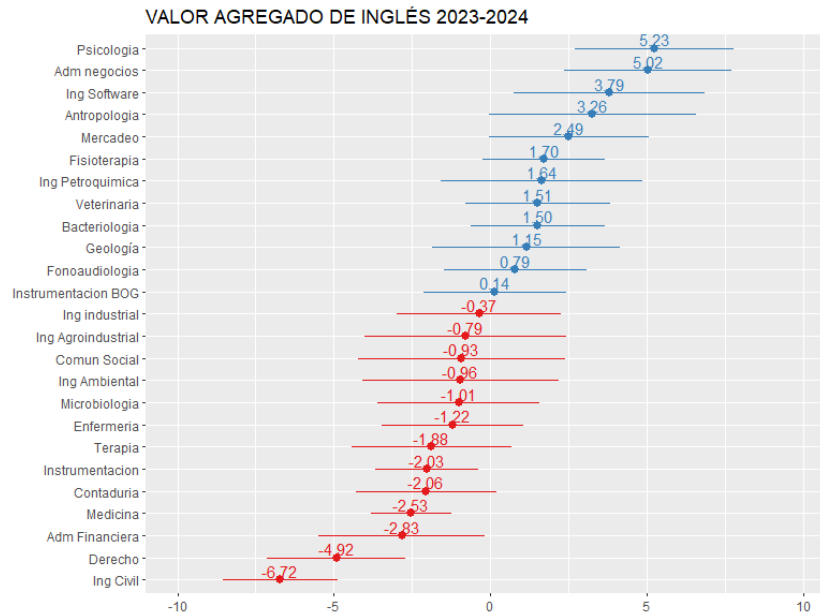
Según los valores estimados de los efectos aleatorios para los resultados en lectura crítica, los programas más destacados en los resultados fueron: Medicina Veterinaria, Psicología e Instrumentación BOG tienen los efectos más positivos, lo cual indica que, ajustando por las variables del modelo, sus estudiantes muestran mejor desempeño en lectura crítica. Estos programas se destacan por generar un efecto positivo en el rendimiento en lectura crítica, lo que sugiere prácticas curriculares, docentes o institucionales efectivas para fortalecer esta competencia. Por el contrario, programas como Ing. Petroquímica, Ing. Civil y Adm. Financiera tienen los efectos más negativos, sugiriendo desempeños por debajo del promedio esperado. Esto representa una oportunidad para revisar los procesos formativos y definir estrategias de mejora.

Figura 9. Estimación de los efectos aleatorios por programa académico para Puntaje Razonamiento cuantitativo Saber pro.



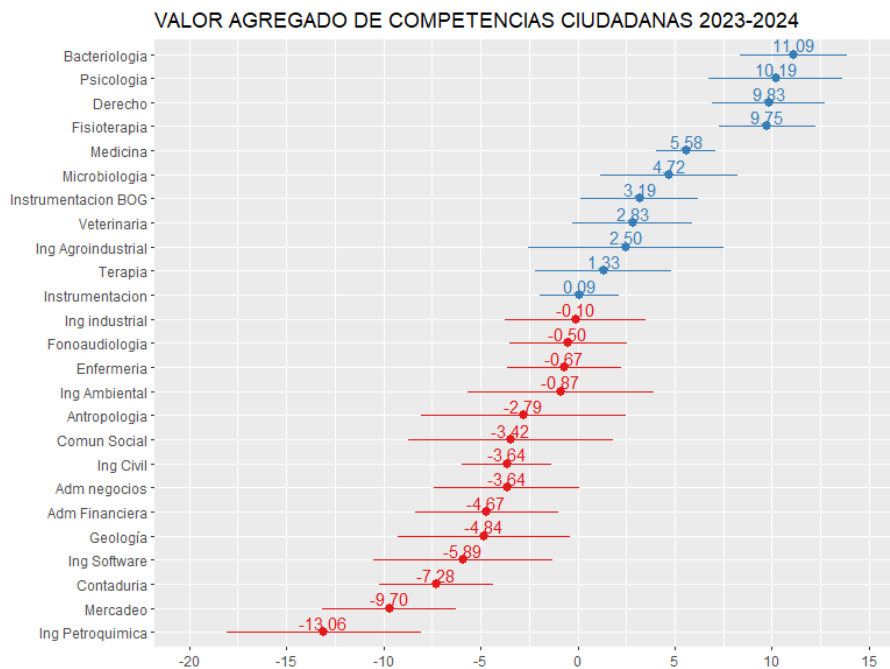
Según los valores estimados de los efectos aleatorios para los resultados en razonamiento cuantitativo, los programas más destacados en los resultados fueron: Ing. Civil (4.77), Ing. Industrial (3.06), geología (2.03), Medicina veterinaria (1.77), Fisioterapia (1.75), Microbiología Industrial (1.32), Administración de Negocios Internacionales (1.30), Bacteriología (1.20). Por el contrario, programas como Derecho (-4.3), Instrumentación Quirúrgica (-3.76), Fonoaudiología (-2.65) Enfermería (-2.0) tienen los efectos más negativos, sugiriendo desempeños por debajo del promedio esperado.

