



ESTUDIO DEL VALOR AGREGADO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER: ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y MEJORAMIENTO CONTINUO DEL APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES QUE PRESENTARON PRUEBAS SABER PRO EN 2020-Campus Bucaramanga

**Vicerrectoría de Enseñanza
Dirección de Analítica Académica
2021**



**Universidad
de Santander**

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



Campus Bucaramanga

Elaboró:

Miguel Oswaldo Pérez Pulido
Director de Análítica Académica
analitica.academica@udes.edu.co
Universidad de Santander

Aprobó:

Dr. Camilo Andrés Morales
Vicerrector de Enseñanza
viceensenanza@udes.edu.co
Universidad de Santander

Se desea obtener información estadística de la institución puede hacer la consulta a través del correo analitica.academica@udes.edu.co

Junio de 2021

**ESTUDIO DEL VALOR AGREGADO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE
SANTANDER 2020: ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y MEJORAMIENTO
CONTINUO DEL APRENDIZAJE EN EL ESTUDIANTE
CAMPUS BUCARAMANGA
Vicerrectoría de enseñanza
Dirección analítica académica**

OBJETIVOS

- Medir el logro o progreso de los estudiantes UDES que presentaron las pruebas saber pro en el año 2020, en términos de aprendizaje, en su paso por la educación superior.
- Caracterizar los estudiantes que presentaron las pruebas saber pro en 2020 de acuerdo a 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.



Si el puntaje observado en el examen Saber Pro es superior al valor esperado, hay valor agregado.

Fuente: Tomado de ICFES.

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).

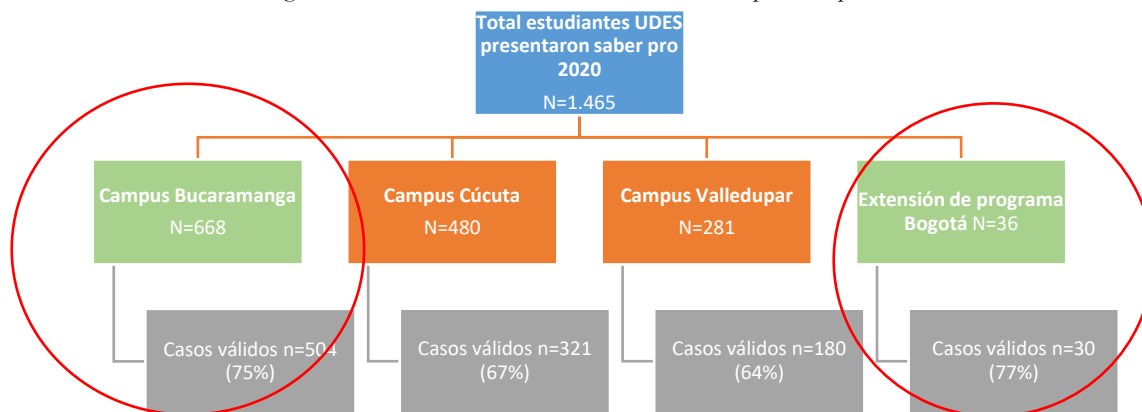
Este trabajo pretende hacer un primer acercamiento a la medición del VA al estudiante durante su periodo de estudio en la Universidad de Santander (UDES) que presentó los exámenes de estado SABER PRO en 2020, sede Bucaramanga y el programa de extensión en Bogotá, y detectar los factores influyentes en 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 534 casos válidos (para el caso de campus Bucaramanga y programa de extensión Bogotá) que representan el 59% del total de la población que presentaron saber pro en 2020 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 por campus 2020.



Total muestra válida para el análisis de VA campus Bucaramanga: n=534 (52%) del total de casos posibles de la muestra (1.035 casos válidos)

Fuente: Elaboración propia. Los encerrados en el círculo rojo son individuos de materia de investigación en el presente documento. Los demás campus se analizarán en otros informes por separado.

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

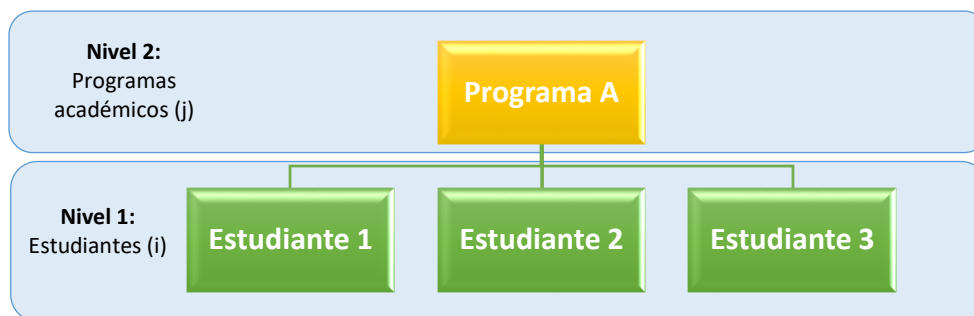
| Variable | Tipo de variable | Fuente |
|--|------------------|--|
| Puntaje saber pro Lectura Crítica (PLCSABERPRO) | Cuantitativa | Saber pro (ICFES) |
| Puntaje saber pro Razonamiento cuantitativo (PRCSABERPRO) | | |
| Puntaje saber pro Competencias Ciudadanas (PCCSABERPRO) | | |
| Puntaje saber pro Inglés (PINGSABERPRO) | | |
| Puntaje saber pro Comunicación Escrita (PCESABERPRO) | | |
| Puntaje saber 11 en Lenguaje (PLCSABER11) | | 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 (PINGSABER11) | | |
| 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)) | Cualitativa | Equipo de Desarrollo académico UDES |
| Estrategia Mejor saber 50% (FPAIPE50) | | |
| 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 2020 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 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 ecuación¹:

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

donde *i* es el indicador de individuo, *s* es el indicador del programa académico, mientras que ε y γ 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, competencias ciudadanas, comunicación escrita), según sea el caso γ 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, grupales, saber 50 y saber 75).

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

3. RESULTADOS.

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 a su ubicación en las gráficas de dispersión en función de los promedios nacionales de cada prueba evaluada para el periodo analizado:

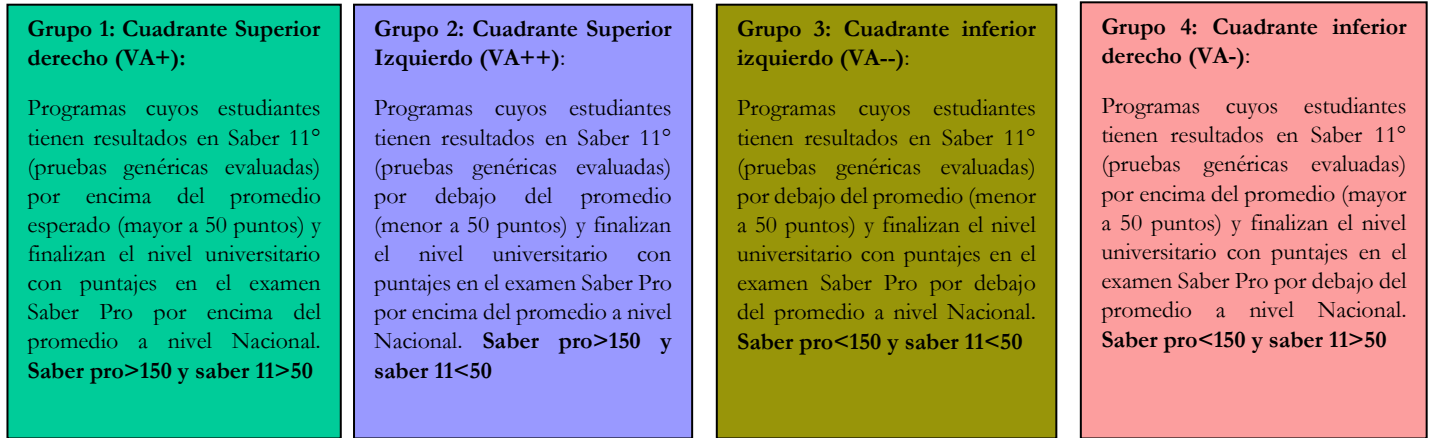
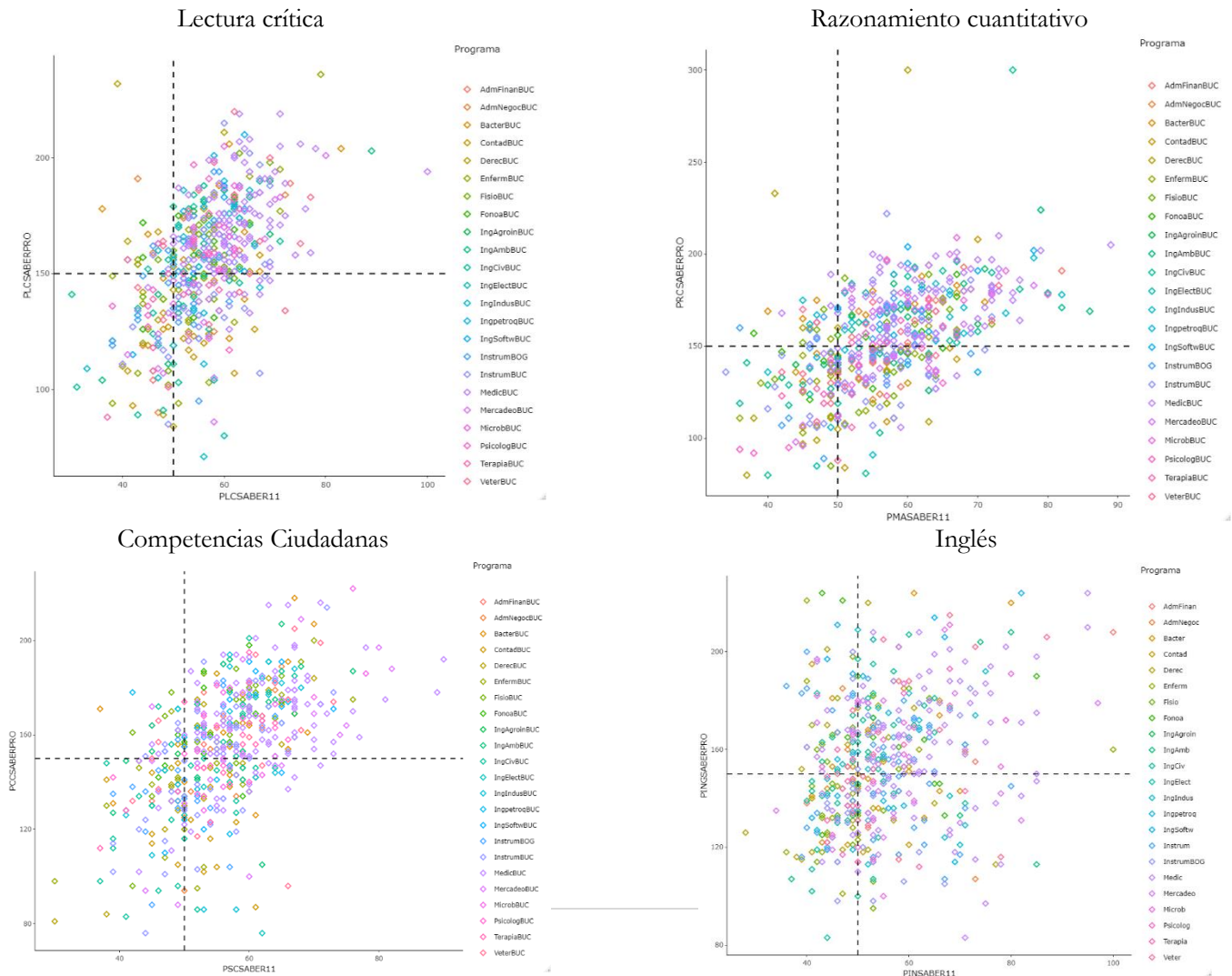
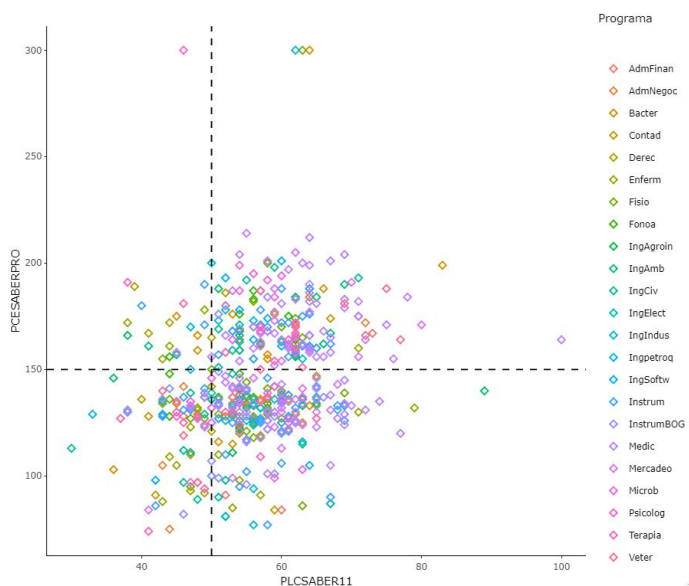


Figura 3. Resultados de dispersión entre los resultados de competencias genéricas saber pro vs saber 11 correspondiente por programa académico



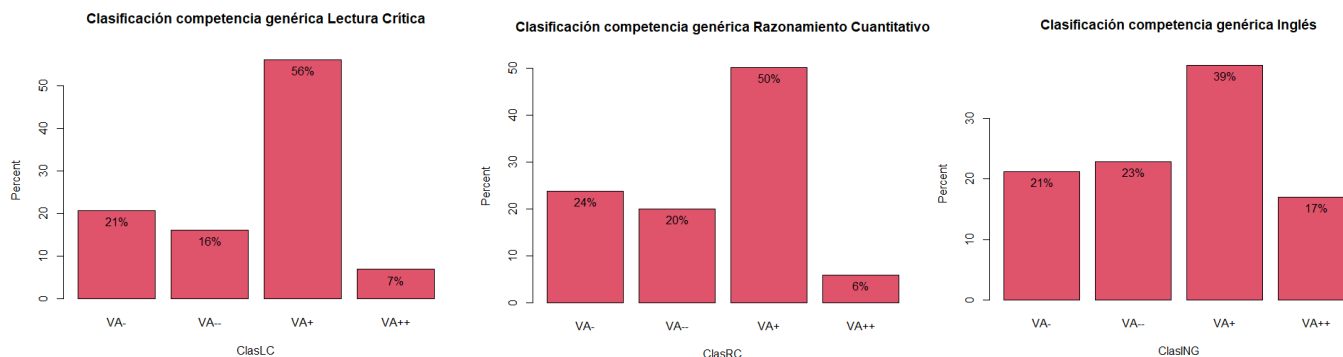
Comunicación Escrita

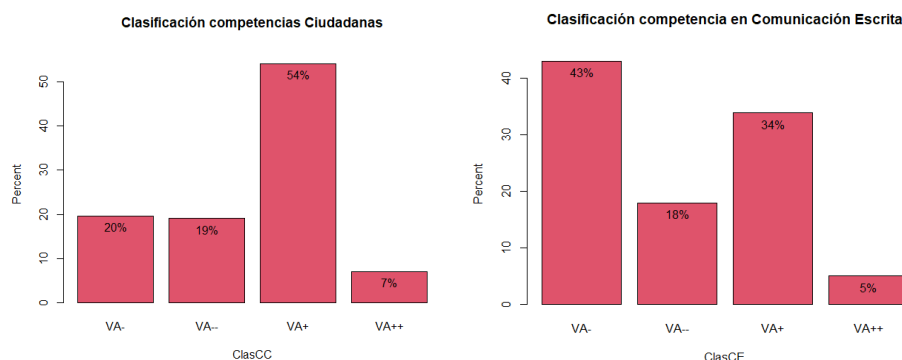


En la Figura 3 se observa un patrón claro, donde todas las nubes de puntos de los diferentes programas académicos tienen una pendiente similar, pero diferente intercepto con el eje vertical, esto lleva a pensar en analizar una estructura de modelo lineal jerárquico con intercepto aleatorio, que más adelante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

De acuerdo al comportamiento de los resultados anteriores, el 63% de los estudiantes mantuvieron o mejoraron su nivel de competencia por encima del promedio esperado en saber pro en relación a los puntajes de saber 11 en lectura crítica (Ver figura 3), el 56% para el componente de razonamiento cuantitativo, el 39% para comunicación escrita, el 56% para inglés y el 61% para competencias comunicativas. 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 (VA++: 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 5% y el 17% aproximadamente de las diferentes competencias evaluadas en saber pro, que para este último corresponde a la competencia de inglés.

