

# De lo tradicional a lo inclusivo: minería de datos educativos saber 11 y saber pro. propuestas de mejora a los procesos formativos de profesores de música

**Diana Paola Sáenz Castro<sup>1</sup>**

**Jesús Edgardo Martínez<sup>2</sup>**

**Lina María Ospina García<sup>3</sup>**

## Resumen

Se trata de un estudio mixto secuencial que explora los resultados de la Prueba Saber Pro obtenidos por 21 estudiantes entre 2015 y 2019, los resultados de los mismos estudiantes en Saber 11, las diferencias significativas entre las medias de los puntajes, las relaciones y diferencias entre los resultados y las característi-

- 1 Magíster en Educación. Máster Universitario en Educación y TIC (e-Learning). Licenciada en Psicología y Pedagogía. Independiente. dpaolasaenzc@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7600-0459>
- 2 Magíster en Educación desde la diversidad. Universidad del Cauca. Licenciado en Educación Musical. jemartinez@unicauca.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0108-7588>.
- 3 Magíster en Investigación Musical. Universidad del Cauca. Maestra en Música con Énfasis en Composición de la Universidad del Valle. linaospina@unicauca.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8924-1761>



cas personales, familiares, socioeconómicas y académicas de los estudiantes, y las correlaciones entre los puntajes obtenidos. Los resultados del análisis estadístico se presentaron a Profesores del Programa y se recogieron las percepciones y acciones de mejora propuestas sobre los procesos formativos de la Licenciatura en Música en una universidad pública de la región suroccidental colombiana. Nuestros resultados dan a conocer diferencias significativas cuando los datos son agrupados según algunas características de los estudiantes; muestran diferencias significativas y algunas correlaciones muy fuertes entre las dos pruebas; evidencian la relevancia de caracterizar la población, analizar datos como acción estratégica del Plan de mejoramiento del Programa, articular contenidos y competencias evaluadas, revisar el rol del coordinador del programa como analista de datos.

### Palabras clave

Saber Pro; Saber 11; análisis de datos; mejoramiento.

### Abstract

This is a sequential mixed study that explores the results of the Saber Pro Test obtained by 21 students between 2015 and 2019, the results of the same students in Saber 11, the significant differences between the means of the scores, the relationships and differences between the results and the personal, family, socioeconomic and academic characteristics of the students and the correlations between the scores obtained. The results of the statistical analysis were presented to Professors of the Program and the perceptions and proposed improvement actions were collected on the student teacher processes of Music in a public university in the southwestern region of Colombia. Our results show significant differences when the data is grouped according to some characteristics of the students; show significant differences and some very strong correlations between the two tests; evidence the relevance of characterizing the population, analyzing data as a strategic action of the Program Improvement Plan, articulating content and skills evaluated, reviewing the role of the program coordinator as a professional who analyzes data.

### Keywords

Saber Pro; Saber 11; Data analysis; Improvement

## Introducción

Este estudio mixto secuencial busca brindar a las comunidades científicas y académicas de las Licenciaturas, insumos para centrarse en la relación entre las características personales, familiares, socioeconómicas y académicas de los estudiantes y sus resultados obtenidos en las Pruebas Saber 11 y Saber Pro. Este estudio puede ayudar a establecer objetivos viables para la calidad y equidad educativa.

La Minería de Datos Educativos (MDE) y la analítica de aprendizaje (LA) son campos de investigación que analizan datos sobre estudiantes y sus contextos para mejorar el aprendizaje (Gašević et al., 2015; Tsai et al., 2017) o la calidad del mismo (Aldowah & Fauzy, 2019). Extraen información significativa de grandes conjuntos de datos (Rao et al., 2019) y generan conocimientos educativos procesables (Ochoa & Wise, 2021) que pueden llevarse a la práctica (Siemens, 2012; Jørnø & Gynther, 2018).

La evaluación estatal de los procesos educativos mide la eficiencia de la enseñanza a través de Pruebas Estandarizadas (PE) como Saber 11 y Saber PRO que siguen procedimientos estándar, de aptitud y de logros (Popham, 1999). Los resultados sirven para determinar el Valor Agregado que brindan las Instituciones de Educación Superior, la formación de profesionales integrales y para generar compromisos de cooperación interinstitucional que mejoren la educación colombiana (Monroy et al., 2018).

Consideramos las posibilidades de fortalecer la formación de profesores y perseguimos estos objetivos a través de las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las diferencias y relaciones estadísticas entre los puntajes de los estudiantes de la Licenciatura en Saber Pro entre 2015 y 2019, sus resultados de Saber 11, y sus características personales, familiares, socioeconómicas y académicas?
- ¿Cuáles son las acciones y estrategias que pueden incluirse en el plan de mejoramiento del Programa, luego de conocer el resultado de las relaciones y diferencias encontradas entre las características de los estudiantes y los resultados en Saber Pro y Saber 11 y, las encontradas entre las dos pruebas?



## Marco teórico

### *Minería de datos educativos, Learning Analytics para la justicia social y la inclusión*

El campo de la ciencia de datos está entrando en un período de reevaluación: los científicos de datos deben cuestionar cada vez más todos los aspectos de su trabajo a través del desarrollo de nuevos métodos y estructuras que orienten la ciencia de datos hacia la justicia social (Green, 2018). Esto requiere que profesionales como los ingenieros consideren la multiplicidad de necesidades y valores en la sociedad para evitar contribuir a borrar y subyugar a aquellos que ya están marginados (Birhane, 2019; Costanza-Chock, 2018; Harrington et al., 2019) y siguiendo el principio de Nada sobre nosotros sin nosotros, que ha sido invocado entre activistas por los derechos de las personas con discapacidad para significar que no se deben desarrollar políticas sin participación de las personas directamente afectadas (Abebe & Goldner, 2018; Green, 2020).