Figura 10. Estimación de los efectos aleatorios por programa académico para Puntaje Inglés Saber pro.



De acuerdo con los resultados VA en inglés, los programas más destacados en los resultados fueron: psicología (5.23), Administración de Negocios Internacionales (5.02), Ing. Software (3.79), Antropología (3.26), Mercadeo y Publicidad (2.49). Por el contrario, programas como Ing. Civil (-6.72), Derecho (-4.92), Administración Financiera (-2.83), Medicina (-2.53), Contaduría Pública (-2.06) tienen los efectos más negativos, sugiriendo desempeños por debajo del promedio esperado.

Figura 11. Estimación de los efectos aleatorios por programa académico para Puntaje Competencias ciudadanas Saber pro



El valor agregado de la competencia ciudadana, se considera el efecto significativo de los siguientes programas académicos: Bacteriología (11.09), Psicología (10.19), Derecho (9.83), Fisioterapia (9.75), Medicina (5.58). Por el contrario, programas como: Ing. Petroquímica (-13.09), Mercadeo y Publicidad (-9.70), Contaduría Pública (-7.28), Ing. Software (-5.89), Geología (-4.84) tienen los efectos más negativos, sugiriendo desempeños por debajo del promedio esperado.

#### 4. CONCLUSIONES

- Es necesario hacer una primera acotación frente a la dificultad para modelar un fenómeno tan complejo como lo es el valor agregado por ser multifactorial y más aún ante la presencia de datos faltantes y bajos tamaños muestrales, común en estas investigaciones. El análisis lineal jerárquico permitió observar la importancia del efecto de las pruebas saber 11 y el papel de variables académicas y socioeconómicas, sobre el resultado en saber pro, el cual está relacionado de forma directa con el valor agregado del estudiante.
- De acuerdo con el análisis descriptivo en el comportamiento de los resultados de competencias alineadas entre saber 11 y saber pro, se logró evidenciar que el 89% de los estudiantes tuvieron algún cambio positivo en las variaciones en al menos una competencia genérica evaluada saber pro frente a la prueba saber 11, con un mayor porcentaje en dos y tres competencias (56% de los estudiantes evaluados entre los dos). Se logró identificar que el al menos del 50% de los estudiantes mantuvieron o mejoraron su nivel de competencia genérica por encima del promedio esperado en saber pro en relación con los puntajes de saber 11. Estos resultados son de gran significancia de los procesos de enseñanza aprendizaje a pesar de las diferentes dificultades de tipo académicas y personales que atraviesan los estudiantes en el transcurrir de la vida universitaria y de las condiciones sociodemográficas con las que ingresan.
- Según el análisis de correspondencias múltiples con esta clasificación definida, se asocian variables sociodemográficas con las resultantes de los valores de las competencias genéricas, identificándose diferentes perfiles de estudiantes. Se contrasta en la primera dimensión (Horizontal) a estudiantes de programas con fuerte acompañamiento académico individual (salud, tutorías, promedios bajos/medios) frente a estudiantes de programas con menor intervención institucional (ingenierías, economía, externos, promedios altos). La dimensión 2 (Vertical), relaciona el **Desempeño académico y características sociodemográficas institucionales**. Este contrasta estudiantes con trayectorias académicas de desempeño medio o en transición institucional (parte superior) frente a estudiantes con mayor autonomía, desempeño alto y menor apoyo institucional (parte inferior).
- Los resultados obtenidos evidencian que existen programas académicos que generan un mayor valor agregado que otros. Esto se ve reflejado principalmente por las competencias transversales en los currículos asociados a los diferentes programas, sobresaliendo en las competencias que mayor profundizan, pero existiendo brechas en las que no hay un amplio desarrollo de estas. Esto es un indicativo para revisar y proponer alternativas de nivelación y mejor apropiación en las competencias con más bajo valor agregado académico en el ciclo básico de los programas académicos y en los currículos de manera transversal.