Figura 4. Clasificación de VA de competencias genéricas evaluadas





Se presentan en la Tabla 2, los resultados desagregados de las competencias genéricas por cada programa académico de los niveles de clasificación del VA bajo los criterios expuestos anteriormente. Los programas señalados en rojo, son los que presentaron mayor número de estudiantes dentro de cada programa con VA significativos (grupo 2:VA++) quienes llegaron con saber 11 bajos y terminaron con saber pro por encima del promedio o valor esperado. Para lectura crítica el programa de administración de negocios internacionales tuvo un 22% de los estudiantes en esta condición; para razonamiento cuantitativo, el programa de instrumentación quirúrgica de Bogotá tuvo un 20% de los estudiantes; administración de negocios internacionales en la competencia de inglés tuvo el 22% de sus estudiantes en este grupo; para competencias ciudadanas, el programa de ing de petroquímica tuvo el 25% de estudiantes en esta clasificación; y en comunicación escrita el programa de derecho con el 21% de sus estudiantes.

Tabla 2. Distribución de puntajes de niveles de clasificación de las pruebas genéricas (saber pro 2020) vs puntajes saber 11 por programa académico.

| | Lectura crítica | | | | Total | Count |
|--------------|-----------------|------|------|------|-------|-------|
| | VA- | VA-- | VA+ | VA++ | | |
| AdmFinanBUC | 14.3 | 14.3 | 71.4 | 0.0 | 100.0 | 7 |
| AdmNegocBUC | 11.1 | 22.2 | 44.4 | 22.2 | 99.9 | 9 |
| BacterBUC | 26.3 | 5.3 | 57.9 | 10.5 | 100.0 | 19 |
| ContadBUC | 42.1 | 36.8 | 10.5 | 10.5 | 99.9 | 19 |
| DerecBUC | 4.8 | 38.1 | 38.1 | 19.0 | 100.0 | 21 |
| EnfermBUC | 30.8 | 30.8 | 30.8 | 7.7 | 100.1 | 26 |
| FisioBUC | 12.0 | 12.0 | 64.0 | 12.0 | 100.0 | 25 |
| FonoaBUC | 15.8 | 5.3 | 68.4 | 10.5 | 100.0 | 19 |
| IngAgroinBUC | 50.0 | 0.0 | 50.0 | 0.0 | 100.0 | 2 |
| IngAmbBUC | 7.1 | 14.3 | 64.3 | 14.3 | 100.0 | 14 |
| IngCivBUC | 28.9 | 24.4 | 42.2 | 4.4 | 99.9 | 45 |
| IngElectBUC | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 0.0 | 99.9 | 3 |
| IngIndusBUC | 17.4 | 13.0 | 56.5 | 13.0 | 99.9 | 23 |
| IngpetroqBUC | 37.5 | 0.0 | 50.0 | 12.5 | 100.0 | 8 |
| IngSoftwBUC | 0.0 | 16.7 | 83.3 | 0.0 | 100.0 | 12 |
| InstrumBOG | 26.7 | 23.3 | 40.0 | 10.0 | 100.0 | 30 |
| InstrumBUC | 28.8 | 13.6 | 54.2 | 3.4 | 100.0 | 59 |
| MedicBUC | 16.4 | 1.8 | 80.0 | 1.8 | 100.0 | 110 |
| MercadeoBUC | 22.7 | 22.7 | 54.5 | 0.0 | 99.9 | 22 |
| MicrobBUC | 6.7 | 13.3 | 73.3 | 6.7 | 100.0 | 15 |
| PsicologBUC | 15.4 | 30.8 | 53.8 | 0.0 | 100.0 | 13 |
| TerapiaBUC | 25.0 | 31.2 | 31.2 | 12.5 | 99.9 | 16 |
| VeterBUC | 17.6 | 17.6 | 52.9 | 11.8 | 99.9 | 17 |

| | Razonamiento cuantitativo | | | | Total | Count |
|--------------|---------------------------|------|------|------|-------|-------|
| | VA- | VA-- | VA+ | VA++ | | |
| AdmFinanBUC | 14.3 | 14.3 | 71.4 | 0.0 | 100.0 | 7 |
| AdmNegocBUC | 44.4 | 33.3 | 22.2 | 0.0 | 99.9 | 9 |
| BacterBUC | 21.1 | 10.5 | 52.6 | 15.8 | 100.0 | 19 |
| ContadBUC | 52.6 | 15.8 | 26.3 | 5.3 | 100.0 | 19 |
| DerecBUC | 14.3 | 47.6 | 23.8 | 14.3 | 100.0 | 21 |
| EnfermBUC | 34.6 | 42.3 | 15.4 | 7.7 | 100.0 | 26 |
| FisioBUC | 28.0 | 16.0 | 44.0 | 12.0 | 100.0 | 25 |
| FonoaBUC | 31.6 | 15.8 | 42.1 | 10.5 | 100.0 | 19 |
| IngAgroinBUC | 0.0 | 50.0 | 50.0 | 0.0 | 100.0 | 2 |
| IngAmbBUC | 7.1 | 28.6 | 64.3 | 0.0 | 100.0 | 14 |
| IngCivBUC | 20.0 | 26.7 | 53.3 | 0.0 | 100.0 | 45 |
| IngElectBUC | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 0.0 | 99.9 | 3 |
| IngIndusBUC | 8.7 | 8.7 | 69.6 | 13.0 | 100.0 | 23 |
| IngpetroqBUC | 12.5 | 12.5 | 62.5 | 12.5 | 100.0 | 8 |
| IngSoftwBUC | 16.7 | 8.3 | 75.0 | 0.0 | 100.0 | 12 |
| InstrumBOG | 26.7 | 26.7 | 26.7 | 20.0 | 100.1 | 30 |
| InstrumBUC | 40.7 | 23.7 | 32.2 | 3.4 | 100.0 | 59 |
| MedicBUC | 11.8 | 4.5 | 80.0 | 3.6 | 99.9 | 110 |
| MercadeoBUC | 27.3 | 22.7 | 50.0 | 0.0 | 100.0 | 22 |
| MicrobBUC | 26.7 | 0.0 | 73.3 | 0.0 | 100.0 | 15 |
| PsicologBUC | 30.8 | 46.2 | 23.1 | 0.0 | 100.1 | 13 |
| TerapiaBUC | 31.2 | 37.5 | 25.0 | 6.2 | 99.9 | 16 |
| VeterBUC | 17.6 | 23.5 | 52.9 | 5.9 | 99.9 | 17 |

Inglés

| | VA- | VA-- | VA+ | VA++ | Total | Count |
|------------|------|------|------|------|-------|-------|
| AdmFinan | 33.3 | 16.7 | 50.0 | 0.0 | 100.0 | 6 |
| AdmNegoc | 11.1 | 22.2 | 44.4 | 22.2 | 99.9 | 9 |
| Bacter | 22.2 | 27.8 | 33.3 | 16.7 | 100.0 | 18 |
| Contad | 21.1 | 21.1 | 31.6 | 26.3 | 100.1 | 19 |
| Derec | 19.0 | 42.9 | 19.0 | 19.0 | 99.9 | 21 |
| Enferm | 4.0 | 44.0 | 20.0 | 32.0 | 100.0 | 25 |
| Fisio | 12.0 | 44.0 | 20.0 | 24.0 | 100.0 | 25 |
| Fonoa | 16.7 | 16.7 | 38.9 | 27.8 | 100.1 | 18 |
| IngAgroin | 0.0 | 50.0 | 50.0 | 0.0 | 100.0 | 2 |
| IngAmb | 15.4 | 38.5 | 30.8 | 15.4 | 100.1 | 13 |
| IngCiv | 11.1 | 28.9 | 37.8 | 22.2 | 100.0 | 45 |
| IngElect | 66.7 | 0.0 | 33.3 | 0.0 | 100.0 | 3 |
| IngIndus | 26.1 | 13.0 | 47.8 | 13.0 | 99.9 | 23 |
| Ingpetroq | 37.5 | 12.5 | 25.0 | 25.0 | 100.0 | 8 |
| IngSoftw | 16.7 | 16.7 | 41.7 | 25.0 | 100.1 | 12 |
| Instrum | 30.5 | 20.3 | 33.9 | 15.3 | 100.0 | 59 |
| InstrumBOG | 23.3 | 33.3 | 26.7 | 16.7 | 100.0 | 30 |
| Medic | 22.2 | 9.3 | 58.3 | 10.2 | 100.0 | 108 |
| Mercadeo | 36.4 | 9.1 | 45.5 | 9.1 | 100.1 | 22 |
| Microb | 20.0 | 6.7 | 53.3 | 20.0 | 100.0 | 15 |
| Psicolog | 15.4 | 30.8 | 30.8 | 23.1 | 100.1 | 13 |
| Terapia | 18.8 | 56.2 | 18.8 | 6.2 | 100.0 | 16 |
| Veter | 23.5 | 11.8 | 47.1 | 17.6 | 100.0 | 17 |

Competencias ciudadanas

| | VA- | VA-- | VA+ | VA++ | Total | Count |
|--------------|------|------|------|------|-------|-------|
| AdmFinanBUC | 0.0 | 14.3 | 85.7 | 0.0 | 100.0 | 7 |
| AdmNegocBUC | 33.3 | 22.2 | 44.4 | 0.0 | 99.9 | 9 |
| BacterBUC | 15.8 | 10.5 | 63.2 | 10.5 | 100.0 | 19 |
| ContadBUC | 47.4 | 31.6 | 15.8 | 5.3 | 100.1 | 19 |
| DerecBUC | 14.3 | 38.1 | 47.6 | 0.0 | 100.0 | 21 |
| EnfermBUC | 19.2 | 42.3 | 26.9 | 11.5 | 99.9 | 26 |
| FisioBUC | 12.0 | 12.0 | 64.0 | 12.0 | 100.0 | 25 |
| FonoaBUC | 15.8 | 21.1 | 52.6 | 10.5 | 100.0 | 19 |
| IngAgroinBUC | 0.0 | 0.0 | 50.0 | 50.0 | 100.0 | 2 |
| IngAmbBUC | 21.4 | 14.3 | 57.1 | 7.1 | 99.9 | 14 |
| IngCivBUC | 22.2 | 28.9 | 37.8 | 11.1 | 100.0 | 45 |
| IngElectBUC | 66.7 | 0.0 | 33.3 | 0.0 | 100.0 | 3 |
| IngIndusBUC | 21.7 | 13.0 | 60.9 | 4.3 | 99.9 | 23 |
| IngpetroqBUC | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 100.0 | 8 |
| IngSoftwBUC | 16.7 | 8.3 | 75.0 | 0.0 | 100.0 | 12 |
| InstrumBOG | 16.7 | 43.3 | 30.0 | 10.0 | 100.0 | 30 |
| InstrumBUC | 20.3 | 23.7 | 49.2 | 6.8 | 100.0 | 59 |
| MedicBUC | 13.6 | 6.4 | 76.4 | 3.6 | 100.0 | 110 |
| MercadeoBUC | 13.6 | 18.2 | 63.6 | 4.5 | 99.9 | 22 |
| MicrobBUC | 26.7 | 0.0 | 73.3 | 0.0 | 100.0 | 15 |
| PsicologBUC | 38.5 | 7.7 | 46.2 | 7.7 | 100.1 | 13 |
| TerapiaBUC | 31.2 | 18.8 | 43.8 | 6.2 | 100.0 | 16 |
| VeterBUC | 17.6 | 11.8 | 52.9 | 17.6 | 99.9 | 17 |

Comunicación Escrita

| | VA- | VA-- | VA+ | VA++ | Total | Count |
|------------|-------|------|------|------|-------|-------|
| AdmFinan | 57.1 | 14.3 | 28.6 | 0.0 | 100.0 | 7 |
| AdmNegoc | 44.4 | 44.4 | 11.1 | 0.0 | 99.9 | 9 |
| Bacter | 31.6 | 5.3 | 52.6 | 10.5 | 100.0 | 19 |
| Contad | 42.1 | 42.1 | 10.5 | 5.3 | 100.0 | 19 |
| Derec | 31.6 | 31.6 | 15.8 | 21.1 | 100.1 | 19 |
| Enferm | 48.0 | 24.0 | 12.0 | 16.0 | 100.0 | 25 |
| Fisio | 45.8 | 20.8 | 29.2 | 4.2 | 100.0 | 24 |
| Fonoa | 36.8 | 10.5 | 47.4 | 5.3 | 100.0 | 19 |
| IngAgroin | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 2 |
| IngAmb | 35.7 | 14.3 | 35.7 | 14.3 | 100.0 | 14 |
| IngCiv | 42.9 | 23.8 | 31.0 | 2.4 | 100.1 | 42 |
| IngElect | 50.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 2 |
| IngIndus | 52.2 | 13.0 | 21.7 | 13.0 | 99.9 | 23 |
| Ingpetroq | 28.6 | 14.3 | 57.1 | 0.0 | 100.0 | 7 |
| IngSoftw | 16.7 | 16.7 | 66.7 | 0.0 | 100.1 | 12 |
| Instrum | 54.4 | 10.5 | 29.8 | 5.3 | 100.0 | 57 |
| InstrumBOG | 56.7 | 33.3 | 10.0 | 0.0 | 100.0 | 30 |
| Medic | 44.5 | 1.8 | 51.8 | 1.8 | 99.9 | 110 |
| Mercadeo | 40.9 | 22.7 | 36.4 | 0.0 | 100.0 | 22 |
| Microb | 33.3 | 20.0 | 46.7 | 0.0 | 100.0 | 15 |
| Psicolog | 33.3 | 16.7 | 33.3 | 16.7 | 100.0 | 12 |
| Terapia | 31.2 | 37.5 | 25.0 | 6.2 | 99.9 | 16 |
| Veter | 12.5 | 31.2 | 56.2 | 0.0 | 99.9 | 16 |

La Tabla 3 presenta los comportamientos de la variación de los puntajes de las pruebas genéricas que tuvieron alguna “variación positiva”, no importando que estén por encima o por debajo del promedio. Vale la pena aclarar 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 92% 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 (50% de los estudiantes evaluados entre los dos).