En este marco, si los esfuerzos de los científicos de datos no se basan en las necesidades de las comunidades atendidas, pueden cumplir funciones coercitivas, aunque sus acciones se basen en ideales anti-opresivos. En la educación superior, donde el éxito de los estudiantes es un parámetro de calidad, las aplicaciones de MDE y LA tienen la capacidad de influir en la enseñanza actual, así como en los modelos de aprendizaje, la mejora de la evaluación, la disminución de la deserción, el diseño de materiales basados en el aprendizaje previo y el rendimiento (Patil & Gupta, 2019) por ello, es necesario que se promuevan los procesos y procedimientos que den cuenta de las características de los estudiantes, la articulación del profesorado en procesos de investigación cuantitativa para dar forma a acciones o estrategias de mejora basadas en la toma de decisiones impulsada por el análisis de datos (Ji et al., 2016; Ifenthaler & Schumacher, 2016; Wong, 2017; Patwa, 2018; Jones, 2019; Sáenz-Castro et al., 2021).

### *Las pruebas estandarizadas*

Las Pruebas estandarizadas evalúan aptitudes y logros de los estudiantes. Obligan a revisar las características sociodemográficas y de organización universitaria que inciden en el avance del aprendizaje teniendo en cuenta los procesos, los desempeños y no sólo el ejercicio que se da en momentos específicos de la vida académica. Se deben considerar la diversidad y la desigualdad de los con-

textos (Rodríguez & Vilchez, 2017) para evitar presentar conclusiones falsas si se usan como indicador de eficacia educativa (Popham, 1999). Las Instituciones de Educación Superior deben participar en el diseño de pruebas (Chacón et. al 2018) y corresponde a todos los actores educativos planear acciones de mejoramiento y fortalecer las debilidades con base en estos datos (Cifuentes et. al, 2019).

### ***Factores que inciden en los resultados de aprendizaje***

Factores como el capital cultural (Bourdieu, 1987), la importancia de invertir en las primeras fases de vida, pues todos estos factores inciden desde el vientre (PNUD, 2016), la resiliencia, la presencia de madres en el hogar, la lectura y la cultura (Dueñas et al., 2018) inciden en los resultados de las pruebas estandarizadas. Aunque puede no haber diferencias en los niveles socioeconómicos, ya que las variables que afectan no son iguales (Dueñas et al., 2018), los factores sociodemográficos, la calidad educativa, el entorno (Agudelo, 2019; Al-Tameemi et al., 2020) también inciden. El carácter público de las universidades incide en lo académico según su grado de compromiso social (Villegas & López, 2011; López & Moncada, 2012). Entre el género y el rendimiento académico existe relación significativa: mientras los hombres se destacan en matemática y ciencia, las mujeres en lenguaje, quienes también se destacan en el autoinforme de autorregulación del aprendizaje (Monge López et al., 2017). El acceso a la tecnología, la pobreza y las horas de trabajo semanal se han encontrado como variables que inciden de manera significativa (Calderón & González, 2017).

### ***Las Pruebas Saber Pro y Saber 11 en Colombia***

El Decreto 689 de 2010, reglamenta el examen de estado Saber 11, lo aplica el ICFES y sus resultados tienen vigencia indefinida, constituyéndose como una PE de evaluación externa, que conjuntamente con los exámenes que se aplican en los grados 3°, 5°, 9° y Pro, hace parte de los instrumentos que conforman el Sistema Nacional de Evaluación.

Entre sus objetivos está constatar el desarrollo de competencias de los estudiantes que culminan grado 11 de educación media (EM), suministrar información para medir indicadores de VA de la EM y así construir indicadores de calidad educativa, mediante procesos de autoevaluación individual e institucional, plantear planes de mejora para el desempeño y prácticas pedagógicas de la IE, ofrecer información que sirve como referente para el establecimiento de políticas educativas nacionales, territoriales e institucionales, proporcionar resultados oficiales para el ingreso a la educación su-



perior después de obtener el título de bachiller o su validación de acuerdo con las normas vigentes, vigilar la calidad de la educación de las IE del país fundados en los estándares básicos de competencias y los referentes de calidad emitidos por el MEN (ICFES, s.f).

Las pruebas Saber Pro son requisito obligatorio para graduarse de pregrado. Tiene como objetivos: comprobar el desarrollo de competencias de estudiantes de pregrado próximos a culminar sus estudios; producir indicadores de VA de la IES en relación con el nivel de competencia de quienes ingresan; proporcionar información para la comparación entre programas, instituciones y metodologías y mostrar su evolución; servir de fuente de información para construir indicadores de evaluación de calidad de las IES y del servicio público educativo, que fomenten la cualificación de procesos institucionales, formulación de políticas y soporten la toma de decisiones en todos los órdenes y componentes del sistema educativo.

La prueba Saber 11 evalúa: Matemáticas, una primera sesión de 18 preguntas y segunda sesión de 20 preguntas; lectura crítica, 28 preguntas sólo en la primera sesión; Sociales y ciudadanía, primera sesión de 18 preguntas y segunda sesión de 16; Ciencias naturales, primera sesión de 22 preguntas y segunda sesión de 20; inglés sólo 35 preguntas en la segunda sesión. Un cuestionario de información socioeconómica con una primera sesión de 11 preguntas y la segunda sesión de 13 preguntas. La Prueba Saber Pro evalúa: Comunicación Escrita: 1 pregunta; Razonamiento Cuantitativo: 35 preguntas; Lectura crítica: 35 preguntas; Competencias Ciudadanas: 35 preguntas; Inglés: 55 preguntas; Cuestionario Socioeconómico: 17 preguntas. Total de preguntas: 178; tiempo estimado: 4 horas y 20 minutos (ICFES, s.f.).