- Frente a los modelos lineales jerárquicos, se puede puntualizar que estudiantes de algunos programas presentaron progresos significativos en las competencias genéricas en función de los efectos aleatorios de los modelos de valor agregado. El modelo muestra una fuerte asociación entre el desempeño previo (SABER 11 y promedio académico) y los resultados en SABER PRO. Frente al promedio **académico**, los estudiantes con promedios bajos/medios tienen desventajas marcadas. Se observan brechas significativas según estrato, tipo de colegio, género y si el estudiante recibe apoyo PAIPE.
- Los planes de mejoramiento, producto de la socialización del estudio, deben ser de carácter permanente y analizados periódicamente con el fin de realizar reflexiones curriculares, que permitan evaluar: los planes de estudio, estrategias de evaluación y aplicación de competencias, eficiencia que la Universidad proyecta medir a través de los resultados de la prueba Saber Pro, y que tendrá como punto de partida los resultados del examen de estado Saber 11, considerados ser los saberes previos al proceso de formación en la Universidad.
- Por otro lado, según el acuerdo 002 de 2020 (Consejo Nacional de Educación Superior CESU, 2020), la cual considera en su artículo 24 las condiciones iniciales de programas académicos, inciso e) *“Contar con estrategias que permitan evidenciar el análisis del valor agregado del Programa Académico y el aporte relativo de la Institución, según lo defina el ICFES o la entidad competente, y las evidencias de su incorporación en las acciones de mejoramiento”*. De esta manera, esta investigación aporta en términos metodológicos, un insumo para identificar el valor agregado en programas académicos de pregrado y establecer acciones de mejora para lograr superar las dificultades en los componentes genéricos.
- Recientemente, con la expedición de una nueva política pública educativa, el Decreto 1330 del 25 de julio de 2019, se ha ingresado a una era de la rendición de cuentas (accountability), porque se establece que la IES deberá implementar mecanismos para responder e informar de manera periódica y participativa su desempeño institucional. En este sentido, existe un desafío para que la prueba estandarizada externa Saber Pro, se convierta en un insumo de rendición de cuentas, al informar a la comunidad académica sus resultados y sus planes de mejoramiento para incrementar su desempeño. De esta manera, se garantizaría que los estudiantes se encuentren matriculados en una Institución de Educación Superior eficaz y reciban una formación de profesores eficaces.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

Bates, Douglas, Martin Maechler, Ben Bolker, and Steven Walker. 2019. *lme4: Linear Mixed-Effects Models Using Eigen' and S4*. <https://CRAN.R-project.org/package=lme4>.

Consejo Nacional de Educación Superior CESU (2020). Por el cual se actualiza el Modelo de Acreditación en Alta Calidad. Recuperado de: [https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-393564\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-393564_recurso_1.pdf)

Hanushek, E.A. (2010). Education Production Functions: evidence from developed countries in the Economics of education in Economics of Education. Brewer, D. y McEwan, P. San Diego: Elsevier

ICFES (2014). Estudio de Valor Agregado en la Educación Superior en Colombia. Recuperado en <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/234661/Edwin%20Cuellar%20-%20Estudio%20de%20valor%20agregado%20en%20educacion%20superior%20en%20colombia.pdf>

Muñoz, I. (2016). Modelo de Valor Agregado: una implementación para el caso de la educación superior en Colombia. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Económicas, Maestría en Ciencias Económicas Bogotá, Colombia.

MEN (2018). Documento Metodológico MIDE Universitario 2018.

MEN. (25 de julio de 2019). Decreto 1330 del 25 de julio de 2019. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-387348\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-387348_archivo_pdf.pdf)

Rodríguez, R. (2020). Economía de la educación: valor agregado de la educación superior en Colombia 2012-2016. Universidad de La Salle, Bogotá.