Tabla 3. Variación positiva en al menos una competencia genérica saber pro 2020-Campus Bucaramanga.

| Programa | N° de competencias genéricas | | | | | | Total general |
|----------------------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|---------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| AdmFinanBUC | 14% | 14% | 29% | 14% | 29% | 0% | 100% |
| AdmNegocBUC | 11% | 11% | 11% | 44% | 22% | 0% | 100% |
| BacterBUC | 0% | 26% | 5% | 21% | 42% | 5% | 100% |
| ContadBUC | 5% | 32% | 37% | 16% | 11% | 0% | 100% |
| DerecBUC | 0% | 14% | 38% | 24% | 14% | 10% | 100% |
| EnfermBUC | 12% | 19% | 12% | 23% | 23% | 12% | 100% |
| FisioBUC | 0% | 8% | 36% | 12% | 36% | 8% | 100% |
| FonoaBUC | 0% | 0% | 32% | 42% | 21% | 5% | 100% |
| IngAgroinBUC | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| IngAmbBUC | 7% | 7% | 14% | 43% | 14% | 14% | 100% |
| IngCivBUC | 4% | 7% | 22% | 33% | 24% | 9% | 100% |
| IngElectBUC | 33% | 33% | 0% | 0% | 33% | 0% | 100% |
| IngIndusBUC | 13% | 13% | 17% | 30% | 13% | 13% | 100% |
| IngpetroqBUC | 0% | 0% | 0% | 50% | 50% | 0% | 100% |
| IngSoftwBUC | 0% | 8% | 17% | 33% | 25% | 17% | 100% |
| InstBOG | 3% | 20% | 10% | 40% | 17% | 10% | 100% |
| InstrumBUC | 12% | 15% | 36% | 20% | 14% | 3% | 100% |
| MedicBUC | 10% | 25% | 23% | 22% | 13% | 8% | 100% |
| MercadeoBUC | 18% | 14% | 45% | 14% | 5% | 5% | 100% |
| MicrobBUC | 0% | 20% | 33% | 33% | 13% | 0% | 100% |
| PsicologBUC | 8% | 8% | 38% | 8% | 23% | 15% | 100% |
| TerapiaBUC | 19% | 19% | 13% | 19% | 19% | 13% | 100% |
| VeterBUC | 12% | 18% | 24% | 12% | 24% | 12% | 100% |
| Total general | 8% | 16% | 25% | 25% | 19% | 8% | 100% |

Fuente: Elaboración propia. Porcentajes calculados por el total de estudiantes de cada programa académico.

Para la competencia en lectura crítica, las variaciones más altas la presentan estudiantes de ingeniería de Software (83%); para razonamiento cuantitativo, Ing. petroquímica (75%); para comunicación escrita, el programa de Ing. petroquímica (88%); sociales y ciudadanas el programa de fonología (74%), para inglés el programa de ingeniería civil (69%).

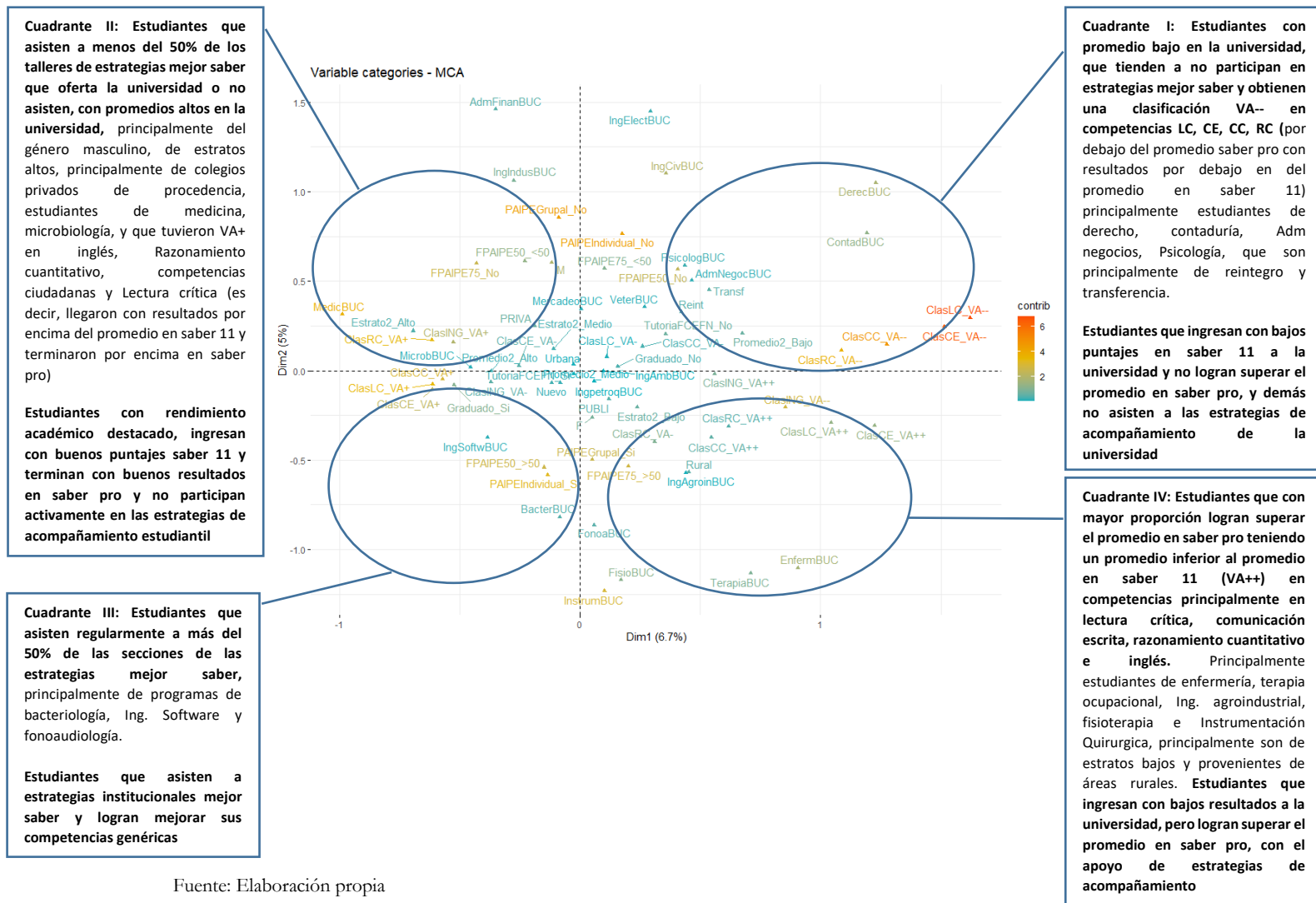
Tabla 4. Variación de resultados estandarizados de las competencias genéricas evaluadas en saber 11 vs saber pro por programa académico 2020.

| Programa Académico | Lectura Crítica | | Sociales y Ciudadanas | | Inglés | | Comunicación Escrita | | Razonamiento Cuantitativo | |
|----------------------|-----------------|------------|-----------------------|------------|------------|------------|----------------------|------------|---------------------------|------------|
| | Más bajo | Más alto | Más bajo | Más alto | Más bajo | Más alto | Más bajo | Más alto | Más bajo | Más alto |
| AdmFinanBUC | 57% | 43% | 29% | 71% | 71% | 29% | 71% | 29% | 43% | 57% |
| AdmNegocBUC | 44% | 56% | 56% | 44% | 33% | 67% | 67% | 33% | 44% | 56% |
| BacterBUC | 47% | 53% | 37% | 63% | 47% | 53% | 37% | 63% | 37% | 63% |
| ContadBUC | 68% | 32% | 74% | 26% | 47% | 53% | 47% | 53% | 68% | 32% |
| DerecBUC | 33% | 67% | 57% | 43% | 38% | 62% | 43% | 57% | 62% | 38% |
| EnfermBUC | 54% | 46% | 38% | 62% | 35% | 65% | 46% | 54% | 65% | 35% |
| FisioBUC | 40% | 60% | 20% | 80% | 36% | 64% | 56% | 44% | 48% | 52% |
| FonoaBUC | 32% | 68% | 26% | 74% | 53% | 47% | 37% | 63% | 53% | 47% |
| IngAgroinBUC | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 100% | 0% | 50% | 50% |
| IngAmbBUC | 43% | 57% | 43% | 57% | 43% | 57% | 50% | 50% | 29% | 71% |
| IngCivBUC | 44% | 56% | 44% | 56% | 31% | 69% | 44% | 56% | 42% | 58% |
| IngElectBUC | 67% | 33% | 67% | 33% | 67% | 33% | 67% | 33% | 67% | 33% |
| IngIndusBUC | 39% | 61% | 35% | 65% | 52% | 48% | 61% | 39% | 57% | 43% |
| IngpetroqBUC | 25% | 75% | 50% | 50% | 38% | 63% | 13% | 88% | 25% | 75% |
| IngSoftwBUC | 17% | 83% | 42% | 58% | 33% | 67% | 33% | 67% | 50% | 50% |
| InstBOG | 33% | 67% | 40% | 60% | 50% | 50% | 57% | 43% | 43% | 57% |
| InstrumBUC | 59% | 41% | 54% | 46% | 49% | 51% | 56% | 44% | 63% | 37% |
| MedicBUC | 55% | 45% | 52% | 48% | 60% | 40% | 59% | 41% | 46% | 54% |
| MercadeoBUC | 77% | 23% | 55% | 45% | 64% | 36% | 64% | 36% | 55% | 45% |
| MicrobBUC | 33% | 67% | 67% | 33% | 60% | 40% | 33% | 67% | 67% | 33% |
| PsicologBUC | 38% | 62% | 38% | 62% | 46% | 54% | 46% | 54% | 54% | 46% |
| TerapiaBUC | 50% | 50% | 63% | 38% | 56% | 44% | 44% | 56% | 50% | 50% |
| VeterBUC | 41% | 59% | 47% | 53% | 35% | 65% | 59% | 41% | 65% | 35% |
| Total general | 48% | 52% | 47% | 53% | 48% | 52% | 52% | 48% | 51% | 49% |

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

Se presenta el siguiente análisis multivariado de correspondencias múltiples con el fin de correlacionar las variables asociadas al estudiante con las clasificaciones mencionadas anteriormente frente a las competencias saber pro y saber 11. En el anexo 7 se presentan los elipsoides de concentración de los niveles de clasificación de VA de competencias genéricas evaluadas en saber pro con el fin de proporcionar una mejor interpretación del plano factorial con las demás variables sociodemográficas del estudiante UDES.

Figura 5. Primer plano factorial del ACM con variables activas y suplementarias (programas académicos)



Horizontalmente, el primer plano, se oponen la clasificación de competencias genéricas saber pro (a la izquierda resultados positivos y a la derecha resultados negativos), es decir, separa a los estudiantes de con variaciones positivas entre las dos pruebas de estado (saber 11 vs saber pro) frente a los que no tuvieron variaciones positivas, siendo así el primer eje un indicador de “dimensión académica”, situándose en el origen los estudiantes que provienen de zonas urbanas, con promedios en la universidad medios, de estratos medios. De forma vertical, se oponen los que participan en las estrategias mejor saber (parte inferior) y en la parte superior los que no asisten o asisten a menos del 50% de las secciones programadas. De igual manera se oponen los estudiantes de estratos altos (arriba) y bajos (abajo) y los planteles de procedencia públicos (abajo) frente a estudiantes provenientes de planteles privados (arriba), se puede indicar de este eje una síntesis de dimensión socioeconómica y estrategias mejor saber.

Podemos afirmar que los estudiantes que se sitúan en el cuadrante I, **son los que ingresan con bajos puntajes en saber 11 a la universidad y no logran superar el promedio en saber pro, y además no asisten a las estrategias de acompañamiento de la universidad**

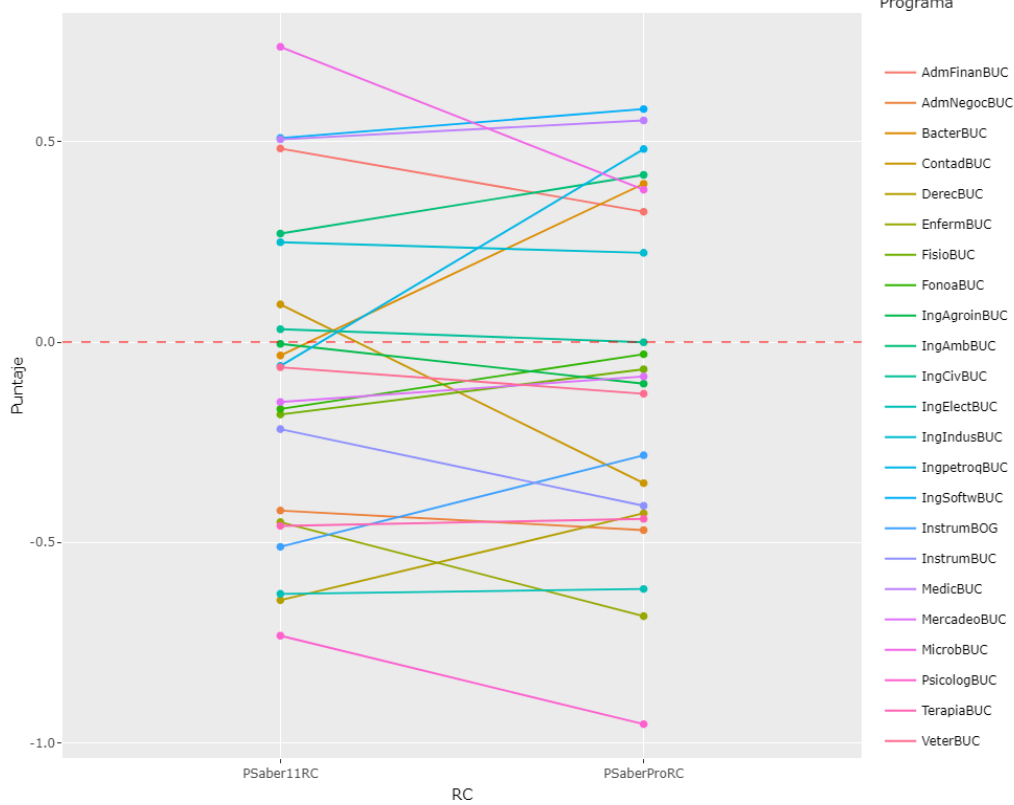
En el cuadrante II se ubican estudiantes **con rendimiento académico destacado, ingresan con buenos puntajes saber 11 y terminan con buenos resultados en saber pro y no asistieron de forma prioritaria a estrategias de acompañamiento estudiantil.**

En el cuadrante III se ubican estudiantes **con promedios destacados en la universidad, que asistieron a estrategias mejor saber y mejoraron sus competencias, principalmente de programas de bacteriología, Ing. Software y Fonoaudiología, son del género femenino y principalmente son graduados cuando presentaron saber pro**