En Colombia son escasos los estudios que analizan esta relación (Isáziga et al., 2014). Los resultados de las pruebas deben verse como insumos para generar compromisos de cooperación interinstitucional y así mejorar la educación colombiana (Monroy Mateus et al., 2018), ya que los resultados no se deben únicamente al paso por la universidad, sino también, a los conocimientos previos al ingreso a la educación superior (Santana, 2018).

## Metodología

Este diseño de investigación mixta secuencial inicia con una fase cuantitativa, continúa con una cualitativa y finaliza con la integración de los resultados de ambas fases.

En la fase cuantitativa identificamos diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos en la Prueba Saber Pro de 21 estudiantes de Licenciatura en música que presentaron la Prueba entre 2015 y 2019 y las características de los estudiantes, y correlaciones entre los puntajes obtenidos. Lo mismo hicimos con los datos de Saber 11 de los mismos 21 estudiantes. Finalmente identificamos diferencias (prueba de rangos con signo de Wilcoxon) y correlaciones (tau de Kendall) entre los puntajes de ambas pruebas.

En la fase cualitativa compartimos los resultados de nuestro análisis cuantitativo a un grupo de profesores de la Licenciatura evaluada; esto permitió conocer sus apreciaciones al respecto y sus ideas encaminadas a mejorar los procesos formativos en el Programa. Los profesores pudieron expresar sus puntos de vista de manera abierta y transparente a través de la escritura de sus percepciones e ideas en un formulario en línea que se construyó para recoger la información, de manera confidencial.

En la fase de integración, articulamos los resultados de la fase cuantitativa, la fase cualitativa y la literatura revisada, buscando los puntos de encuentro y desencuentro.

## Resultados

### *Descripción estadística de los datos analizados de la Prueba Saber Pro*

Son 21 estudiantes de Licenciatura en Música de una universidad pública en la zona suroccidental del país, que nacieron entre 1989 y 1997 y presentaron la Prueba Saber Pro entre 2015 y 2019. De estos estudiantes, 85,7% son de género masculino; 33.3% de los padres y 33.3% de las madres de los estudiantes tienen Bachillerato completo. 23.8% padres pensionados y 23.8% madres en hogar. 95.2% residen en Cauca. 76.2% residen en Popayán. 38.1% estrato 1. 23.8% no computador. 52.4% no lavadora. 66.7% no horno. 95.2%, no automóvil. 23.8% trabajó menos de 20 horas semanales. 90.5% pagó menos de \$500.000 de matrícula. 68.4% padres pagaron matrícula. 58.8% pagó su propia matrícula. 45% estaba en noveno semestre. En cuanto a los puntajes obtenidos, la Tabla 1 muestra que Lectura crítica y Razonamiento cuantitativo tienen las más alta y baja media media respectivamente.



**Tabla 1.** Estadística descriptiva puntajes competencias genéricas Saber Pro

| Puntajes Saber Pro      |                           |                 |                         |        |                      |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------------|--------|----------------------|
|                         | Razonamiento cuantitativo | Lectura crítica | Competencias ciudadanas | Inglés | Comunicación escrita |
| Válidos                 | 21                        | 21              | 21                      | 21     | 21                   |
| Perdidos                | 0                         | 0               | 0                       | 0      | 0                    |
| Media                   | 151,81                    | 167,5           | 160,643                 | 156,55 | 151,857              |
| Error std. de la media  | 5,410                     | 5,827           | 5,861                   | 4,538  | 4,882                |
| Desviación Estándar     | 24,793                    | 26,703          | 26,859                  | 20,795 | 22,37                |
| Shapiro-Wilk            | 0,985                     | 0,988           | 0,968                   | 0,971  | 0,966                |
| P-valor de Shapiro-Wilk | 0,979                     | 0,992           | 0,695                   | 0,759  | 0,644                |
| Mínimo                  | 96                        | 110             | 98                      | 119    | 116                  |
| Máximo                  | 206                       | 218             | 208                     | 202    | 195                  |

Fuente. Elaboración propia

***Diferencias Estadísticamente Significativas (DES) en las Medias de los Puntajes de la Prueba Saber Pro al Agrupar a los Estudiantes por Características***

La Tabla 2 muestra una diferencia significativa fue encontrada cuando se agrupó a los estudiantes por municipio de residencia (LC); estrato (RC, CC); lavadora (RC, In); período prueba (RC, LC, CC, In).

**Tabla 2.** Diferencias significativas en las medias de los puntajes de la Prueba Saber Pro al agrupar a los estudiantes por características

| Competencia evaluada           | Municipio de residencia | Estrato   | Lavadora   | Periodo prueba |
|--------------------------------|-------------------------|-----------|------------|----------------|
| Razonamiento cuantitativo (RC) |                         | 0,02 (KW) | 0,022 (MW) | 0,009 (KW)     |
| Lectura crítica (LC)           | 0,021 (KW)              |           |            | 0,019 (KW)     |
| Competencias ciudadanas (CC)   |                         | 0,043(KW) |            | 0,032 (KW)     |
| Inglés (In)                    |                         |           | 0,032 (MW) | 0,002 (KW)     |
| Comunicación escrita (CE)      |                         |           |            |                |

Fuente. Elaboración propia

Nota: se usaron las pruebas Kruskal-Wallis (KW) y Mann-Whitney U (MW) para la significancia en las diferencias.

### **Correlaciones entre los Puntajes Obtenidos en la Prueba Saber Pro**

La Tabla 3 muestra la correlación entre los puntajes alcanzados en las competencias evaluadas en Saber Pro. Existen correlaciones muy fuertes (RC-I; LC- Cc), fuertes (RC-LC; RC- Cc) y débiles aunque significativas (LC-I; Cc-I).