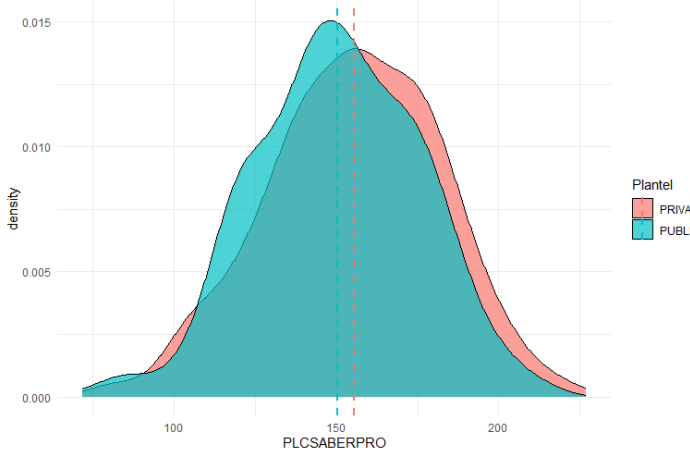
Villardón, L. (2015). Competencias genéricas en Educación Superior: Metodologías específicas para su desarrollo (Vol. 40). Narcea Ediciones S.A. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9lJ5BgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=necesidad+de+evaluar+las+competencias+genéricas+en+educación+superior&ots=iv5qogubtb&sig=s7si7XUMyjk6koEUoZFxyB\\_ayI0#v=onepage&q=necesidad de evaluar las competencias genéricas en educación superior&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9lJ5BgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=necesidad+de+evaluar+las+competencias+genéricas+en+educación+superior&ots=iv5qogubtb&sig=s7si7XUMyjk6koEUoZFxyB_ayI0#v=onepage&q=necesidad+de+evaluar+las+competencias+genéricas+en+educación+superior&f=false)



## 6. ANEXOS.

### ANEXO 1. Diagramas de Densidad entre Puntaje Lectura Crítica vs variables sociodemográficas y académicas del estudiante significativas. ( $p$ -valor $< .05$ )

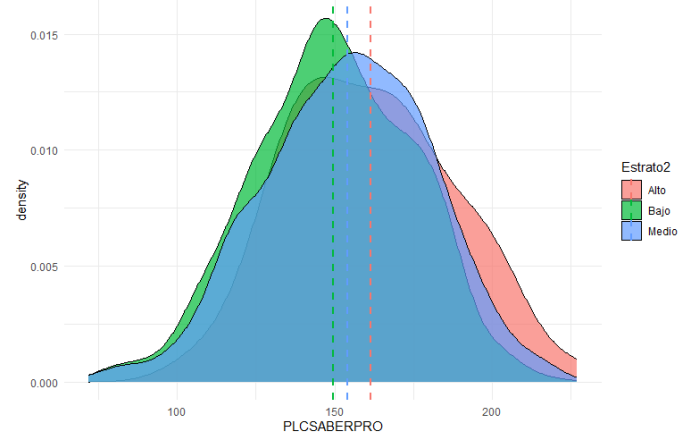
Gráfico de Densidad PLC por plantel de procedencia  
Campus Bucaramanga



	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Plantel	1	7409	7409	10.98	0.000951 ***
Residuals	1182	797926	675		

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

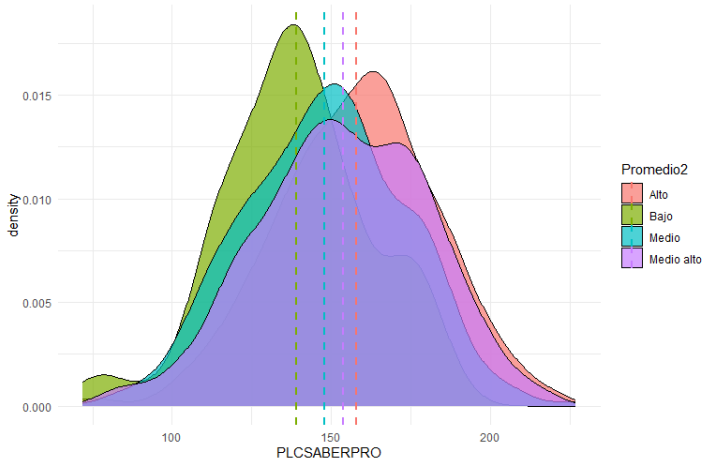
Gráfico de Densidad PLC por Estrato  
Campus Bucaramanga



	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Estrato2	2	10641	5321	7.907	0.000388 ***
Residuals	1181	794694	673		