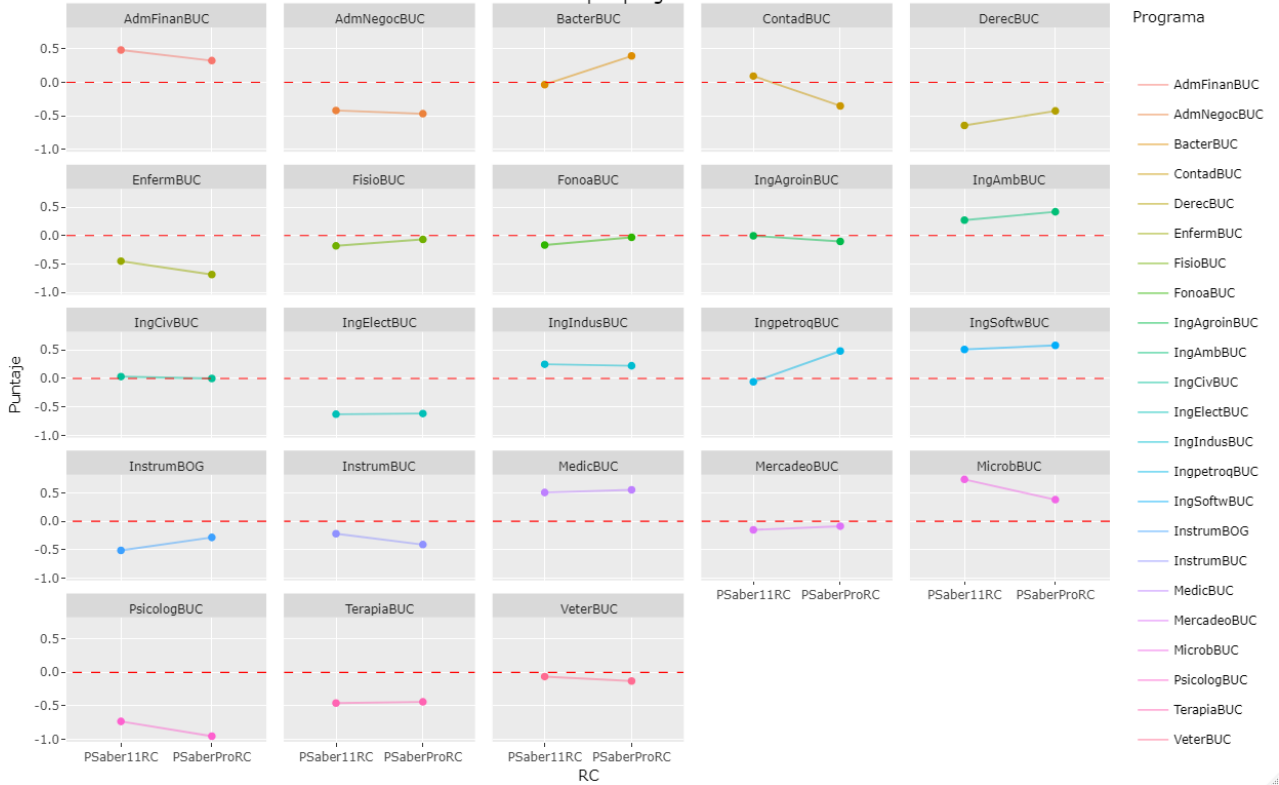
Para el cuadrante IV se ubican estudiantes **que ingresan con bajos resultados a la universidad, pero logran superar el promedio en saber pro, con el apoyo de estrategias de acompañamiento, procedentes principalmente de estratos bajos, zonas rurales y de programas de salud.**

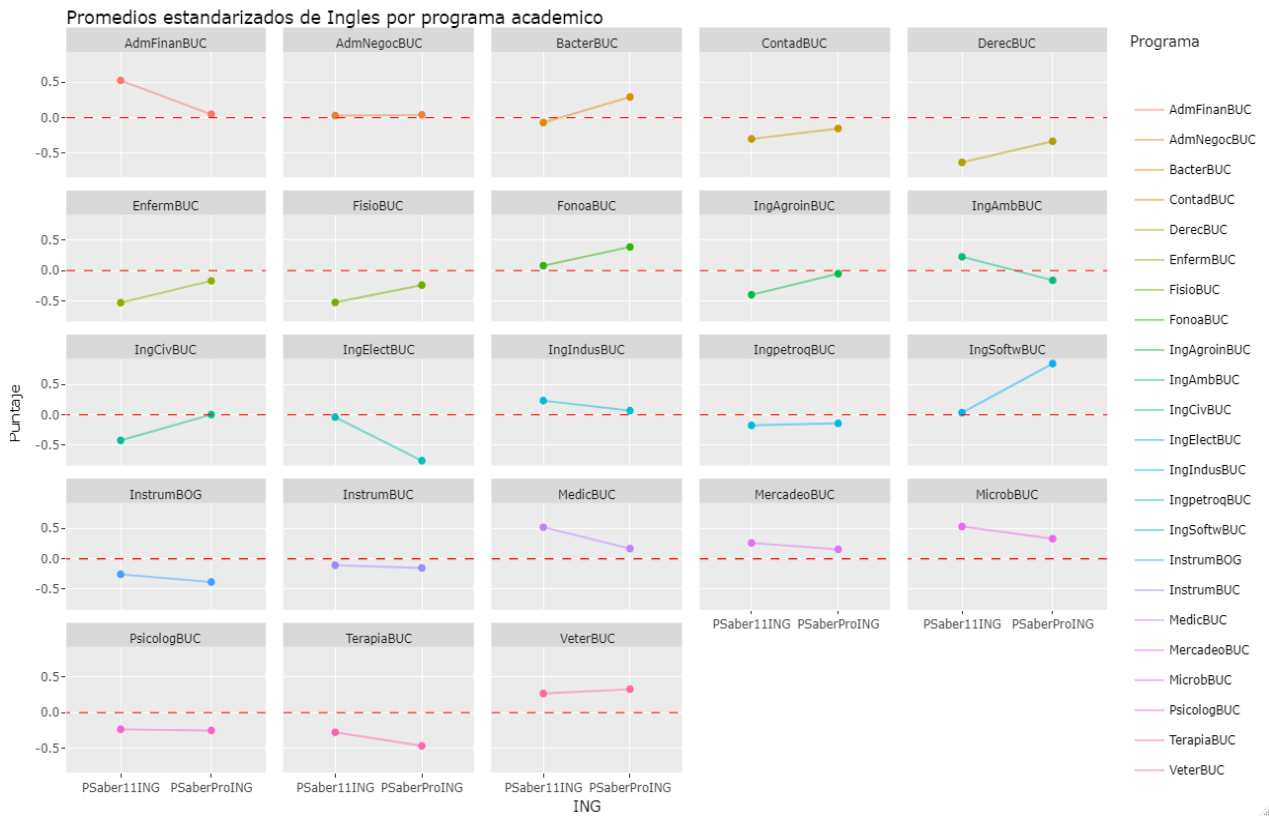
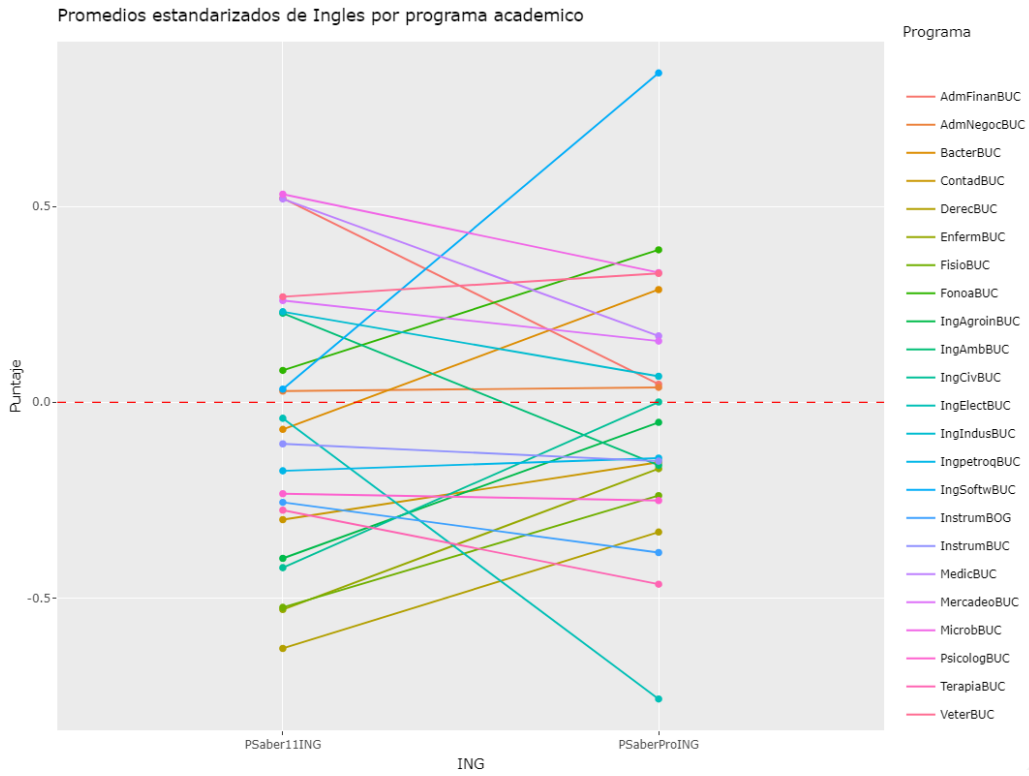
Las siguientes gráficas presentan los valores estandarizados de los puntajes de las pruebas saber 11 y saber pro por programa académico para tener una mirada inicial del valor agregado de manera descriptiva. El valor de 0 (línea en rojo interrumpida) hace referencia al promedio como valor estandarizado 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. Las primeras gráficas muestran las competencias genéricas con todos los programas en un solo consolidado y en las segundas gráficas está separado cada programa académico. Para el componente de lectura crítica, 13 de 23 programas académicos (56%) evidenciaron variaciones positivas en los resultados estandarizados entre saber 11 y saber pro. Los programas que lograron superar el promedio, teniendo resultados en saber 11 por debajo del valor medio y superaron el valor esperado de saber pro fueron 5 programas: fisioterapia, fonoaudiología, Ing. agroindustrial, Ing. petroquímica, Ing. de software (Ver Figura 7). Para la competencia de razonamiento cuantitativo, los programas con variaciones positivas fueron: bacteriología, fisioterapia, fonoaudiología, Ing. petroquímica. Para inglés: bacteriología, fonoaudiología, Ing. civil, Ing. de software. En competencias ciudadanas: bacteriología, adm. financiera, fisioterapia, fonoaudiología, Ing. ambiental y psicología. Para comunicación escrita: Ing. petroquímica, Ing. software y microbiología industrial.

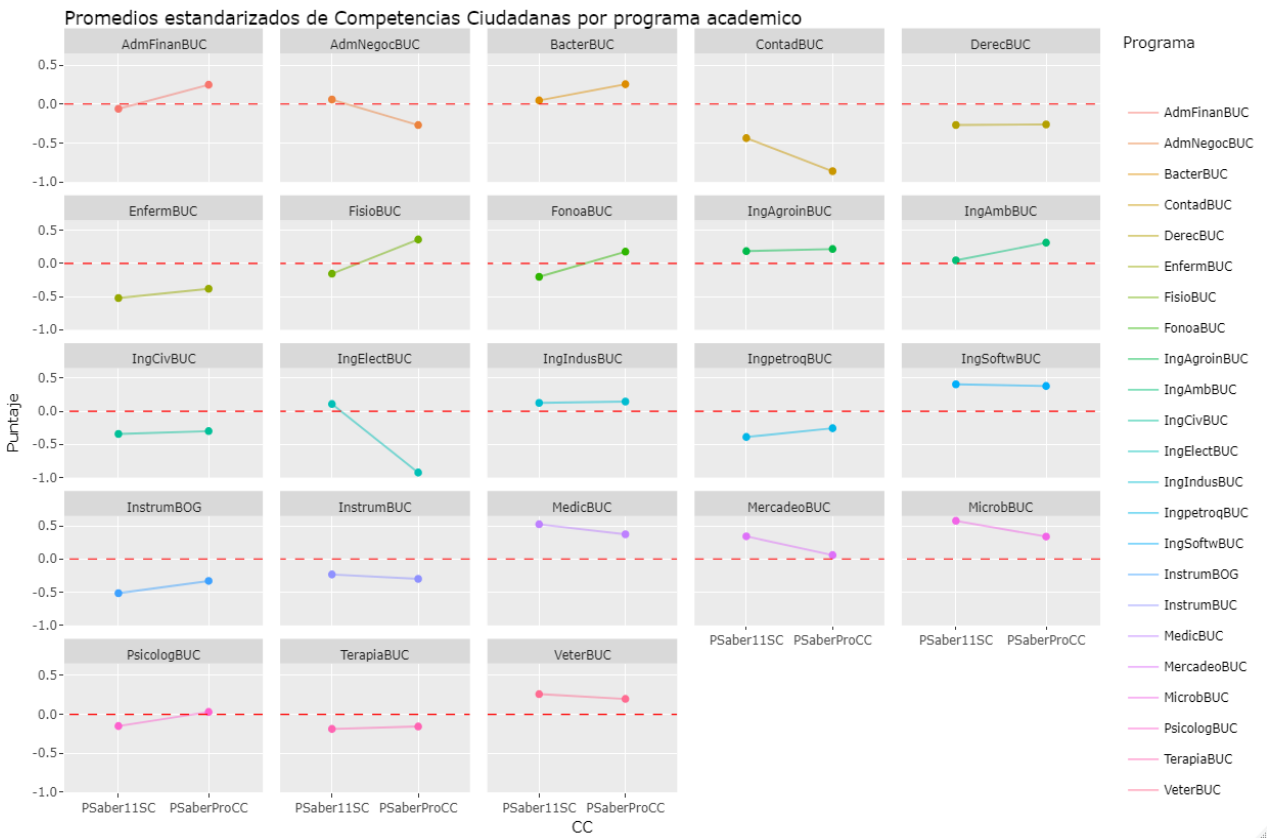
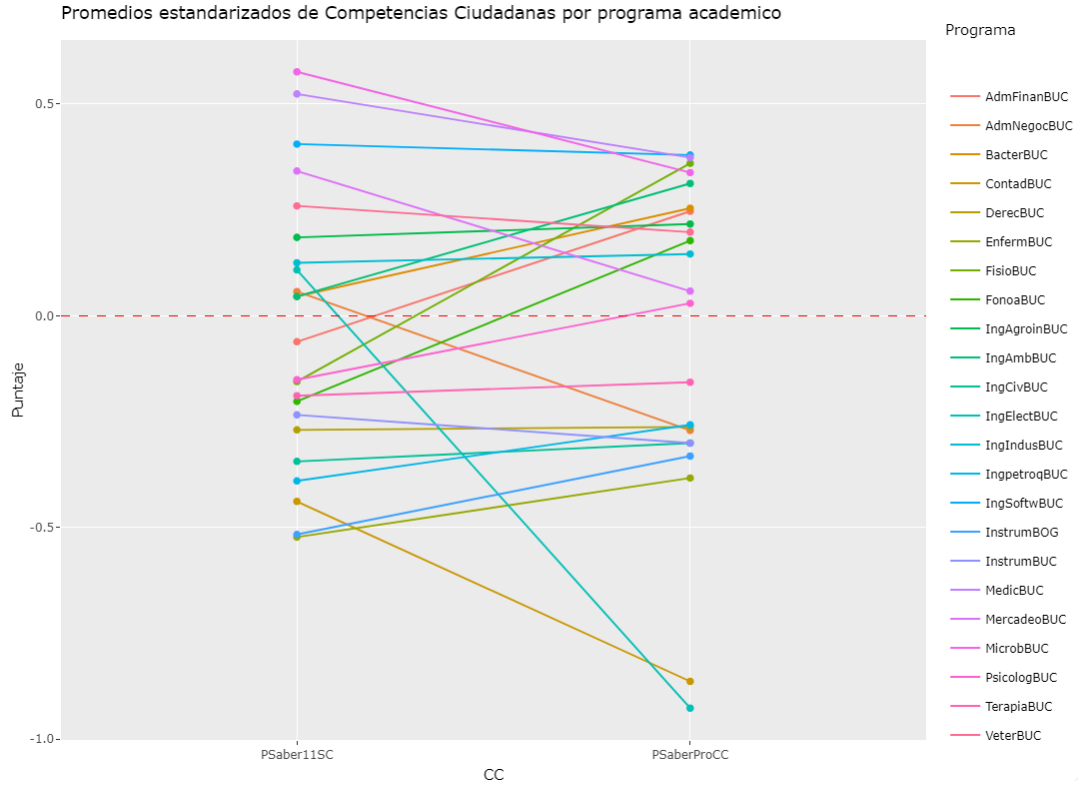
Promedios estandarizados de Razonamiento Cuantitativo por programa académico