**Tabla 3.** Correlaciones entre los puntajes de las competencias evaluadas en Saber Pro.

|                       |    | Kendall                     |       |     |        |
|-----------------------|----|-----------------------------|-------|-----|--------|
| Correlación analizada |    | p – valor para Shapiro Wilk | tau B |     | p      |
| RC                    | LC | 0,757                       | 0,484 | **  | 0,002  |
| RC                    | Cc | 0,68                        | 0,446 | **  | 0,005  |
| RC                    | I  | 0,22                        | 0,628 | *** | < .001 |
| RC                    | Ce | 0,478                       | 0,057 |     | 0,717  |
| LC                    | Cc | 0,472                       | 0,541 | *** | < .001 |
| LC                    | I  | 0,601                       | 0,383 | *   | 0,016  |
| LC                    | Ce | 0,66                        | 0,081 |     | 0,608  |
| Cc                    | I  | 0,49                        | 0,344 | *   | 0,03   |
| Cc                    | Ce | 0,348                       | 0,138 |     | 0,381  |
| I                     | Ce | 0,374                       | 0,005 |     | 0,976  |

Fuente. Elaboración propia

RC: Razonamiento cuantitativo; LC: Lectura crítica; Cc: Competencias ciudadanas; I: Inglés; Ce: Comunicación escrita. \*  $p < ,05$ , \*\*  $p < ,01$ , \*\*\*  $p < ,001$ .

### **Descripción Estadística Datos Analizados Saber 11**

De los 21 estudiantes, 46,7% padres y 40% madres con Bachillerato. 40% padres empleados de nivel técnico o profesional y 50% madres en casa. 40% en hogar con cuatro personas. 26,7% en hogar de tres habitaciones. 23,8% fuera del Cauca y 61,9% fuera de Popayán. 13,3% zona rural. 40% estrato 1. 60% sin internet; 13,3% no celular; 60% no computador; 66,7% no televisión; 71,4% no lavadora; 71,4% no horno; 93,3% no automóvil; 40% no DVD. 75% no paga pensión; 95,2% calendario A, en colegio mixto; 76,2% en colegio oficial; 76,2% en jornada mañana; 42,9% colegio académico. Como se muestra en la Tabla 4, Matemáticas e Inglés tienen las más alta y baja media respectivamente en Saber 11.



**Tabla 4.** Estadística Descriptiva Puntajes Competencias Saber 11

|                         | Puntajes Saber 11 |             |                     |        |
|-------------------------|-------------------|-------------|---------------------|--------|
|                         | Lectura crítica   | Matemáticas | Sociales ciudadanas | Inglés |
| Media                   | 54.36             | 55.53       | 54.78               | 52.35  |
| Error est. De la media  | 1.955             | 2.781       | 2.271               | 2.757  |
| Desviación estándar     | 8.960             | 12.74       | 10.41               | 12.63  |
| Shapiro-Wilk            | 0.9688            | 0.9786      | 0.9601              | 0.8860 |
| P-valor de Shapiro-Wilk | 0.705             | 0.904       | 0.518               | 0.019  |
| Mínimo                  | 40.12             | 31.00       | 35.01               | 37.34  |
| Máximo                  | 72.00             | 80.88       | 71.00               | 79.55  |

Fuente. Elaboración propia

***Diferencias Estadísticamente Significativas (DES) en las Medias de los Puntajes de la Prueba Saber 11 al Agrupar a los Estudiantes por Características (PI1):***

La Tabla 5 muestra que existe una DES en los puntajes obtenidos en Matemáticas, al agrupar a los estudiantes por área de residencia o por servicio de celular.

**Tabla 5.** Diferencias significativas en las medias de los puntajes de Saber 11 al agrupar a los estudiantes por características.

|                             | Área de residencia | Celular    |
|-----------------------------|--------------------|------------|
| Puntaje Lectura crítica     |                    |            |
| Puntaje Matemáticas         | 0,05 (MW)          | 0,033 (MW) |
| Puntaje Sociales ciudadanas |                    |            |
| Puntaje Inglés              |                    |            |

Fuente. Elaboración propia

Nota: se usó la prueba Mann-Whitney U (MW) para la significancia en las diferencias.

***Correlaciones entre los puntajes obtenidos en la Prueba Saber 11***

La Tabla 6 muestra que existen correlaciones fuertes (LC-Sc) y débiles aunque significativas (LC- M; M-I).

**Tabla 6.** Correlaciones entre los puntajes obtenidos en las competencias evaluadas en Saber 11

| Kendall                  |    |       |    |       |
|--------------------------|----|-------|----|-------|
| Puntajes correlacionados |    | tau B |    | p     |
| LC                       | M  | 0,377 | *  | 0.017 |
| LC                       | Sc | 0.488 | ** | 0.002 |
| LC                       | I  | 0.205 |    | 0.194 |
| M                        | Sc | 0.264 |    | 0.096 |
| M                        | I  | 0.373 | *  | 0.018 |
| Sc                       | I  | 0.302 |    | 0.057 |

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ . LC: Lectura crítica; M: Matemáticas; Sc: Sociales y ciudadanas; I: Inglés.

Fuente. Elaboración propia

Diferencia estadísticamente significativa (DES) entre los puntajes de Saber 11 y los puntajes de Saber Pro

Para identificar estas diferencias significativas se usó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

**Tabla 7.** DES entre los puntajes de Saber 11 y los puntajes de Saber Pro

| Puntaje Saber 11    | Puntaje Saber Pro         | p     | Media Saber 11 | Media Saber Pro |
|---------------------|---------------------------|-------|----------------|-----------------|
| Inglés              | Inglés                    | 0,958 | 157,1          | 156,6           |
| Matemáticas         | Razonamiento cuantitativo | 0,04  | 166,3          | 151,8           |
| Lectura crítica     | Lectura crítica           | 0,358 | 163,1          | 167,5           |
| Sociales ciudadanas | Competencias ciudadanas   | 0,765 | 164,3          | 160,6           |

Fuente. Elaboración propia

Nota: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Existe una DES entre el puntaje obtenido en Razonamiento cuantitativo en Saber Pro y el puntaje obtenido en Matemáticas en Saber 11; la diferencia significativamente superior la tiene la Prueba Saber 11.