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

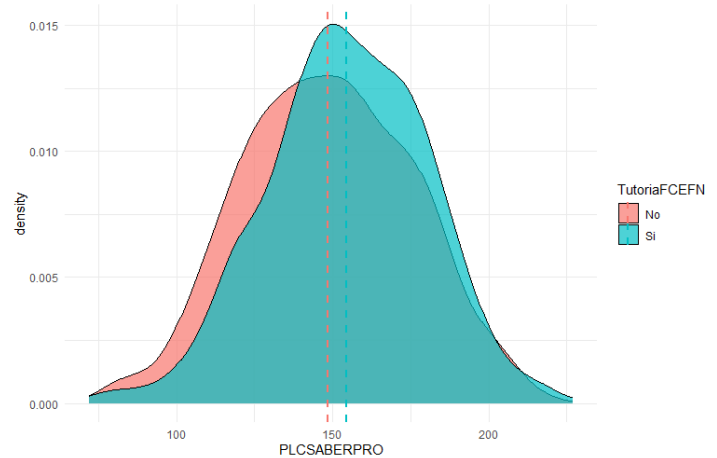
Gráfico de Densidad PLC por Promedio  
Campus Bucaramanga



	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Promedio2	3	27298	9099	13.8	7.54e-09 ***
Residuals	1180	778037	659		

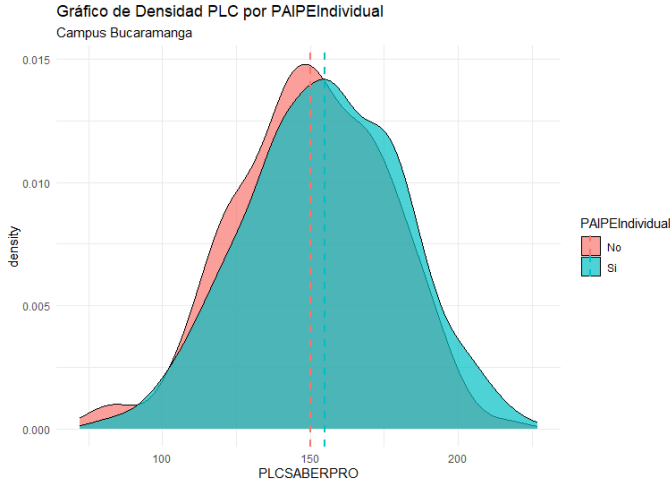
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Gráfico de Densidad PLC por TutoriaFCEFN  
Campus Bucaramanga



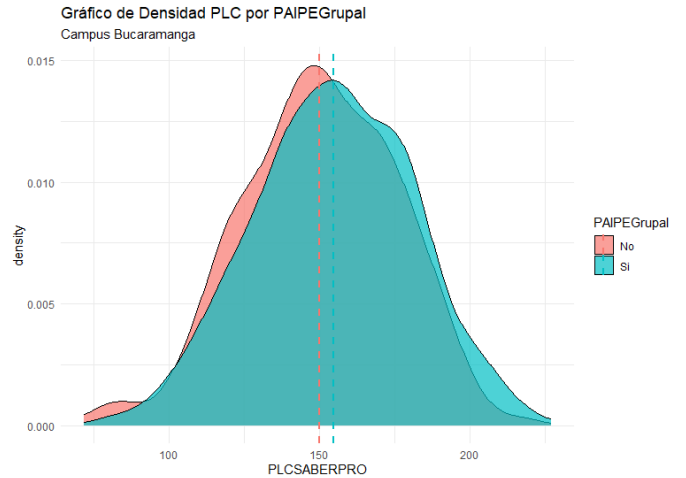
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
TutoriaFCEFN	1	9559	9559	14.2	0.000173 ***
Residuals	1182	795776	673		

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
PAIPEIndividual	1	6338	6338	9.377	0.00225 **
Residuals	1182	798997	676		

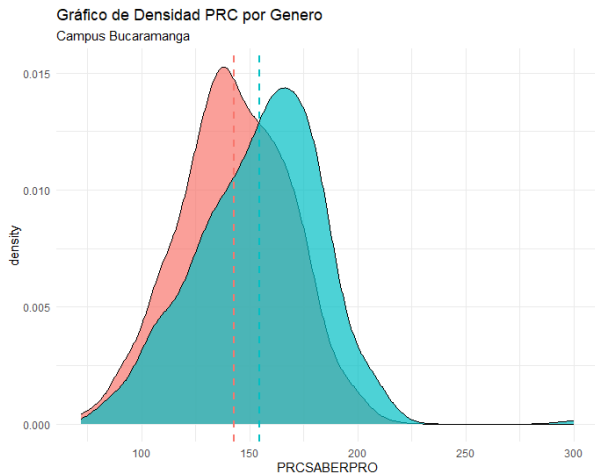
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
PAIPEGrupal	1	6338	6338	9.377	0.00225 **
Residuals	1182	798997	676		

