

Estimativo de la prueba Saber 11°. Revisión de cambio estructural entre 2014-2022 en la Institución Educativa General Santander

Estimation of the Saber 11 Test: Review of Structural Changes between
2014 and 2022 at the General Santander Educational Institution

Jorge Enrique Díaz Pinzón¹

jediazp@unal.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-8870-7769>

<https://doi.org/10.22209/rhs.v12n2a03>

Recibido: noviembre 9 de 2023.

Aceptado: julio 4 de 2024.

Para citar: Díaz Pinzón, J. E. (2024). Estimativo de la prueba Saber 11°, revisión de cambio estructural entre 2014-2022 en la Institución Educativa General Santander. *RHS-Revista Humanismo y Sociedad*, 12(2), 1-12. <https://doi.org/10.22209/rhs.v12n2a03>

Resumen

Las evaluaciones estandarizadas como la prueba Saber 11° desempeñan un papel crucial en la toma de decisiones, tanto individuales como institucionales, en el ámbito educativo. En respuesta a los constantes cambios en los modelos pedagógicos, estas pruebas se adaptan para abarcar un rango más amplio de habilidades cognitivas y reflejar las diversas capacidades de los estudiantes. Objetivo: este estudio tiene como objetivo analizar el cambio estructural en el desempeño de la prueba Saber 11° en el período 2014-2022, centrándose en el año 2016 como punto de inflexión potencial en la Institución Educativa General Santander del municipio de Soacha, Cundinamarca. Metodología: se empleó la prueba de Chow,

¹ Universidad Nacional de Colombia.

una herramienta estadística que evalúa si los coeficientes en dos regresiones lineales aplicadas a dos conjuntos de datos son equivalentes. Resultados: el análisis reveló que las áreas de lectura crítica e inglés experimentaron un cambio estructural significativo en el año 2016. Por otro lado, matemáticas, sociales y competencias ciudadanas, y ciencias naturales no presentaron cambios estructurales en el mismo período. Conclusiones: el desempeño en la prueba Saber 11° evidenció una mejora entre 2014 y 2016, seguido de un estancamiento e incluso un retroceso en los años posteriores. Se anticipa un leve repunte en 2022, aunque aún lejos de los niveles alcanzados en 2016. Se estima que se requerirán al menos cinco años más para recuperar el rendimiento de ese año.

Palabras claves: Prueba Saber 11°, calidad en la educación, evaluación comparativa.

Abstract

Standardized assessments, such as the Saber 11 test, play a crucial role in both individual and institutional decision-making in the educational field. In response to the constant changes of the pedagogical models, these tests are adapted to cover a broader range of cognitive skills and reflect the diverse capacities of students. Objective: This study aims to analyze the structural change in student performance in the Saber 11 test, in the period between 2014 and 2022, focusing on the year 2016 as a potential turning point at the General Santander Educational Institution in the municipality of Soacha, Cundinamarca. Methodology: The Chow test – a statistical tool that evaluates whether the coefficients in two linear regressions applied to two data sets are equivalent – was applied. Results: The analysis revealed that, on the one hand, the areas of critical reading and English experienced a significant structural change in 2016. On the other hand, mathematics, social studies, civic competencies and natural sciences did not present structural changes in the same period. Conclusion: Performance on the Saber 11 test showed an improvement between 2014 and 2016, followed by stagnation and even a decline in subsequent years. A slight upturn was anticipated in 2022, although still far from the levels reached in 2016. It is estimated that it will take at least five more years to return to the performance level of that year.

Keywords: Saber 11 test, Quality of education, Comparative evaluation.

Introducción

A partir del segundo semestre de 2014, la estructura del examen Saber 11° fue modificada para estar en sintonía con otras pruebas administradas por el ICFES, como Saber 3°, Saber 5°, Saber 9° y Saber Pro. Esta alineación implica ajustar la estructura del examen para que los resultados obtenidos sean fácilmente comparables con los de otras evaluaciones del Sistema Nacional de

Evaluación Educativa (SNEE). Para lograr esta coherencia, se propone introducir cambios en la evaluación de competencias genéricas. Primero, se plantea incluir una prueba de competencias ciudadanas. Luego, se plantea distinguir entre aspectos genéricos y específicos en la prueba de matemáticas. Además, se propone combinar diferentes pruebas en torno a las competencias genéricas evaluadas en común: lenguaje y filosofía se fusionarían en una prueba de lectura crítica; física, química y biología se integrarían en una prueba de ciencias naturales (que abarcaría el componente de ciencia, tecnología y sociedad establecido en los Estándares); y las competencias ciudadanas se evaluarían mediante una prueba de sociales y competencias ciudadanas (Bernal & Mariño, 2013).

De forma constante, se observa un declive en los resultados de las pruebas Saber 11° en Colombia, lo cual es una señal preocupante considerando que estas pruebas son la principal herramienta de evaluación de la calidad educativa en el país. Este declive sugiere una regresión educativa significativa que trasciende los efectos de la pandemia (Chacón, 2021).