### **Correlaciones entre Saber Pro y Saber 11**

La Tabla 8 muestra con asteriscos dónde existe correlación entre las competencias evaluadas. Los puntajes obtenidos en



Saber Pro en las competencias Razonamiento cuantitativo y Lectura crítica están fuertemente correlacionados con los puntajes obtenidos en Saber 11, en la competencia Sociales y ciudadanas.

**Tabla 8.** Correlaciones entre los puntajes obtenidos en Saber Pro y los puntajes obtenidos en Saber 11

| Puntajes correlacionados |           | Kendall's tau B |     | p      |
|--------------------------|-----------|-----------------|-----|--------|
| Sb 11: I                 | RC        | 0,361           | *   | 0,025  |
| Sb 11: I                 | LC        | 0,307           |     | 0,056  |
| Sb 11: I                 | Cc        | 0,015           |     | 0,927  |
| Sb 11: I                 | I         | 0,414           | **  | 0,01   |
| RC                       | Sb 11: LC | 0,367           | *   | 0,021  |
| RC                       | Sb 11: M  | 0,433           | **  | 0,007  |
| RC                       | Sb 11: Sc | 0,609           | *** | < ,001 |
| LC                       | Sb 11: LC | 0,477           | **  | 0,003  |
| LC                       | Sb 11: M  | 0,34            | *   | 0,034  |
| LC                       | Sb 11: Sc | 0,554           | *** | < ,001 |
| Cc                       | Sb 11: LC | 0,323           | *   | 0,043  |
| Cc                       | Sb 11: M  | 0,087           |     | 0,585  |
| Cc                       | Sb 11: Sc | 0,381           | *   | 0,017  |
| I                        | Sb 11: LC | 0,178           |     | 0,263  |
| I                        | Sb 11: M  | 0,442           | **  | 0,006  |
| I                        | Sb 11: Sc | 0,448           | **  | 0,005  |

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ . RC: Razonamiento cuantitativo; M: Matemáticas; Sc: Sociales y ciudadanas; LC: Lectura crítica; Cc: Competencias ciudadanas; I: Inglés; Ce: Comunicación escrita.

Fuente. Elaboración propia

***Percepciones de los Profesores de la Licenciatura en Relación con Nuestro Análisis de Datos de los Resultados de la Prueba Saber Pro y Saber 11 y sus Ideas para el Mejoramiento del Programa (PI2)***

Para la fase cualitativa de nuestro diseño de investigación realizamos una reunión con profesores como se explica en la sección de Metodología. Después de ser informados los resultados de la fase cuantitativa, los participantes expresaron sus percepciones y propuestas de mejora del programa y estas se relacionaron con: la importancia del análisis de datos para iden-

tificar necesidades, diseñar plan de mejoramiento y distribuir recursos; la necesidad de articular los contenidos del plan de estudios con los elementos de las competencias evaluadas; la caracterización de los estudiantes y cómo esta facilita el diseño del plan de mejoramiento, la creación de estrategias de apoyo institucional, nivelación, atención a la diversidad, diferenciada y estímulos, la aplicación de políticas estatales y la identificación de infraestructura necesaria. También plantearon la necesidad de realizar una capacitación previa a las pruebas, la necesidad de fortalecer las habilidades de estudiantes y docentes para la interpretación y uso de datos.

## Discusión

El texto a continuación plantea la integración entre la fase cuantitativa, la fase cualitativa y los puntos de encuentro o desencuentro con la literatura revisada. La integración la hacemos con el propósito de responder a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las acciones y estrategias que pueden incluirse en los planes de mejoramiento institucional y del Programa de Licenciatura en Música, resultado de la exposición de las relaciones y diferencias encontradas entre las características de los estudiantes y los resultados en Saber Pro y Saber 11 y, las encontradas entre las dos pruebas?

Cuando se dieron a conocer las características de los estudiantes del Programa que presentaron la Prueba Saber Pro y al mostrar las medias obtenidas en los puntajes de la Prueba Saber Pro y de la Prueba Saber 11, las observaciones y sugerencias para la mejora del programa se correspondieron con: (a) la articulación de contenidos con competencias evaluadas; (b) la caracterización de estudiantes para la atención diferenciada y estímulos; (c) apoyos socioeconómicos como el acceso a internet; (d) la aplicación de políticas estatales en términos de permanencia y graduación; (e) la caracterización de la población como una acción estratégica dentro del Plan de mejoramiento que facilite el apoyo a la formación; (f) atención a la diversidad; (g) la capacitación sobre los aspectos identificados como los más débiles. Las afirmaciones y propuestas de los profesores pueden apoyarse en que los ítems que contienen las pruebas estandarizadas, se relacionan con lo que se aprende fuera de la escuela y que los niños que provienen de hogares cuyos ambien-