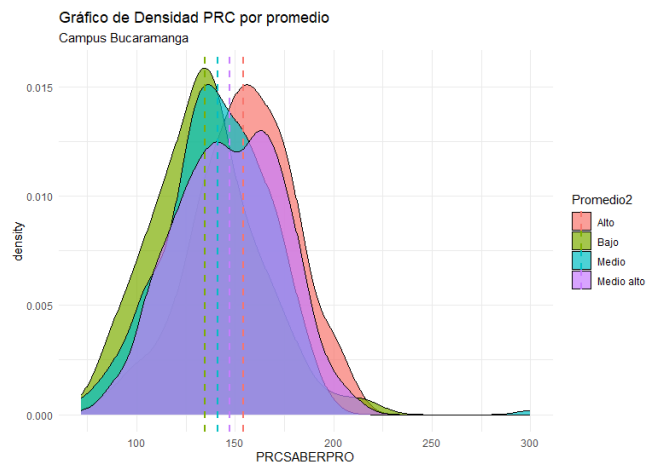
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

**ANEXO 2. Diagramas de Densidad entre Puntaje Razonamiento Cuantitativo vs variables sociodemográficas del estudiante significativas. (p-valor <.05)**



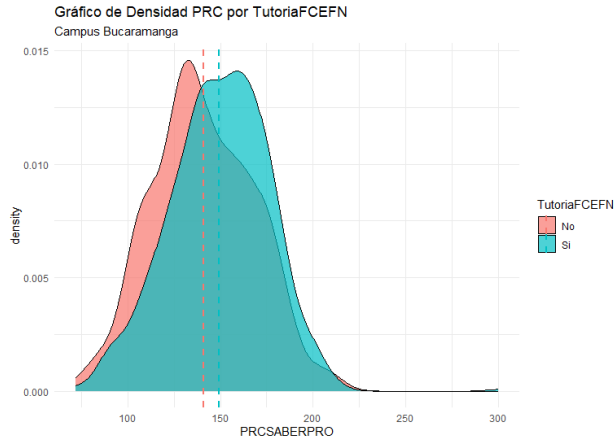
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Genero	1	36582	36582	52.24	8.79e-13 ***
Residuals	1182	827708	700		

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



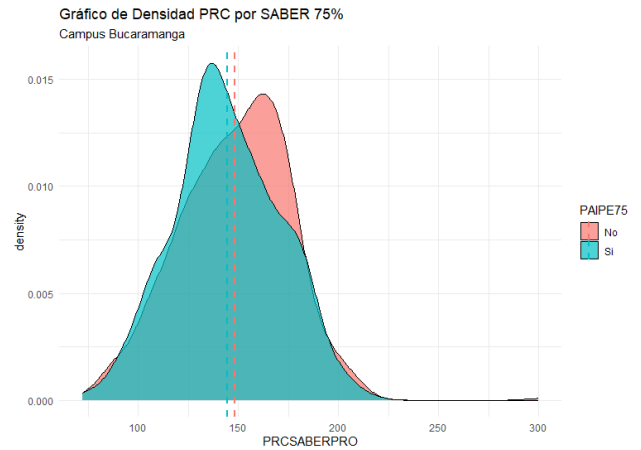
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Promedio2	3	34141	11380	16.18	2.62e-10 ***
Residuals	1180	830149	704		

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
TutoriaFCEFN	1	19251	19251	26.93	2.49e-07 ***
Residuals	1182	845040	715		

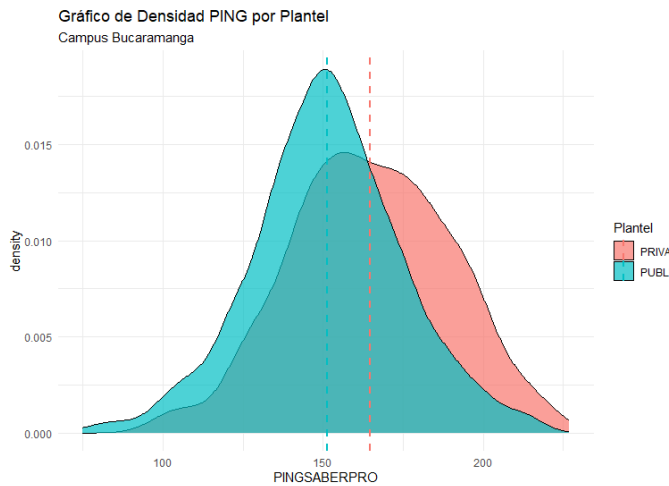
---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
PAIPE75	1	4137	4137	5.685	0.0173 *
Residuals	1182	860153	728		