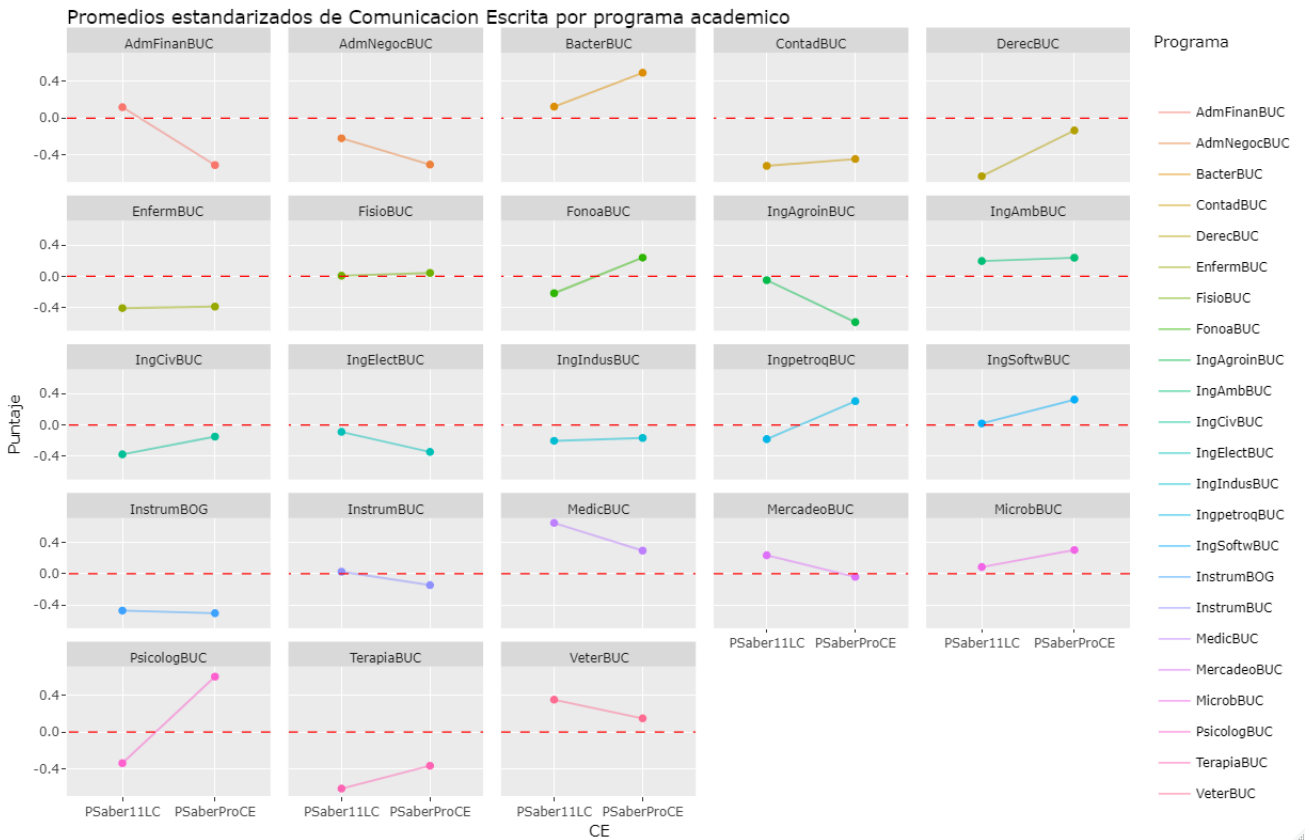
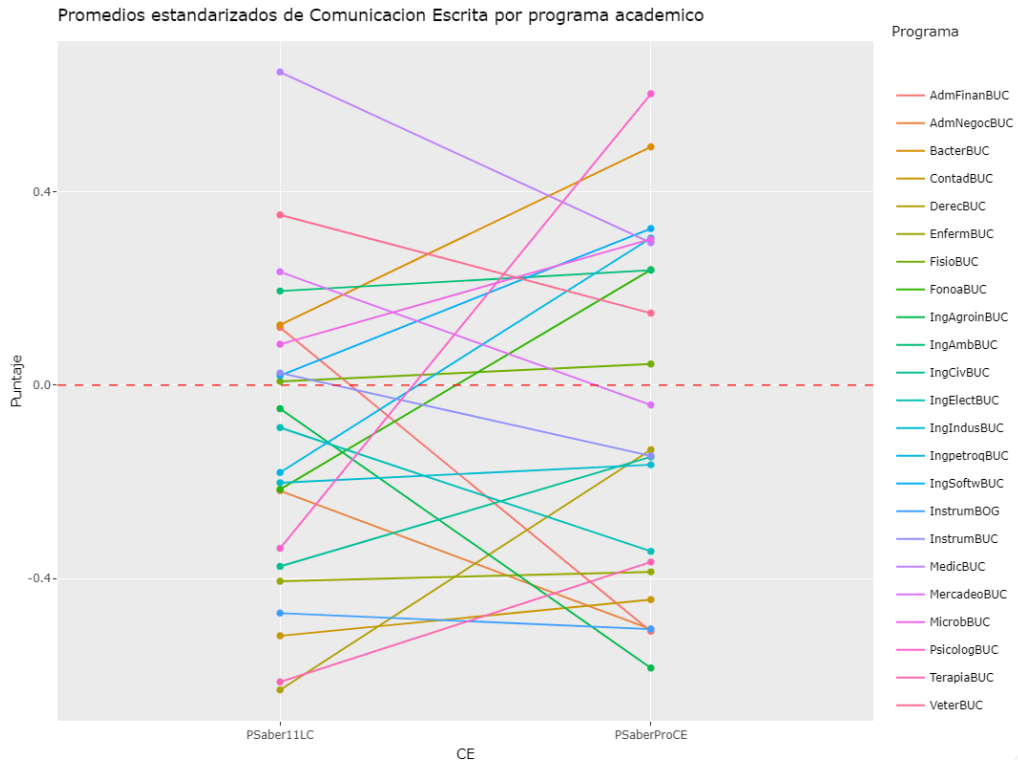


Promedios estandarizados de Razonamiento Cuantitativo por programa académico









Fuente: Elaboración propia

Modelos Lineales Jerárquicos: evaluación del valor agregado de competencias genéricas saber pro 2020.

Para explicar los resultados obtenidos por los estudiantes UDES campus Bucaramanga en las pruebas genéricas saber pro presentadas en 2020 (lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas, competencias comunicativas 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 programa académicos netos.

Estimación de los modelos nulos (M0)

El primer paso para la estimación de los efectos académicos consiste en la estimación de los cinco 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 cinco 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 153,8, para razonamiento cuantitativo de 152,02, para inglés de 154,2, para competencia ciudadanas de 153,99 y para comunicación escrita fue 143,83. 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) 2020

| Predictors | PLCSABERPRO | | | PRCSABERPRO | | | PINGSABERPRO | | | PCCSABERPRO | | | PCESABERPRO | | |
|------------------------------|----------------|------------|--------|----------------|------------|--------|----------------|------------|--------|----------------|------------|--------|----------------|------------|--------|
| | Estimates | std. Error | p | Estimates | std. Error | p | Estimates | std. Error | p | Estimates | std. Error | p | Estimates | std. Error | p |
| (Intercept) | 153.85 | 2.17 | <0.001 | 152.02 | 2.49 | <0.001 | 154.20 | 1.60 | <0.001 | 153.99 | 1.95 | <0.001 | 143.83 | 2.13 | <0.001 |
| Random Effects | | | | | | | | | | | | | | | |
| s2 | 651.98 | | | 664.16 | | | 728.36 | | | 623.67 | | | 909.94 | | |
| t00 | 66.89 Programa | | | 98.54 Programa | | | 19.14 Programa | | | 49.08 Programa | | | 49.19 Programa | | |
| ICC | 0.09 | | | 0.13 | | | 0.03 | | | 0.07 | | | 0.05 | | |
| N | 23 Programa | | | 23 Programa | | | 23 Programa | | | 23 Programa | | | 23 Programa | | |
| Observations | 534 | | | 534 | | | 527 | | | 534 | | | 521 | | |
| Marginal R2 / Conditional R2 | 0.000 / 0.093 | | | 0.000 / 0.129 | | | 0.000 / 0.026 | | | 0.000 / 0.073 | | | 0.000 / 0.051 | | |
| Deviance | 5.000.407 | | | 5.015.837 | | | 4.978.700 | | | 4.973.109 | | | 5.044.549 | | |
| AIC | 5.006.407 | | | 5.021.837 | | | 4.984.700 | | | 4.979.109 | | | 5.050.549 | | |

Fuente: Elaboración propia

Estimación de los modelos finales (M1)

Para el modelo final, se le agregaron al modelo nulo variables que pueden incidir en 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 (Saber pro) 2020

| Predictors | PLCSABERPRO | | | PRCSABERPRO | | | TINGSABERPRO | | | PCCSABERPRO | | | PCESABERPRO | | | |
|--|----------------|------------|--------|----------------|------------|--------|---------------|------------|--------|----------------|------------|--------|----------------|------------|-----------|--------|
| | Estimates | std. Error | p | Estimates | std. Error | p | Estimates | std. Error | p | Estimates | std. Error | p | Estimates | std. Error | Statistic | p |
| (Intercept) | 41.78 | 9.20 | <0.001 | 29.57 | 8.63 | 0.001 | 122.47 | 5.85 | <0.001 | 61.88 | 8.68 | <0.001 | 73.27 | 10.48 | 6.99 | <0.001 |
| PLCSABER11 | 0.57 | 0.15 | <0.001 | | | | | | | 0.51 | 0.14 | <0.001 | | | | |
| PSCSABER11 | 0.93 | 0.14 | <0.001 | 0.35 | 0.14 | 0.012 | | | | 1.22 | 0.14 | <0.001 | 0.54 | 0.17 | 3.16 | 0.002 |
| PCNSABER11 | 0.62 | 0.14 | <0.001 | 0.69 | 0.17 | <0.001 | | | | | | | | | | |
| Plantel [PUBLI] | 4.23 | 1.87 | 0.023 | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio2 [Bajo] | -11.49 | 4.64 | 0.013 | | | | | | | -14.39 | 4.64 | 0.002 | | | | |
| Promedio2 [Medio] | -10.29 | 3.50 | 0.003 | | | | | | | -8.92 | 3.48 | 0.010 | | | | |
| PMASABER11 | | | | 0.95 | 0.15 | <0.001 | | | | | | | 0.58 | 0.16 | 3.55 | <0.001 |
| Zona [Urbana] | | | | 11.16 | 4.29 | 0.009 | | | | | | | | | | |
| PINSABER11 | | | | | | | 0.58 | 0.10 | <0.001 | | | | | | | |
| FPAIPE75 [>50] | | | | | | | | | | 6.77 | 2.69 | 0.012 | | | | |
| FPAIPE75 [No] | | | | | | | | | | 0.17 | 2.81 | 0.953 | | | | |
| FPAIPE50 [>50] | | | | | | | | | | | | | 8.40 | 3.60 | 2.33 | 0.020 |
| FPAIPE50 [No] | | | | | | | | | | | | | 8.91 | 4.00 | 2.23 | 0.026 |
| Random Effects | | | | | | | | | | | | | | | | |
| s ² | 420.66 | | | 475.02 | | | 704.32 | | | 418.68 | | | 842.01 | | | |
| i00 | 25.09 Programa | | | 24.23 Programa | | | 0.00 Programa | | | 23.48 Programa | | | 28.03 Programa | | | |
| ICC | 0.06 | | | 0.05 | | | NA | | | 0.05 | | | 0.03 | | | |
| N | 23 Programa | | | 23 Programa | | | 23 Programa | | | 23 Programa | | | 23 Programa | | | |
| Observations | 534 | | | 534 | | | 527 | | | 534 | | | 521 | | | |
| Marginal R ² / Conditional R ² | 0.383 / 0.418 | | | 0.332 / 0.364 | | | 0.056 / NA | | | 0.341 / 0.376 | | | 0.086 / 0.116 | | | |
| Deviance | 4.759.430 | | | 4.822.593 | | | 4.951.223 | | | 4.756.220 | | | 4.999.447 | | | |
| AIC | 4.777.430 | | | 4.836.593 | | | 4.959.223 | | | 4.774.220 | | | 5.013.447 | | | |

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 a estadísticos AIC y la Deviance. De acuerdo a la correlación intraclass (ICC)², se puede apreciar que oscila entre el 3% y 6%, que para este último valor corresponde al porcentaje de la variabilidad observada en la prueba lectura crítica se explica por la variabilidad entre programas académicos (entre) y el 94% se explica al interior de cada programa académico (Dentro). Para el caso de inglés, significa que el puntaje saber pro es independiente de la agrupación conformada en el nivel macro, es decir a nivel de programas de la estructura jerárquica planteada, analizando el modelo nulo para este componente evaluado.

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

El puntaje en lectura crítica de saber 11 se relacionó positivamente con el rendimiento de lectura crítica saber pro, y competencias ciudadanas evaluadas en saber pro; en este sentido se aprecia que, al aumentar una desviación estándar en dicho puntaje en saber 11, se obtiene que los estudiantes lograron en las pruebas, en promedio, 0.51 puntos más en competencias ciudadanas, y 0.57 puntos más en lectura crítica.

El puntaje en sociales y ciudadanas de saber 11 se relacionó positivamente con competencias en saber pro como: lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas y comunicación escrita. Al aumentar en una desviación estándar en dicha competencia evaluada en saber 11, se obtiene que los estudiantes lograron en las pruebas evaluadas, en promedio, 0.93 puntos más en lectura crítica Saber pro, 0.35 en razonamiento cuantitativo saber pro, 1.12 puntos más en competencias ciudadanas saber pro y 0.54 puntos más en comunicación escrita saber pro.

El puntaje en matemáticas saber 11 se relacionó positivamente con competencias en saber pro como: razonamiento cuantitativo y comunicación escrita. Al aumentar en una desviación estándar en dicha competencia evaluada en saber 11, se obtiene que los estudiantes lograron en las pruebas, en promedio, 0,95 puntos más en razonamiento cuantitativo saber pro, y 0,58 puntos más en comunicación escrita.

El puntaje de inglés saber 11 resultó significativo en el puntaje en las competencias genéricas saber pro. Al aumentar en una desviación estándar en dicha competencia evaluada en saber 11, se obtiene que los estudiantes lograron un aumento, en promedio, 0,58 puntos más en inglés saber pro.