tes son ricos en estímulos, responderán con mayor éxito en la prueba estandarizada (Popham, 1999). Las pruebas estandarizadas posibilitan diagnosticar el nivel de competencias adquiridas por los estudiantes y es a través de los planes de mejoramiento que se plantean ajustes para superar las debilidades y alcanzar las competencias y habilidades que permitan enfrentar los retos que exigen los diversos contextos laborales (Monroy et al., 2018). Es importante considerar que las pruebas estandarizadas se relacionan con factores de tipo cognitivo, emocional o personal (Agudelo, 2019), las actitudes positivas que promueven el aprendizaje (Dueñas et al., 2018), el comportamiento social, la actitud y las dificultades de aprendizaje, la comprensión de los materiales (Kosasi et al, 2020). La utilidad de las pruebas consiste en proporcionar información de las debilidades y fortalezas para realizar acciones de mejoramiento (Cifuentes et al., 2019). Se ha planteado que la tecnología es significativa para el desarrollo académico (Calderón & González, 2017) y que los datos pueden ser utilizados por los formuladores de políticas educativas para crear decisiones informadas luego de interpretarlos en las prácticas de aprendizaje, los resultados y el desempeño (Ji et al., 2016). La MDE y el LA ayudan a la identificación de estos y otros factores que inciden en el rendimiento académico y facilitan darle continuidad a las pruebas estandarizadas con el diseño de una prueba que lea los contextos sociales (Chacón, 2018). Los marcos reductivos de la MDE, que analizan componentes individuales y sus relaciones facilitan la mejora de las técnicas de evaluación y la disminución de la tasa de abandono (Patil et al., 2019). MDE y LA pueden generar un patrón que prediga eventos y realizar intervenciones adecuadas (Patwa, 2018; Wong, 2017), logrando la identificación de factores que inciden en un grupo de estudiantes de forma estratégica y con miras a definir políticas y comprender el comportamiento de los estudiantes en un contexto determinado (Al-Tameemi et al., 2020).

Cuando se presentaron las DES entre las medias de los puntajes obtenidos en la Prueba Saber Pro o Saber 11 al agrupar por características de los estudiantes, se propuso: (a) el análisis de datos para la distribución de recursos en la formulación del Plan de mejoramiento; (b) la conciencia de la incidencia socioeconómica en el aprendizaje; (c) la habilidad docente para la interpretación y uso de datos. Estas iniciativas pueden apoyarse en el capital cultural, definido como el compendio de activos inmateriales, que puede hacer evidente las diferencias del rendimiento escolar en

clases sociales distintas (Bourdieu, 1987), además de las variables que afectan el rendimiento académico de la misma manera para los diferentes niveles socioeconómicos (Dueñas et al., 2018).

Cuando se presentaron las correlaciones entre los puntajes obtenidos en las competencias evaluadas en la Prueba Saber Pro o Saber 11, se habló del rol que tiene el coordinador de programa como analista de datos. Al respecto, el fortalecimiento del currículo requiere de métodos y estructuras de la ciencia de datos hacia una política de justicia social (Green, 2018) y considerando la diversidad de necesidades para evitar borrar o subyugar a los ya marginados (Birhane, 2019; Costanza-Chock, 2018; Harrington et al., 2019). Los profesores deben reconocerse a sí mismos como analistas de datos y actores políticos comprometidos que impactan la vida de las personas y se interesan por abordar los problemas sociales para transformar (Greene, 2020) y facilitar el acceso a quienes históricamente han sido limitados (Abebe & Goldner, 2018).

Cuando se presentaron las DES entre las medias de los puntajes obtenidos en la Prueba Saber 11 y en la Prueba Saber Pro, y cuando se presentó la correlación existente entre las competencias evaluadas en ambas pruebas, se habló de: (a) la importancia de tener en cuenta las limitaciones de las pruebas estandarizadas; (b) la necesidad del desarrollo de habilidades para comprender datos; (c) la falta de conciencia sobre el rol del profesional; (c) el análisis a profundidad y formación para la vida; (d) las anteriores como acciones del plan de mejoramiento no sólo en el Programa sino en los colegios. Si no existe un conjunto de habilidades desarrolladas para el análisis de datos es probable que el profesional de la educación se sienta limitado y tome decisiones basadas en suposiciones y especulación más que en argumentos. En lugar de esto, el profesional puede valerse de cómo las aplicaciones de MDE y LA tienen la capacidad de influir en la enseñanza y en los modelos de aprendizaje (Patil & Gupta, 2019) también, y de cómo los datos ayudan a los estudiantes a comprender mejor la forma de involucrarse en las actividades que conducen a resultados de aprendizaje particulares, mejoran sus experiencias, aceptan la analítica en su ecosistema de aprendizaje (Ifenthaler & Schumacher, 2016) y toman decisiones sobre los informes de datos que sean apropiados para ellos (Ochoa & Wise, 2021).



## Conclusiones

Este estudio contribuye significativamente a la relación existente entre el rendimiento académico de los estudiantes de una Licenciatura, sus características individuales, familiares, socioeconómicas y académicas, tema sobre el que no hay mucha información disponible. Ayuda a cerrar la brecha de investigación sobre las Pruebas Saber Pro y Saber 11, y el análisis de los resultados para impulsar acciones de mejora. Concluimos que sin el análisis de datos será más difícil lograr abordar los problemas sociales desde una perspectiva política que resuelva problemas; tampoco conviene ignorar que los estudiantes se caracterizan por su diversidad, su contexto familiar, los recursos con los que cuentan, sus condiciones personales, culturas, desarrollos académicos y talentos, y al analizar esas características y sus relaciones, se facilita la medición del rendimiento y la creación de acciones y estrategias de mejora pertinentes. Los estudios relacionados con los resultados de la Pruebas Saber Pro y Saber 11 en años recientes señalan la escasez de investigaciones que abordan los resultados de la prueba y aún existe una gran cantidad de datos por analizar sobre diferentes licenciaturas y características de los estudiantes que hacen que cada grupo y contexto sea diferente. La muestra de la fase cualitativa del estudio es pequeña en comparación con el número de profesores de licenciatura en Colombia, por lo tanto, los datos no pueden generalizarse para sacar conclusiones sobre toda la población de todas las instituciones de educación superior.

Nuestro estudio brindó la oportunidad a los participantes de hacer propuestas dirigidas a futuras investigaciones como: analizar los resultados de quienes realizan curso de preparación para la prueba; identificar qué poblaciones obtienen mejores resultados; revisar la disponibilidad de servicios con los que cuentan los estudiantes; caracterización de la población y formulación de estrategias incluyentes; analizar cómo la institución puede brindar las herramientas para mejorar los resultados de las pruebas; estudiar las fortalezas y debilidades evidenciadas por los puntajes; indagar las razones por las cuales en el año 2017 los resultados de la prueba fueron significativamente superiores; evaluar estrategias de articulación entre los microcurrículos, las competencias evaluadas y la relación con los resultados.