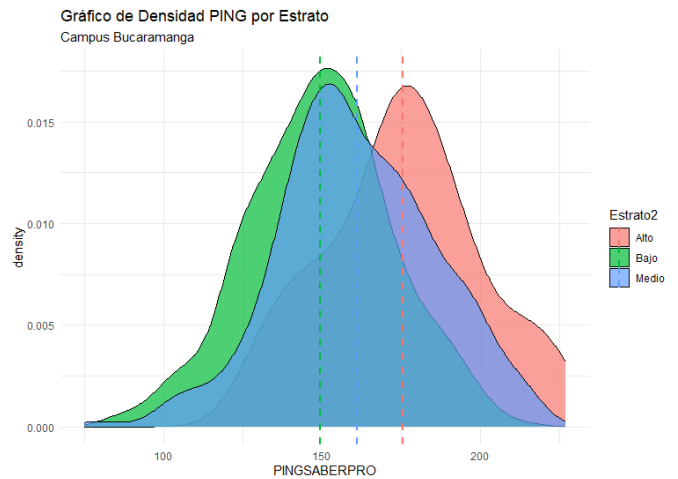
---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

### ANEXO 3. Diagramas de Densidad entre Puntaje inglés vs variables sociodemográficas del estudiante significativas (p-valor<.05)



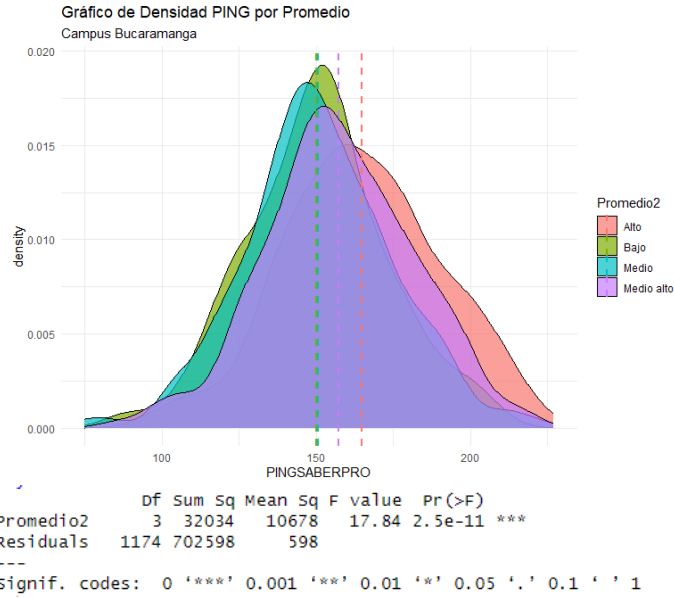
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Plantel	1	52724	52724	90.93	<2e-16 ***
Residuals	1176	681908	580		

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Estrato2	2	58652	29326	50.98	<2e-16 ***
Residuals	1175	675980	575		

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



**ANEXO 4. Diagramas de Densidad entre Puntaje competencias ciudadanas vs sociodemográficas del estudiante significativas (p-valor<.05)**