Frente al promedio del estudiante en la UDES, los que son considerados con promedio medios (Entre 3,5-4,3) presentan menores resultados en competencias ciudadanas saber pro (en promedio 14,39 puntos menos) que los estudiantes con altos promedios de la UDES (Por encima de 4,3) y respecto a la competencia en lectura crítica, los estudiantes con promedios bajos (menores a 3,5) (en promedio 31,62 puntos menos) que los que tienen promedios altos en su carrera en la UDES. De igual manera, se relaciona con los resultados en razonamiento cuantitativo, siendo que para los estudiantes con promedio medios (Entre 3,5-4,3) presentan menores resultados en esta competencia genérica de saber pro (en promedio 10,29 puntos menos) que los estudiantes con altos promedios de la UDES (Por encima de 4,3) y los estudiantes con promedios bajos (menores a 3,5) (en promedio 11,49 puntos menos) que los que tienen promedios altos en su carrera en la UDES. Respecto a la zona de residencia, los que habitan en sitios urbanos tienen una ventaja en los resultados en razonamiento cuantitativo frente a los que residen en zonas rurales en 11.16 puntos más.

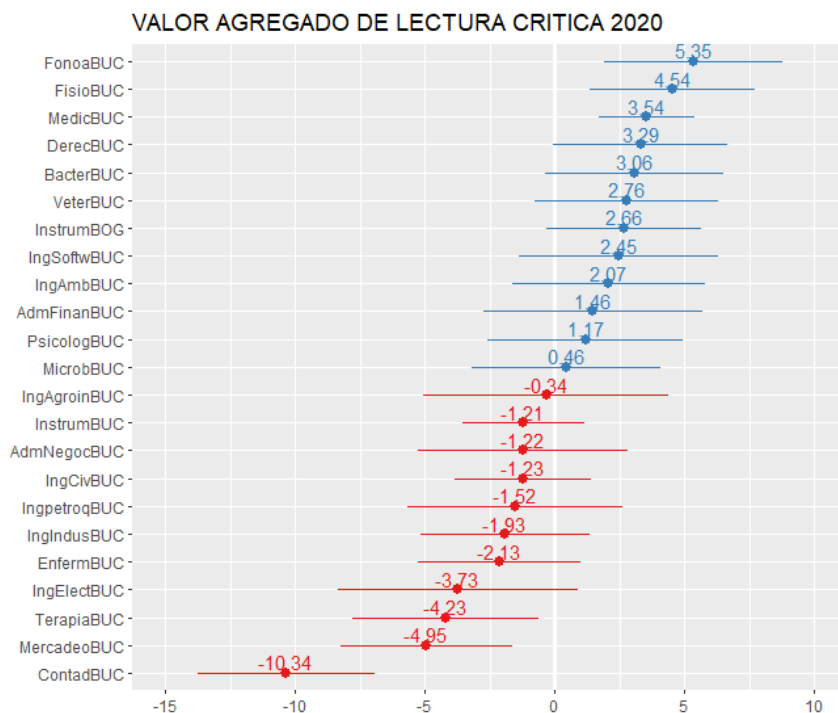
Al evaluar el efecto de la intervención de las estrategias mejor saber y acompañamiento individual y grupal en el transcurso de la carrera universitaria del estudiante podemos mencionar lo siguiente: para las competencias ciudadanas saber pro, los estudiantes con participación de más del 50% de las sesiones de la “estrategia Mejor saber 75%”, presentan mejores resultados frente a los estudiantes que asisten a menos del 50% (6,77 puntos más). Para la competencia comunicación escrita en saber pro, los estudiantes con participación de más del 50% de las sesiones de la “estrategia Mejor saber 50%”, presentan mejores resultados frente a los estudiantes que van a menos del 50% (8,40 puntos más); y los que no asisten a la “estrategia Mejor saber

50% tienen 8.91 puntos más que los que asisten a menos del 50% de las actividades de esta estrategia. Esto probablemente porque son estudiantes con buenos rendimientos y no tuvieron necesidad de asistir a las estrategias de mejoramiento.

CÁLCULO DEL VALOR AGREGADO (Efectos aleatorios de los modelos multinivel)

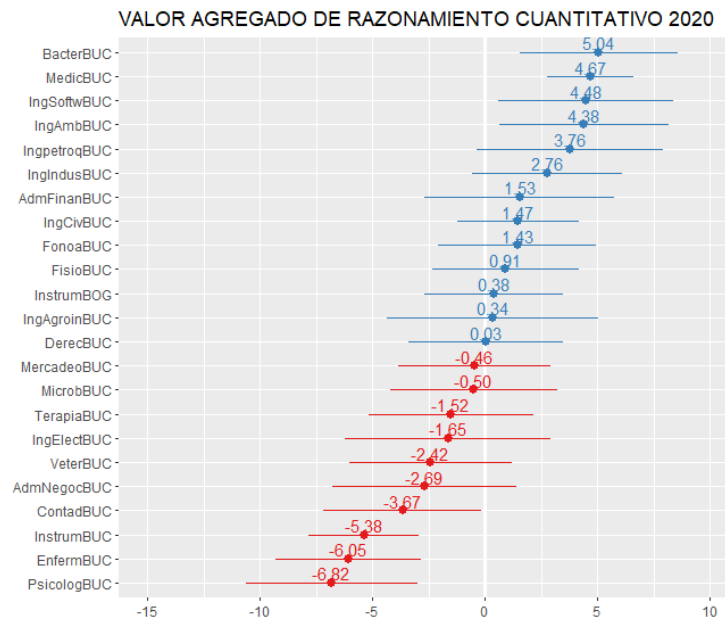
Con el objetivo de mostrar los resultados de la estimación del valor agregado por programa académico se construyen las Figura 8 a la 12. Se calcula el valor agregado para cada competencia genérica a través de la predicción del error programa académico u_{oj} que se supone que captura el efecto programa 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



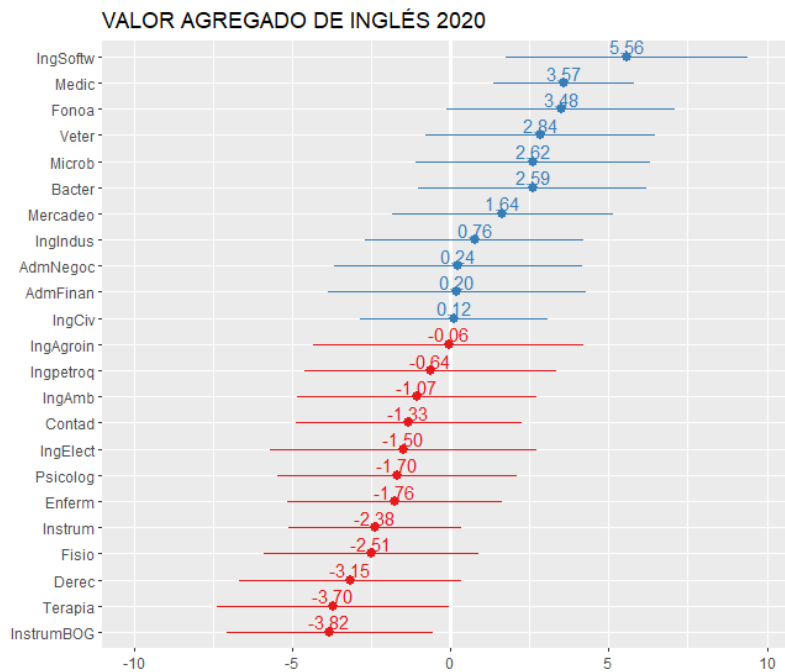
Según los valores estimados de los efectos aleatorios para los resultados en lectura crítica, el programa de Fonoaudiología tiene mejores resultados en el progreso de estudiantes en esta competencia con desvíos de 5.35 del promedio global, seguido de programas: fisioterapia (4.54), medicina (con desvíos de 3.54 D.E aprox. del promedio), derecho (3.29) y bacteriología (3.06).

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



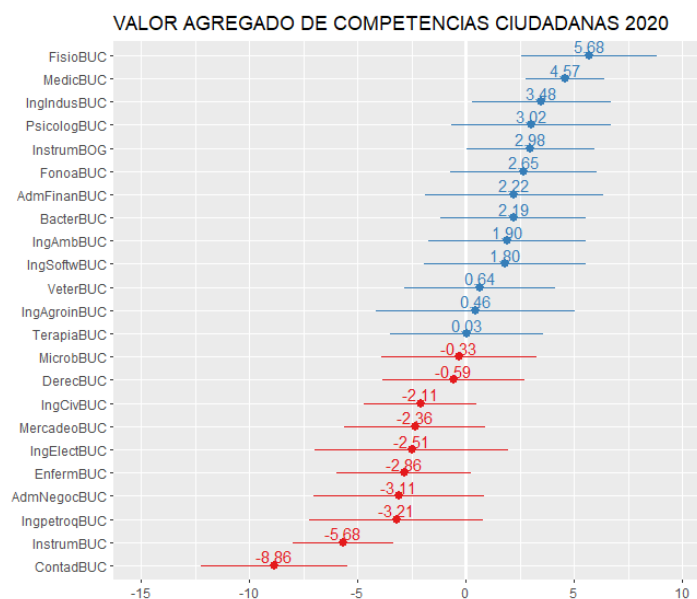
Según los valores estimados de los efectos aleatorios para los resultados en razonamiento cuantitativo, el programa de bacteriología tiene mejores resultados con desvíos de 5.04 del promedio global, seguido de programas: medicina (4.67), ing Software (con desvíos de 4.48 D.E aprox. del promedio) e ing ambiental con 4.38 desvíos del promedio esperado.

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



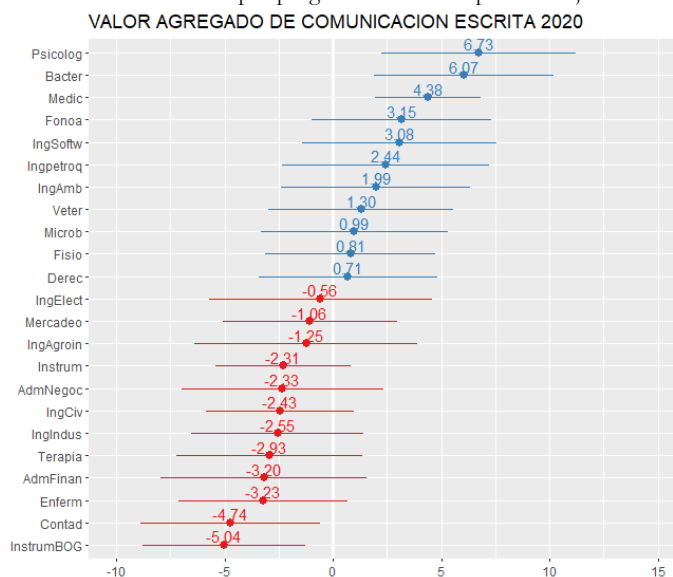
De acuerdo a los resultados VA en inglés, el programa de ing. de software tuvo desvíos en su VA respecto al promedio en 5.56 puntos; los programas de medicina y fonoaudiología con resultados en los desvíos de 3.57 y 3.48 respectivamente; le siguen los programas de medicina veterinaria, microbiología, y bacteriología con desvíos del promedio de: 2.84, 2.62 y 2.59 respectivamente. Otros programas con desvíos del promedio entre 0 y 1.64 como: mercadeo y Publicidad (1.64), Ing. industrial (0.76), adm. de negocios internacionales (0.24), administración financiera (0.20), e ing. civil (0.12)

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: fisioterapia, medicina, ing. Industrial, psicología e instrumentación quirúrgica de Bogotá con valores entre 5.58 y 2,98 D.E del promedio.

Figura 12. Estimación de los efectos aleatorios por programa académico para Puntaje Comunicación escrita Saber pro



Respecto al valor agregado para la competencia de comunicación escrita se destacan los siguientes programas: Psicología (6.73), bacteriología (6.07), medicina (4.38), fonoaudiología (3.15) e ing. software (3.08)

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 un primer acercamiento descriptivo en el comportamiento de los resultados de competencias alineadas entre saber 11 y saber pro, se logra identificar que el 63% de los estudiantes mantuvieron o mejoraron su nivel de competencia por encima del promedio esperado en saber pro en relación a los puntajes de saber 11 en lectura crítica, el 56% para el componente de razonamiento cuantitativo, el 39% para comunicación escrita, el 56% para inglés el 61% para competencias comunicativas. 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 (VA++: 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 5% y el 17% aproximadamente de las diferentes competencias evaluadas en saber pro, que para este último corresponde a la competencia de inglés. 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
- 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 evidencia que estudiantes que no asisten a las estrategias de acompañamiento de la universidad, ingresan con bajos puntajes en saber 11 a la universidad no logran superar el promedio esperado en saber pro. Por otro lado, está el grupo de estudiantes con rendimiento académico destacado, ingresan con buenos puntajes saber 11 y terminan con buenos resultados en saber pro y no asistieron de forma prioritaria a estrategias de acompañamiento estudiantil, seguramente porque no las requerían. También se ubican estudiantes con promedios destacados en la universidad, que asistieron a estrategias mejor saber y mejoraron sus competencias, principalmente de programas de bacteriología, Ing. Software y Fonoaudiología, principalmente del género femenino y en su gran mayoría graduados cuando presentaron saber pro. Finalmente se identifican estudiantes que ingresan con bajos resultados a la universidad, pero logran superar el promedio en saber pro, con el apoyo de estrategias de acompañamiento, provenientes principalmente de estratos bajos, zona rural y de programas de salud.
- 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 las mismas. Esto es un indicativo a 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 VA, de los cuales se pueden mencionar para el componente de lectura crítica: fonoaudiología, fisioterapia, medicina, derecho y bacteriología. Mientras que para razonamiento cuantitativo sobresalen: bacteriología, medicina, Ing. de software Ing. ambiental Ing. petroquímica. Para el componente de inglés los programas de Ing. de software, medicina, fonoaudiología, veterinaria y microbiología industrial. Vale la pena hacer revisión de los programas académicos que mostraron comportamiento no esperado en el indicador (lo cual significa que no desaprendieron, sino que no obtuvieron el resultado esperado en las competencias evaluadas) para tomar medidas de intervención temprana con estrategias que puedan mitigar estas brechas y se logre plenamente del desarrollo de las competencias esperadas.
- 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 el examen de estado Saber 11, considerados ser los saberes previos al proceso de formación en la Universidad.
- Por otro lado, recientemente en marzo de 2020 se ha expedido una propuesta para el nuevo Modelo de Acreditación en Alta Calidad (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.
- 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.
- Se espera para estudios futuros analizar el valor agregado institucional a la luz de otras metodologías estadísticas tales como: regresión cuantil, modelos de ecuaciones estructurales que busquen medir el nivel de progreso del aprendizaje en el estudiante UDES.

5. BIBLIOGRAFIA

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.mineducacion.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.