Con el propósito de fortalecer la formación en Licenciaturas con base en los datos publicados por el ICFES que incluyen, además

de los resultados obtenidos, algunas características personales, familiares, socioeconómicas y académicas, hacemos las siguientes recomendaciones dado que consideramos que el Programa podría:

- Evaluar la pertinencia de crear un comité propio de la Licenciatura, que trabaje de manera continua en la construcción y seguimiento de un plan de mejoramiento consensuado, la revisión de las DES entre la Prueba Saber 11 y la Prueba Saber Pro, que articule los micro currículos con los elementos de competencia evaluados en las pruebas y que mantenga este proyecto de investigación activo en el tiempo dentro del plan de mejoramiento del programa, para plantear los ajustes necesarios oportunamente.
- Evaluar la relación entre los contenidos abordados en el Programa y la realidad social y cultural de los estudiantes para fortalecer el Proyecto Educativo de Programa (PEP) desde la equidad, con un currículo reconocedor de la diferencia y la heterogeneidad de los orígenes sociales, como producto de un proceso investigativo pertinente, integrador y equitativo.
- Articular las metodologías de evaluación de procesos con la evaluación que revisa sólo los resultados y así hacer una transición de lo tradicional a lo diferenciado para la formulación de políticas educativas en el Programa y en la institución.
- Favorecer la interpretación, análisis y uso de los datos, dado que, si no existe al interior del equipo de profesores, será limitado el contacto con la naturaleza política de los problemas sociales y su abordaje, obstaculizando el mantener un enfoque crítico y de mente abierta para resolver problemas. También involucrar a los estudiantes en ejercicios de análisis estadístico para identificar la información que ayuda a la comprensión de sus resultados de aprendizaje y así tomar acciones para mejorar sus procesos académicos.
- Reconocer que la Prueba Saber Pro evalúa la formación del profesional de la educación en primera medida, antes de evaluar la formación específica disciplinar.
- Sugerir a la IES adecuar salas con internet, amplios horarios de atención y capacitación para el acceso a bases de datos y material de consulta electrónica.



El análisis de datos obtenido con la información que publica el ICFES, podría extenderse en una siguiente fase a la reflexión con egresados del programa, para profundizar en sus contextos y así comprender y mejorar el aprendizaje y sus entornos.

## Referencias

- Abebe, R., & Goldner, K. (2018). Mechanism design for social good. *AI Matters*, 4(3), 27-34. <https://doi.org/10.1145/3284751.3284761>
- Agudelo, A. S., Figueroa, L. A., & Vásquez, L. (2019). Relaciones causales de los factores que afectan el desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas en Colombia. *Revista ESPACIOS*, 40(23). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n23/19402323.html>
- Aldowah, H., Al-Samarraie, H., & Fauzy, W. M. (2019). Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis. *Telematics and Informatics*, 37, 13-49. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.01.007>
- Al-Tameemi, G., Xue, J., Ajit, S., Kanakis, T., & Hadi, I. (2020). Predictive learning analytics in higher education: Factors, methods and challenges. *2020 International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering (ICACCE)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/ICACCE49060.2020.9154946>
- Birhane, A. (2020). Algorithmic colonization of Africa. *SCRIPT-ed*, 17(2), 389-409. <https://doi.org/10.2966/scrip.170220.389>
- Bourdieu, P. (1987). Los tres estados del capital cultural. *Sociológica*, 5. <http://www.sociologicamexico.azc.uam.mx/index.php/Sociologica/article/view/1043>
- Calderón Aldana, E. S., & González Citelly, D. S. (2018). *Relación de los factores socioeconómicos con el rendimiento académico de los estudiantes de educación media para Colombia en el segundo semestre del 2017: un enfoque geoeconómico*. [Tesis de pregrado, Universidad de la Salle] <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/602>
- Chacón Benavides, J. A., Moreno Pinzón, I. A. & Fonseca Correa, L. A. (2018). Test estandarizados y sus resultados en la Licenciatura en Educación Básica. *Rastros y Rostros del*

- Saber*, 3(5), 71-82. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2825>
- Cifuentes Medina, J. E., Chacón Benavides, J. A., & Fonseca Correa, L. Á. (2019). Pruebas estandarizadas y sus resultados en una licenciatura. *Revista UNIMAR*, 37(1), 69-81. <https://doi.org/10.31948/rev.unimar/unimar37-1-art4>
- Costanza-Chock, S. (2018). Design justice, A.i., and escape from the matrix of domination. *Journal of Design and Science*. <https://doi.org/10.21428/96c8d426>
- Dueñas Herrera, X., Godoy Mateus, S., Duarte Rodríguez, J. L., & López Vera, D. C. (2018). La resiliencia en el logro educativo de los estudiantes colombianos. *Revista colombiana de educación*, 1(76), 69-90. <https://doi.org/10.17227/rce.num76-8037>
- Gašević, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends: For Leaders in Education & Training*, 59(1), 64-71. <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0822-x>
- Green, B. (2018). Data science as political action: Grounding data science in a politics of justice. *Journal of Social Computing*, 2(3), 249-265, doi: 10.23919/JSC.2021.0029 <https://doi.org/10.48550/ARXIV.1811.03435>
- Green, B. (2020). The false promise of risk assessments: Epistemic reform and the limits of fairness. *FAT\* '20 Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. <https://doi.org/10.1145/3351095.3372869>
- Harrington, C., Erete, S., & Piper, A. M. (2019). Deconstructing community-based collaborative design: Towards more equitable participatory design engagements. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 3(CSCW), 1-25. <https://doi.org/10.1145/3359318>
- Icfes. (s.f). *Acerca del examen Saber Pro*. <https://www2.icfes.gov.co/web/guest/acerca-del-examen-saber-pro>
- Ifenthaler, D., & Schumacher, C. (2016). Student perceptions of privacy principles for learning analytics. *Educational technology research and development: ETR & D*, 64(5), 923-938. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9477-y>
- Isáziga, D.; Gabalán-Coello, J. & Vásquez-Rizo, F (2014) La intervención académica en la construcción de una sociedad con calidad: análisis del valor agregado en el proceso formativo colombiano. *Hallazgos* 11(22), 359-384. <https://www.redalyc.org/pdf/4138/413834075018.pdf>