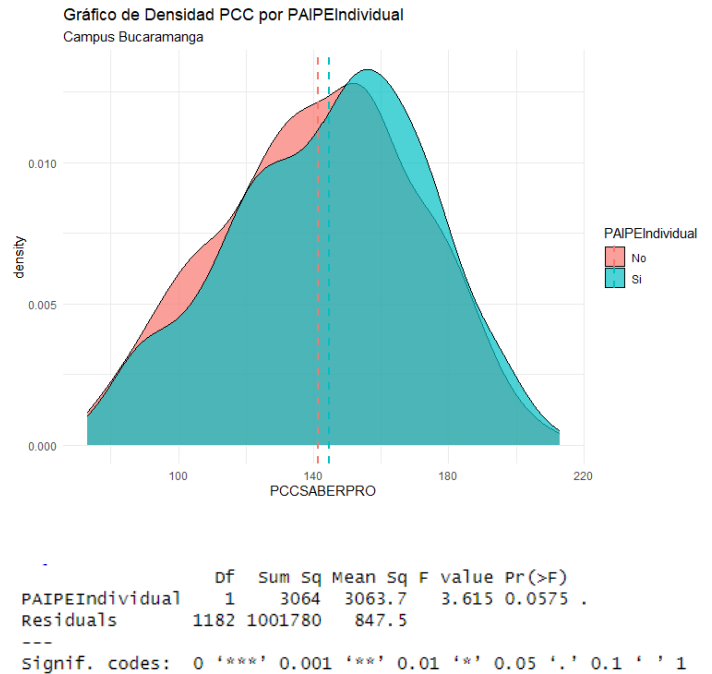
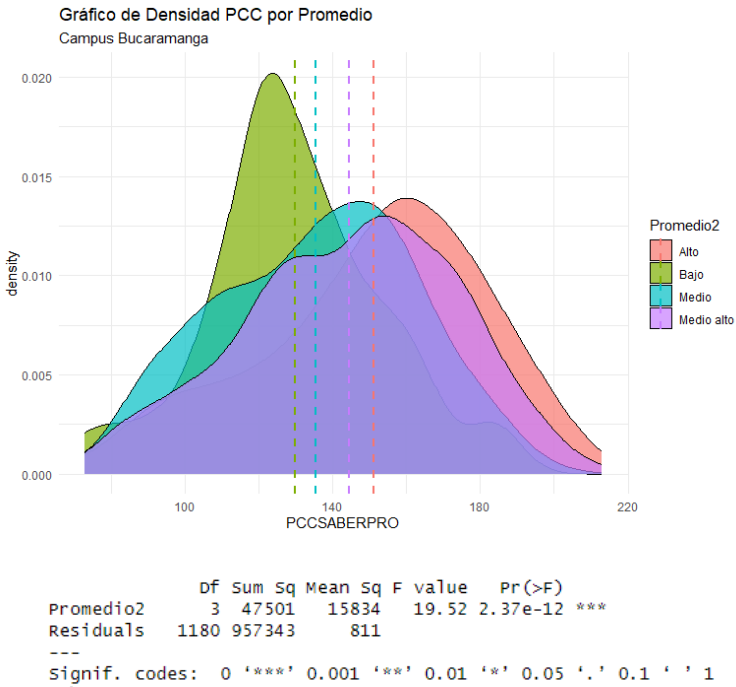
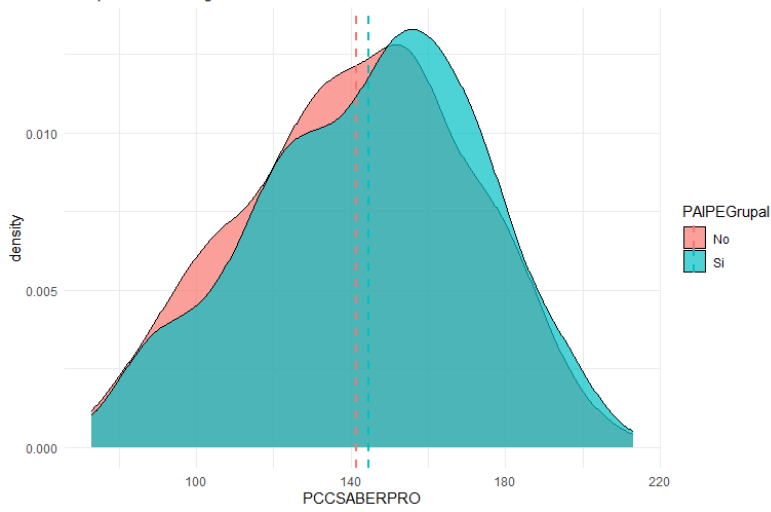


Gráfico de Densidad PCC por PAIPEGrupal  
Campus Bucaramanga



```

-
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
PAIPEGrupal  1    3064   3063.7    3.615  0.0575 .
Residuals 1182 1001780    847.5
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
    
```



# Universidad de Santander

Personería Jur. 810 de 12/03/96 Min.Educación **UDES**

*Profesionales para un mundo Global*

MAYOR INFORMACIÓN: [www.udes.edu.co](http://www.udes.edu.co)