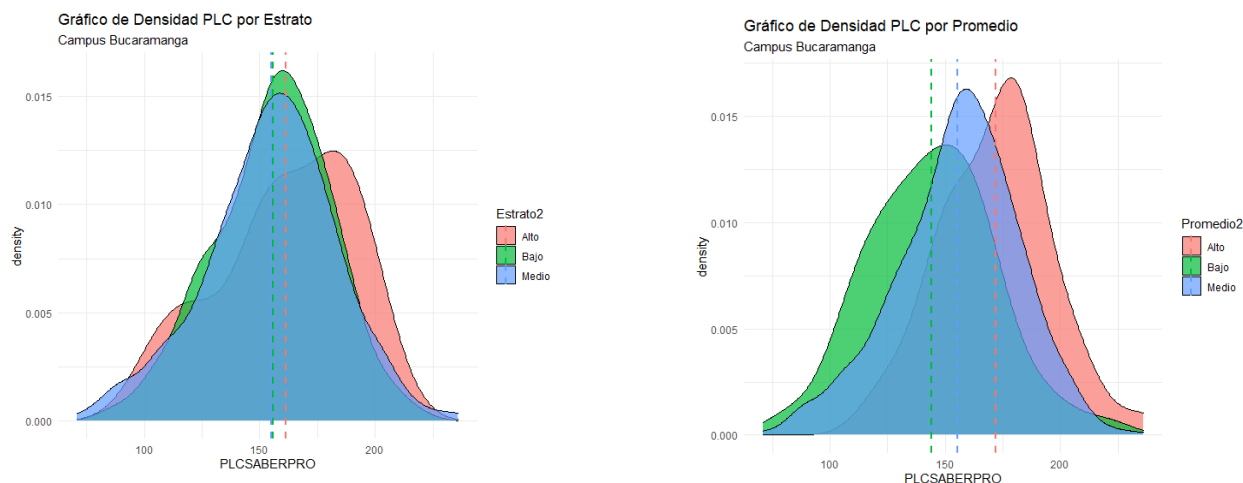
MEN. (25 de julio de 2019). Decreto 1330 del 25 de julio de 2019. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-387348_archivo_pdf.pdf

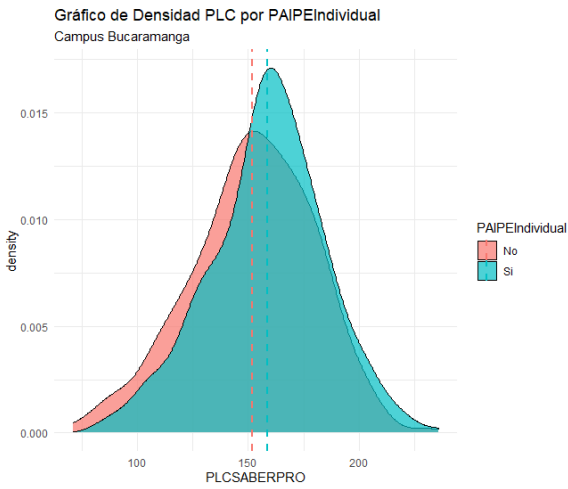
Rodriguez, R. (2020). Economía de la educación: valor agregado de la educación superior en Colombia 2012-2016. Universidad de La Salle, Bogotá.

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_ayl0#v=onepage&q=necesidad+de+evaluar+las+competencias+genéricas+en+educación+superior&f=false

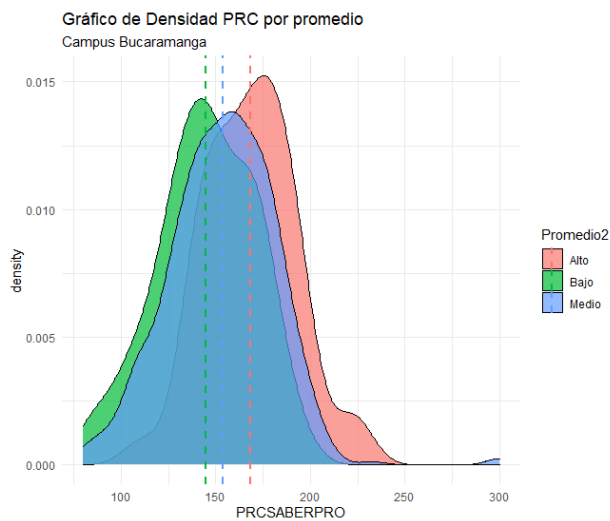
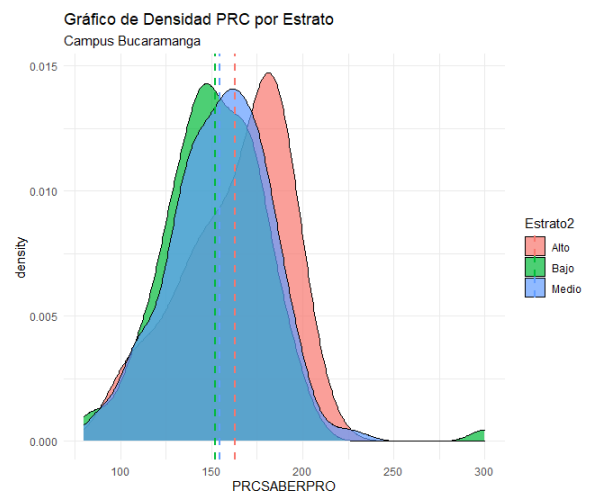
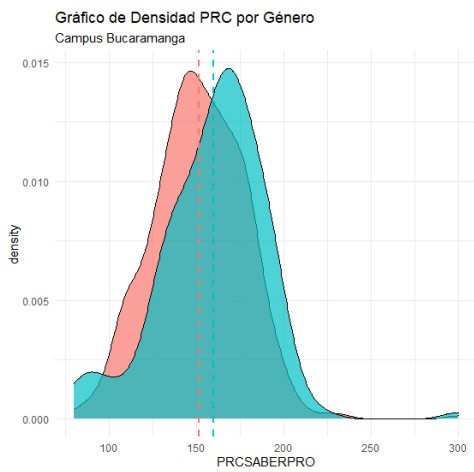
6. ANEXOS.

ANEXO 1. Diagramas de Densidad entre Puntaje Lectura Crítica vs variables sociodemográficas del estudiante.

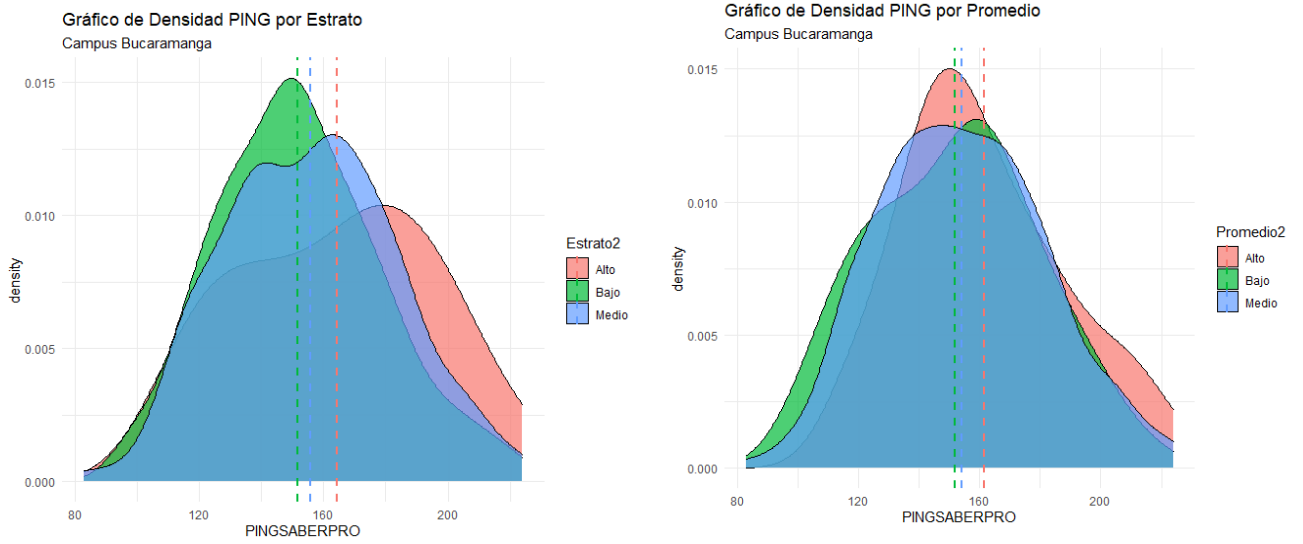




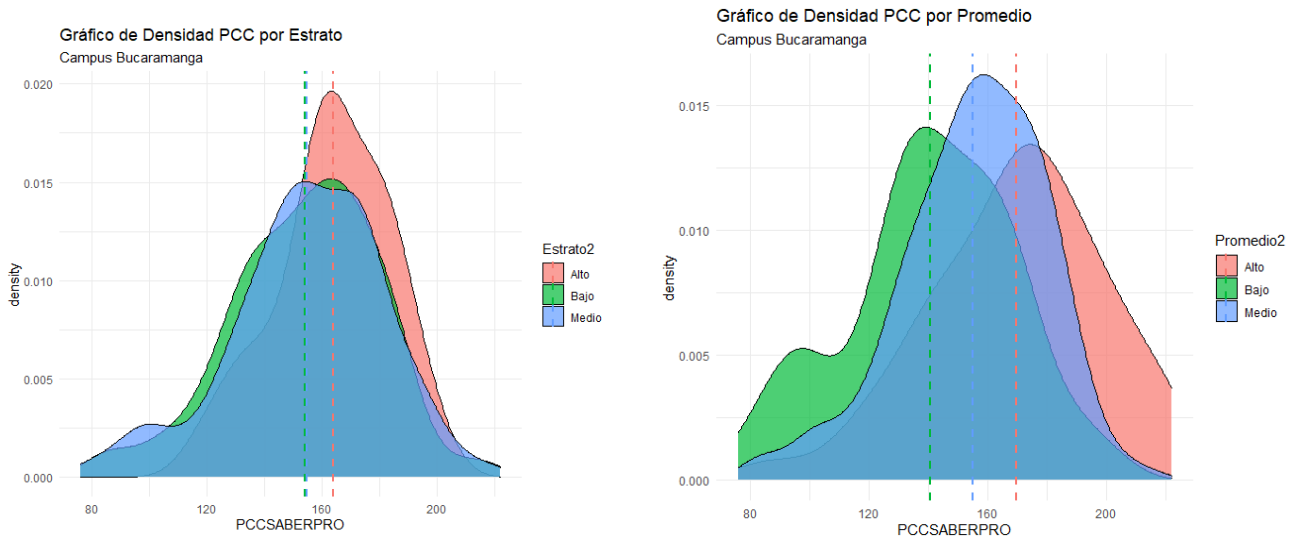
ANEXO 2. Diagramas de Densidad entre Puntaje Razonamiento Cuantitativo vs variables sociodemográficas del estudiante.



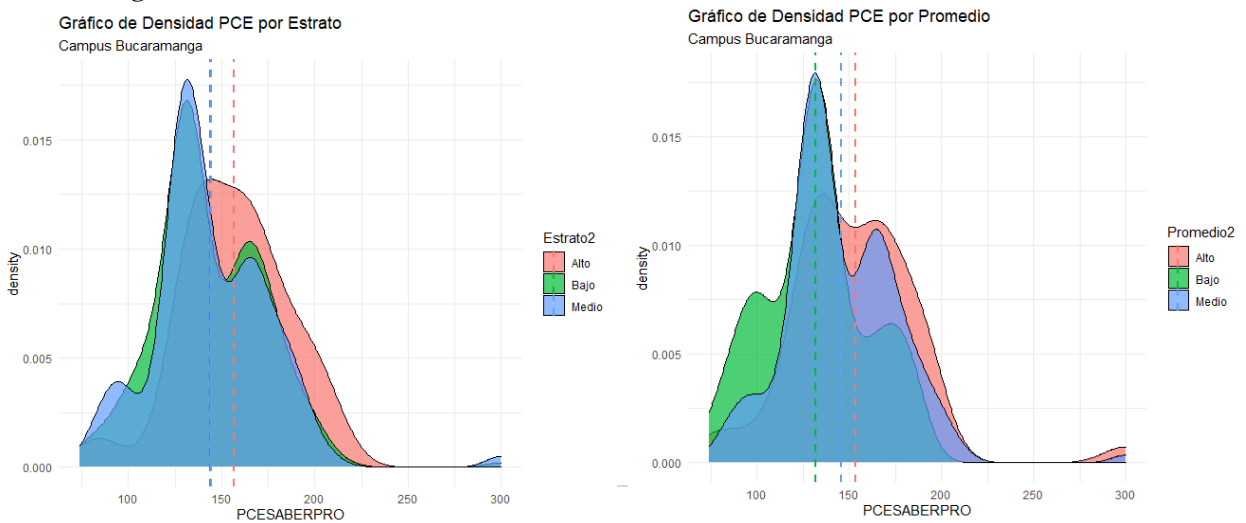
ANEXO 3. Diagramas de Densidad entre Puntaje inglés vs variables sociodemográficas del estudiante.



ANEXO 4. Diagramas de Densidad entre Puntaje competencias ciudadanas vs sociodemográficas del estudiante.



ANEXO 5. Diagramas de Densidad entre Puntaje competencias comunicación escrita vs sociodemográficas del estudiante



ANEXO 6. Resúmenes numéricos descriptivos de las competencias genéricas saber pro

| Variable: PCCSABERPRO | | | | | |
|-----------------------|----------|----------|-------|------------|-----|
| | mean | sd | IQR | cv | n |
| AdmFinanBUC | 161.2857 | 14.57983 | 9.00 | 0.09039753 | 7 |
| AdmNegocBUC | 147.7778 | 30.28935 | 43.00 | 0.20496550 | 9 |
| BacterBUC | 161.4737 | 23.28893 | 16.00 | 0.14422740 | 19 |
| ContadBUC | 132.3158 | 25.53876 | 31.00 | 0.19301367 | 19 |
| DerecBUC | 148.0000 | 29.14275 | 40.00 | 0.19691049 | 21 |
| EnfermBUC | 144.8462 | 26.59277 | 27.25 | 0.18359320 | 26 |
| FisioBUC | 164.2400 | 21.67233 | 23.00 | 0.13195526 | 25 |
| FonoaBUC | 159.4737 | 18.62903 | 27.00 | 0.11681573 | 19 |
| IngAgroinBUC | 160.5000 | 12.02082 | 8.50 | 0.07489605 | 2 |
| IngAmbBUC | 163.0000 | 28.14796 | 40.25 | 0.17268688 | 14 |
| IngCivBUC | 147.0000 | 29.20305 | 41.00 | 0.19866021 | 45 |
| IngElectBUC | 130.6667 | 51.39390 | 51.00 | 0.39332069 | 3 |
| IngIndusBUC | 158.6522 | 31.87847 | 38.00 | 0.20093311 | 23 |
| IngpetroqBUC | 148.1250 | 21.77441 | 27.50 | 0.14700025 | 8 |
| IngSoftwBUC | 164.7500 | 26.59503 | 21.25 | 0.16142657 | 12 |
| InstrumBOG | 145.0333 | 22.35526 | 26.50 | 0.15413875 | 30 |
| InstrumBUC | 147.0000 | 24.84434 | 35.00 | 0.16900914 | 59 |
| MedicBUC | 164.5909 | 21.09928 | 26.75 | 0.12819227 | 110 |
| MercadeoBUC | 156.3636 | 31.38478 | 23.75 | 0.20071661 | 22 |
| MicrobBUC | 163.6667 | 24.84518 | 30.50 | 0.14960392 | 15 |
| PsicologBUC | 155.6154 | 15.25636 | 18.00 | 0.09803887 | 13 |
| TerapiaBUC | 150.7500 | 20.82466 | 26.75 | 0.13814040 | 16 |
| veterBUC | 160.0000 | 28.77499 | 28.00 | 0.17984368 | 17 |