Más precisamente, con respecto a una escala de 500 puntos, el promedio nacional fue de 250, una cifra que no ofrece mucha comodidad y se vuelve preocupante al compararla con el año 2016, cuando este puntaje alcanzó los 264 puntos. Desde entonces, las calificaciones solo han descendido (Chacón, 2021).

Los resultados de las evaluaciones estatales de la educación secundaria se emplean de manera constante como criterio para la toma de decisiones tanto a nivel individual como institucional Principio del formulario

(Chica *et al.*, 2012). A lo largo del tiempo, las transformaciones en los modelos educativos fomentan adaptaciones en las pruebas estandarizadas para que puedan abarcar de manera más amplia las diversas capacidades cognitivas de los evaluados (Martínez Rizo, 2001). Desde la segunda administración del año 2014, el ICES ha respaldado una nueva configuración y disposición del examen de Estado para la educación media, Saber 11°. Esta modificación estructural permite que la prueba esté alineada con otros exámenes del Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada (SNEE), como Saber 3°, Saber 5°, Saber 9° y Saber Pro (Bernal & Mariño, 2013).

Los exámenes estatales se rigen por principios como independencia, igualdad, comparabilidad, periodicidad, reserva individual, pertinencia y relevancia. Es crucial asegurar la comparabilidad entre las distintas administraciones del examen, tanto las previas como las posteriores a la segunda aplicación. Por consiguiente, cualquier modificación estructural en la prueba estandarizada requiere un proceso de recalificación de los puntajes obtenidos en administraciones anteriores, con el objetivo de lograr una equivalencia en la escala de la prueba actual (Acero *et al.*, 2016).

Si bien es cierto que se ha observado una tendencia a la baja en los resultados de las pruebas Saber 11° desde el año 2017, es importante precisar que esta tendencia no es uniforme en todas las áreas o grupos poblacionales.

Para comprender mejor las causas de esta situación, es necesario analizar diversos factores que podrían estar incidiendo:

Factores asociados a los estudiantes

- **Contexto socioeconómico:** los estudiantes de procedencia socioeconómica baja suelen tener un menor acceso a recursos educativos de calidad, lo que puede afectar negativamente su desempeño académico.
- **Preparación para la prueba:** la falta de preparación adecuada para la prueba Saber 11º, ya sea por parte de los estudiantes o de las instituciones educativas, puede ser un factor determinante en la obtención de bajos resultados.
- **Dificultades de aprendizaje:** algunos estudiantes pueden presentar dificultades de aprendizaje que no han sido identificadas o adecuadamente atendidas, lo que puede limitar su rendimiento en las pruebas.

Factores externos

- **Pandemia de COVID-19:** la pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la educación en el mundo. Las medidas de aislamiento social y el cierre de escuelas han generado interrupciones en el aprendizaje y han dificultado el acceso a la educación.

Es importante mencionar que no existe una única causa que explique la tendencia a la baja en los resultados de las pruebas Saber 11º. Por el contrario, se trata de un fenómeno complejo que responde a una combinación de factores interrelacionados.

Según lo expuesto previamente, surgió la necesidad de examinar los resultados de la prueba Saber 11º en la I. E. General Santander, a partir del año 2014 cuando se implementaron modificaciones estructurales en la prueba. Se observó un aumento en el puntaje total entre 2014 y 2016, seguido de una disminución entre 2017 y 2021, y posteriormente un repunte en el puntaje en 2022 (véase Tabla 1). Por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue determinar si hubo cambios significativos en los resultados de aprendizaje evaluados mediante las pruebas Saber 11º, durante el período de 2014 a 2022. Este estudio se centró en analizar los efectos de dichas modificaciones en la Institución Educativa General Santander, situada en el municipio de Soacha, Cundinamarca, Colombia.

Metodología

El estudio adopta un enfoque cuantitativo, que implica la descripción de un conjunto de participantes y un análisis de datos multivariado. Se utilizarán datos provenientes de Data ICfes de los resultados de la Prueba Saber 11° entre los años 2014 a 2022 de la I. E. General Santander. La investigación se centra en temas relacionados con la educación y la evaluación formativa. Se trata de un enfoque educativo que implica la recolección deliberada, sistemática y constante de evidencia de aprendizaje, con la clara meta de mejorar el desempeño individual de los estudiantes. Esto conlleva a un mayor progreso académico y a un incremento en la motivación de los alumnos hacia su proceso educativo (Brookhart, 2009).

Según Shuttleworth (2008), cada experimento cuantitativo sigue un formato convencional, con ligeras variaciones interdisciplinarias, para elaborar una hipótesis que será sometida a prueba. Esta hipótesis debe ser respaldada por métodos matemáticos y estadísticos, y sirve como el fundamento sobre el cual se estructura todo el experimento.