- Ji, H., Park, K., Jo, J., & Lim, H. (2016). Mining students activities from a computer supported collaborative learning system based on peer to peer network. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 9(3), 465-476. <https://doi.org/10.1007/s12083-015-0397-0>
- Jones, K. M. L. (2019). Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0155-0>
- Jørnø, R. L., & Gynther, K. (2018). What constitutes an 'actionable insight' in Learning Analytics? *Journal of learning analytics*, 5(3), 198-221.
- Kosasi, S., Vedyanto, Kasma, U., & Ayu Eka Yuliani, I. D. (2020). The mediating role of learning analytics to improve student academic performance. *2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICORIS50180.2020.9320802> <https://doi.org/10.18608/jla.2018.53.13>
- López Pino, C. M., & Moncada-Jaimes, L. Z. (2012). *Expectativas de acceso a la Universidad en los jóvenes de sectores populares bogotanos. Educación y Educadores* 15(3), 383-409 <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/15045>
- Monge López, D., Bonilla, R., & Aguilar-Freyan, W. (2017). El Inventario de Estrategias de Autorregulación: traducción al español, características psicométricas preliminares y su relación con variables sociodemográficas en una muestra de estudiantes universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(1), 61-78. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.3729>
- Monroy Mateus, A. F., Aguirre Lara, C., & Espitia Cubillos, A. A. (2018). Propuesta metodológica para identificar el valor agregado de programas de ingeniería a partir del análisis de resultados de pruebas estandarizadas. *Revista Educación en Ingeniería*, 13(25), 102-107. <https://doi.org/10.26507/rei.v13n25.868>
- Ochoa, X., & Wise, A. F. (2021). Supporting the shift to digital with student-centered learning analytics. *Educational Technology Research and Development: ETR & D*, 69(1), 357-361. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09882-2>
- Patil, J. M., & Gupta, S. R. (2019). Analytical review on various aspects of educational data mining and learning analyt-

- ics. *International Conference on Innovative Trends and Advances in Engineering and Technology (ICITAET)*, 170-177 <https://doi.org/10.1109/ICITAET47105.2019.9170143>
- Patwa, N., Seetharaman, A., Sreekumar, K., & Phani, S. (2018). Learning Analytics: Enhancing the quality of higher education. *Research Journal of Economics*, 2(2). [https://www.scitechnol.com/peer-review/learning-analytics-enhancing-the-quality-of-higher-education-miPz.php?article\\_id=7422](https://www.scitechnol.com/peer-review/learning-analytics-enhancing-the-quality-of-higher-education-miPz.php?article_id=7422)
- Popham, J. (1999). ¿Por qué las pruebas estandarizadas no miden la calidad educativa? Grupo de Trabajo sobre Estándares y Evaluación. PREAL Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe. *GRADE Grupo de Análisis para el Desarrollo*. Los Ángeles California EEUU. <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2016/07/1999-Porque-las-pruebas-estandarizadas-no-miden-la-calidad-educativa-Popham.pdf>
- Rao, T. R., Mitra, P., Bhatt, R., & Goswami, A. (2019). The big data system, components, tools, and technologies: a survey. *Knowledge and Information Systems*, 60(3), 1165-1245. <https://doi.org/10.1007/s10115-018-1248-0>
- Rodríguez Sandoval, M. T., & Vilchez Pirela, R. A. (2017). Valor agregado como indicador de calidad en programas académicos universitarios utilizando resultados de pruebas censales. *Academia y virtualidad*, 10(1), 42-55. <https://doi.org/10.18359/ravi.2691>
- Sáenz-Castro, P., Vlachopoulos, D., & Fàbregues, S. (2021). Exploring the relationship between Saber Pro test outcomes and student teacher characteristics in Colombia: Recommendations for improving bachelor's degree education. *Education Sciences*, 11(9), 507. <https://doi.org/10.3390/educsci11090507>
- Santana, J. (2018). *Propuesta metodológica para mejorar los resultados en las pruebas de estado saber Pro en la carrera de administración ambiental dentro del proceso de acreditación de alta calidad de la universidad distrital Francisco José de Caldas*. [Monografía. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales Administración Ambiental]. Repositorio Universidad Industrial. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13184/SantanaEspitia-JessicaLiliana?sequence=1>



- Siemens, G. (2012). Learning analytics: Envisioning a research discipline and a domain of practice. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 4-8). ACM. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2330601.2330605>
- Tsai, Y.-S., & Gasevic, D. (2017). Learning analytics in higher education -challenges and policies: A review of eight learning analytics policies. *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference*. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3027385.3027400>
- PNUD (2016). *Informe Sobre Desarrollo Humano*. [https://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016\\_SP\\_Overview\\_Web.pdf](https://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016_SP_Overview_Web.pdf)
- Villegas, M. G., & López, L. Q. (2011). Apartheid educativo. Educación, desigualdad e inmovilidad social en Bogotá. *Revista de economía institucional*, 13(25), 137-162. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/3028>
- Wong, B.T.M. (2017), Learning analytics in higher education: an analysis of case studies, *Asian Association of Open Universities Journal*, 12(1), 21-40. <https://doi.org/10.1108/AAOUJ-01-2017-0009>