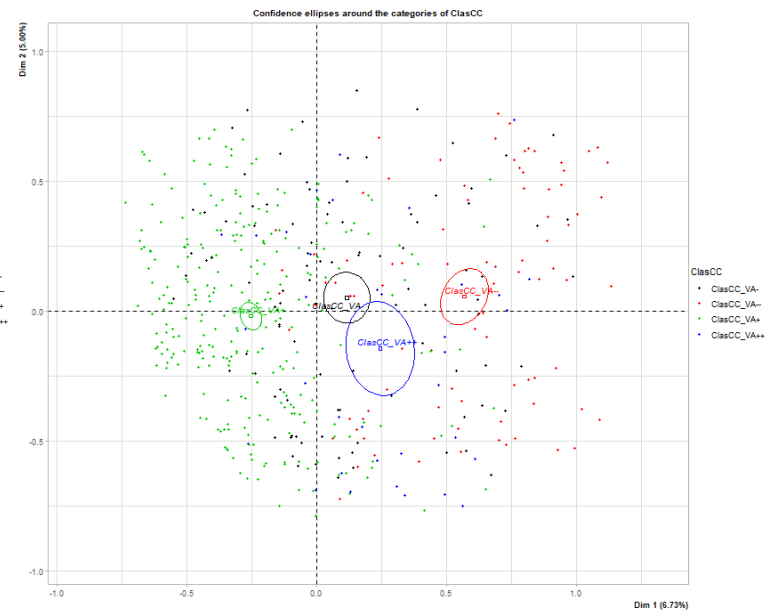
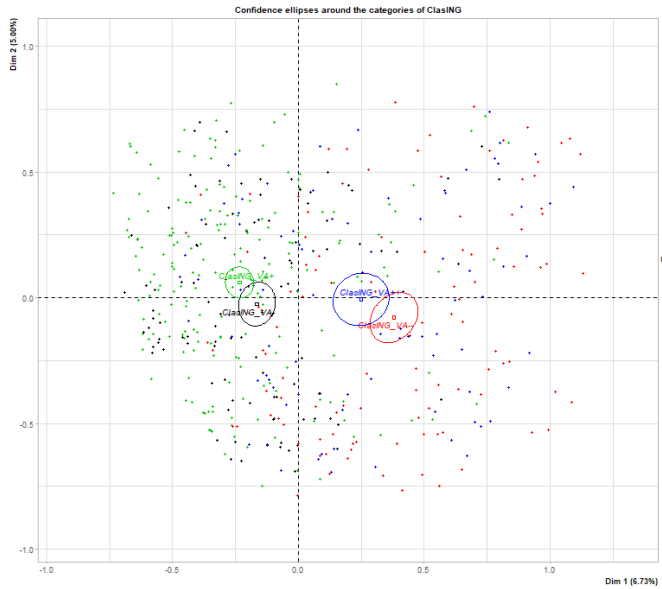
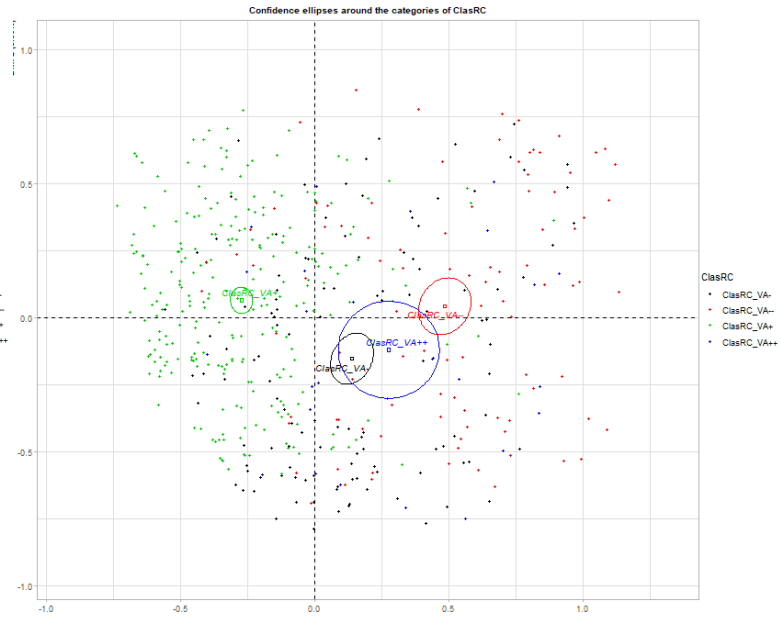
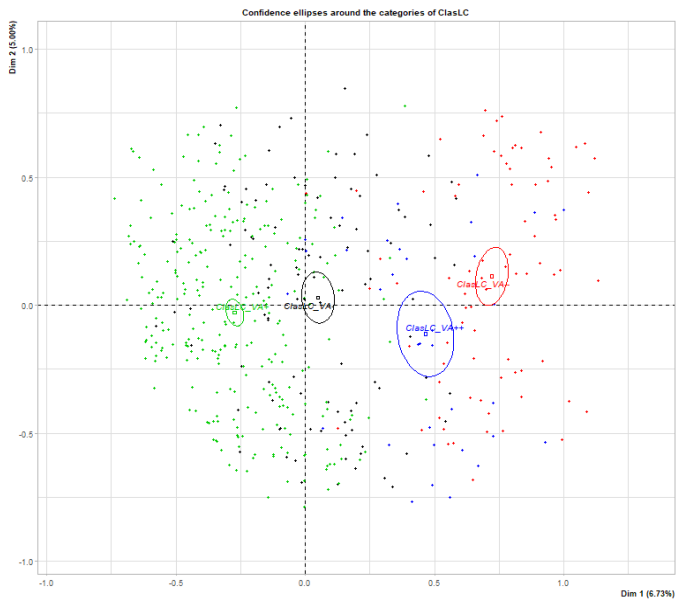
| Variable: PCESABERPRO | | | | | |
|-----------------------|-----------|----------|-------|-----------|-----|
| | mean | sd | IQR | cv | n |
| AdmFinanBUC | 128.85714 | 33.40374 | 40.50 | 0.2592308 | 7 |
| AdmNegocBUC | 129.00000 | 26.72078 | 12.00 | 0.2071378 | 9 |
| BacterBUC | 160.00000 | 45.12452 | 41.50 | 0.2820282 | 19 |
| ContadBUC | 130.89474 | 24.39466 | 14.50 | 0.1863685 | 19 |
| DerecBUC | 127.14286 | 50.68756 | 43.00 | 0.3986662 | 21 |
| EnfermBUC | 127.57692 | 36.91739 | 38.25 | 0.2893736 | 26 |
| FisioBUC | 140.20000 | 49.64709 | 32.00 | 0.3541162 | 25 |
| FonoaBUC | 152.10526 | 21.34608 | 35.50 | 0.1403375 | 19 |
| IngAgroinBUC | 126.50000 | 21.92031 | 15.50 | 0.1732831 | 2 |
| IngAmbBUC | 152.07143 | 30.49959 | 45.75 | 0.2005610 | 14 |
| IngCivBUC | 130.73333 | 43.44505 | 33.00 | 0.3323181 | 45 |
| IngElectBUC | 89.33333 | 77.39078 | 68.00 | 0.8663147 | 3 |
| IngIndusBUC | 139.56522 | 47.27754 | 38.50 | 0.3387487 | 23 |
| IngpetroqBUC | 134.87500 | 57.69981 | 36.25 | 0.4278021 | 8 |
| IngSoftwBUC | 154.75000 | 34.17635 | 53.25 | 0.2208488 | 12 |
| InstrumBOG | 130.00000 | 22.13283 | 12.50 | 0.1702525 | 30 |
| InstrumBUC | 135.38983 | 36.56832 | 35.00 | 0.2700965 | 59 |
| MedicBUC | 153.83636 | 25.42719 | 34.75 | 0.1652872 | 110 |
| MercadeoBUC | 143.40909 | 30.05496 | 36.50 | 0.2095750 | 22 |
| MicrobBUC | 154.06667 | 33.22535 | 52.00 | 0.2156557 | 15 |
| PsicologBUC | 150.84615 | 65.82280 | 31.00 | 0.4363572 | 13 |
| TerapiaBUC | 133.31250 | 26.27729 | 26.25 | 0.1971105 | 16 |
| veterBUC | 140.52941 | 45.75221 | 39.00 | 0.3255704 | 17 |

| Variable: PLCSABERPRO | | | | | |
|-----------------------|----------|----------|-------|-----------|-----|
| | mean | sd | IQR | cv | n |
| AdmFinanBUC | 162.1429 | 30.30087 | 34.00 | 0.1868776 | 7 |
| AdmNegocBUC | 151.5556 | 33.59729 | 53.00 | 0.2216830 | 9 |
| BacterBUC | 162.6316 | 23.31954 | 26.00 | 0.1433888 | 19 |
| ContadBUC | 130.1579 | 21.18769 | 25.50 | 0.1627845 | 19 |
| DerecBUC | 150.1429 | 36.37483 | 38.00 | 0.2422682 | 21 |
| EnfermBUC | 143.0385 | 33.13546 | 30.25 | 0.2316542 | 26 |
| FisioBUC | 159.9200 | 19.47631 | 19.00 | 0.1217878 | 25 |
| FonoaBUC | 160.1053 | 16.89804 | 20.50 | 0.1055433 | 19 |
| IngAgroinBUC | 157.5000 | 21.92031 | 15.50 | 0.1391766 | 2 |
| IngAmbBUC | 163.2143 | 27.97850 | 28.25 | 0.1714219 | 14 |
| IngCivBUC | 148.2667 | 27.94508 | 40.00 | 0.1884785 | 45 |
| IngElectBUC | 128.3333 | 42.00397 | 38.00 | 0.3273036 | 3 |
| IngIndusBUC | 151.3913 | 28.41373 | 31.00 | 0.1876840 | 23 |
| IngpetroqBUC | 155.1250 | 28.88617 | 22.25 | 0.1862122 | 8 |
| IngSoftwBUC | 167.9167 | 26.20707 | 29.25 | 0.1560719 | 12 |
| InstrumBOG | 148.4000 | 22.97015 | 32.25 | 0.1547853 | 30 |
| InstrumBUC | 150.5932 | 24.48160 | 31.00 | 0.1625678 | 59 |
| MedicBUC | 169.1636 | 21.57748 | 28.00 | 0.1275539 | 110 |
| MercadeoBUC | 149.7273 | 29.36338 | 37.00 | 0.1961124 | 22 |
| MicrobBUC | 165.4000 | 19.61341 | 20.00 | 0.1185817 | 15 |
| PsicologBUC | 151.3846 | 24.11963 | 25.00 | 0.1593268 | 13 |
| TerapiaBUC | 139.4375 | 23.02743 | 25.25 | 0.1651452 | 16 |
| veterBUC | 163.7059 | 29.80932 | 41.00 | 0.1820907 | 17 |

| Variable: PRCSABERPRO | | | | | |
|-----------------------|----------|----------|-------|------------|-----|
| | mean | sd | IQR | cv | n |
| AdmFinanBUC | 163.0000 | 26.58947 | 40.50 | 0.16312559 | 7 |
| AdmNegocBUC | 140.7778 | 17.70436 | 12.00 | 0.12576106 | 9 |
| BacterBUC | 164.9474 | 19.91781 | 32.50 | 0.12075254 | 19 |
| ContadBUC | 144.0526 | 30.47307 | 28.00 | 0.21154125 | 19 |
| DerecBUC | 141.9524 | 50.19310 | 53.00 | 0.35359113 | 21 |
| EnfermBUC | 134.7692 | 19.37691 | 29.25 | 0.14377844 | 26 |
| FisioBUC | 152.0000 | 23.66432 | 34.00 | 0.15568631 | 25 |
| FonoaBUC | 153.0526 | 16.08821 | 15.50 | 0.10511552 | 19 |
| IngAgroinBUC | 151.0000 | 15.55635 | 11.00 | 0.10302218 | 2 |
| IngAmbBUC | 165.5714 | 26.56694 | 41.50 | 0.16045605 | 14 |
| IngCivBUC | 153.8889 | 36.00203 | 43.00 | 0.23394824 | 45 |
| IngElectBUC | 136.6667 | 47.68997 | 47.00 | 0.34895101 | 3 |
| IngIndusBUC | 160.1304 | 23.71096 | 17.00 | 0.14807277 | 23 |
| IngpetroqBUC | 167.3750 | 16.01729 | 23.25 | 0.09569703 | 8 |
| IngSoftwBUC | 170.1667 | 24.68284 | 40.00 | 0.14505095 | 12 |
| InstrumBOG | 145.5000 | 20.16099 | 24.50 | 0.13856351 | 30 |
| InstrumBUC | 142.4746 | 24.05479 | 31.50 | 0.16883567 | 59 |
| MedicBUC | 169.3727 | 19.83596 | 27.00 | 0.11711425 | 110 |
| MercadeoBUC | 151.5000 | 29.71892 | 41.00 | 0.19616450 | 22 |
| MicrobBUC | 164.5333 | 22.62068 | 31.00 | 0.13748388 | 15 |
| PsicologBUC | 127.2308 | 23.85076 | 36.00 | 0.18746067 | 13 |
| TerapiaBUC | 141.5625 | 24.55462 | 31.25 | 0.17345424 | 16 |
| veterBUC | 150.2941 | 24.59361 | 34.00 | 0.16363654 | 17 |

| Variable: PINGSABERPRO | | | | | |
|------------------------|----------|----------|-------|-----------|-----|
| | mean | sd | IQR | cv | n |
| AdmFinan | 155.6667 | 35.65763 | 49.25 | 0.2290640 | 6 |
| AdmNegoc | 155.4444 | 22.51173 | 24.00 | 0.1448217 | 9 |
| Bacter | 162.2778 | 32.09509 | 41.25 | 0.1977787 | 18 |
| Contad | 150.2105 | 19.93205 | 19.00 | 0.1326941 | 19 |
| Derec | 145.3333 | 29.55052 | 47.00 | 0.2033293 | 21 |
| Enferm | 149.7600 | 26.83014 | 34.00 | 0.1791543 | 25 |
| Fisio | 147.8800 | 26.48635 | 33.00 | 0.1791070 | 25 |
| Fonoa | 165.0556 | 30.24308 | 38.25 | 0.1832297 | 18 |
| IngAgroin | 153.0000 | 28.28427 | 20.00 | 0.1848645 | 2 |
| IngAmb | 150.0000 | 33.76142 | 37.00 | 0.2250761 | 13 |
| IngCiv | 154.4222 | 25.74392 | 31.00 | 0.1667112 | 45 |
| IngElect | 133.6667 | 25.57994 | 25.50 | 0.1913711 | 3 |
| IngIndus | 156.2174 | 28.78913 | 47.50 | 0.1842889 | 23 |
| Ingpetroq | 150.5000 | 23.69448 | 22.25 | 0.1574384 | 8 |
| IngSoftw | 177.4167 | 34.03864 | 63.75 | 0.1918570 | 12 |
| Instrum | 150.2881 | 22.91593 | 38.00 | 0.1524799 | 59 |
| InstrumBOG | 145.5333 | 28.09802 | 44.25 | 0.1930693 | 30 |
| Medic | 159.0370 | 26.62440 | 35.75 | 0.1674100 | 108 |
| Mercadeo | 158.6818 | 25.74488 | 37.00 | 0.1622421 | 22 |
| Microb | 163.4667 | 29.11521 | 35.00 | 0.1781110 | 15 |
| Psicolog | 147.5385 | 27.01424 | 46.00 | 0.1830997 | 13 |
| Terapia | 141.6875 | 17.64358 | 18.75 | 0.1245246 | 16 |
| veter | 163.4118 | 31.49019 | 44.00 | 0.1927046 | 17 |

ANEXO 7. Elipsoides de concentración del Análisis de Correspondencias Múltiples de los niveles de clasificación de VA de competencias genéricas evaluadas en saber pro.





Universidad de Santander

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

Profesionales para un mundo Global

MAYOR INFORMACIÓN: www.udes.edu.co