Población. Los datos fueron recopilados de los resultados de las pruebas Saber 11° entre 2014 y 2022, correspondientes a los estudiantes de ambas jornadas (mañana y tarde) en la I. E. General Santander ubicada en el municipio de Soacha, Cundinamarca, Colombia.

Prueba estadística. Se aplicará el test estadístico de Chow, el cual emplea una prueba F para determinar si una única regresión es más eficiente que dos regresiones separadas que dividen los datos en dos subconjuntos. Este test econométrico divide la muestra en dos subperíodos, estima los parámetros para cada uno de ellos y luego evalúa si los dos subperíodos son iguales (Statologos, 2022).

La prueba estadística Chow se define de la siguiente manera:

$$F_c = \frac{\frac{SSE_T - (SSE_1 + SSE_2)}{K}}{\frac{SSE_1 + SSE_2}{N_1 + N_2 - 2K}}$$

SE: representa la suma de los residuos al cuadrado.

K: denota el número de variables exploratorias.

N1: indica el número de observaciones completas en el primer conjunto de datos.

N2: refiere al número de observaciones completas en el segundo conjunto de datos.

Las estadísticas del test de Chow siguen una distribución F con k, y N1 + N2 - 2×K grados de libertad.

Formulación de hipótesis. En este estudio aplicamos el siguiente modelo de regresión a la totalidad de nuestros datos:

$$y_t = a + bx_{1t} + cx_{t2} + \varepsilon$$

Después de eso, dividimos nuestros datos en tres grupos según algún punto de quiebre estructural y aplicamos los siguientes modelos de regresión a cada uno de ellos:

$$\text{Fase (2014 al 2016)} \quad yt = a_1 + b_1 x_{1t} + c_1 x_{t1} + \varepsilon \quad n_{1=3} \quad (1)$$

$$\text{Fase (2017 al 2022)} \quad yt = a_2 + b_2 x_{1t} + c_2 x_{t2} + \varepsilon \quad n_{2=6} \quad (2)$$

$$\text{Fase (2014 al 2022)} \quad yt = a_3 + b_3 x_{1t} + c_3 x_{t3} + \varepsilon \quad n_{3=9} \quad (3)$$

Las siguientes hipótesis nulas y alternativas serán empleadas en la prueba de Chow para evaluar la lectura crítica:

- **Hipótesis nula (H_{0LC}):** no existe permanencia estructural del puntaje de la prueba lectura crítica.
- **Hipótesis alternativa (H_{ALC}):** existe permanencia estructural del puntaje de la prueba lectura crítica.

Aplicaremos las siguientes hipótesis nulas y alternativas en la prueba de Chow para analizar la evaluación de matemáticas:

- **Hipótesis nula (H_{0M}):** no existe permanencia estructural del puntaje de la prueba de matemáticas.
- **Hipótesis alternativa (H_{AM}):** existe permanencia estructural del puntaje de la prueba de matemáticas.

Emplearemos las siguientes hipótesis nulas y alternativas en la prueba de Chow para examinar las áreas de sociales y competencias ciudadanas:

- **Hipótesis nula (H_{0SCC}):** no existe permanencia estructural del puntaje de la prueba de sociales y competencias ciudadanas.
- **Hipótesis alternativa (H_{ASCC}):** existe permanencia estructural del puntaje de la prueba de sociales y competencias ciudadanas.

Aplicaremos las siguientes hipótesis nulas y alternativas en la prueba de Chow para analizar el desempeño en ciencias naturales:

- **Hipótesis nula (H_{0CN}):** no existe permanencia estructural del puntaje de la prueba de ciencias naturales.
- **Hipótesis alternativa (H_{ACN}):** existe permanencia estructural del puntaje de la prueba de ciencias naturales.

Emplearemos las siguientes hipótesis nulas y alternativas en la prueba de Chow para evaluar el rendimiento en el área de inglés:

- **Hipótesis nula (H_{0I}):** no existe permanencia estructural del puntaje de la prueba de inglés.
- **Hipótesis alternativa (H_{AI}):** existe permanencia estructural del puntaje de la prueba de inglés.

Aplicaremos las siguientes hipótesis nulas y alternativas en la prueba de Chow para el puntaje total de la prueba Saber 11°:

- **Hipótesis nula (H_{0PT}):** no existe permanencia estructural para el puntaje total de la prueba Saber 11°.
- **Hipótesis alternativa (H_{APT}):** existe permanencia estructural para el puntaje total de la prueba Saber 11°.

Si la hipótesis nula es rechazada, disponemos de evidencia adecuada para afirmar que existe un punto de quiebre estructural en los datos, y que dos líneas de regresión podrían adaptarse mejor a los datos que una sola.

Resultados

La Tabla 1 muestra los resultados de la prueba Saber 11°, desde 2014 hasta 2022, en la Institución Educativa General Santander ubicada en el municipio de Soacha, en Cundinamarca, Colombia.

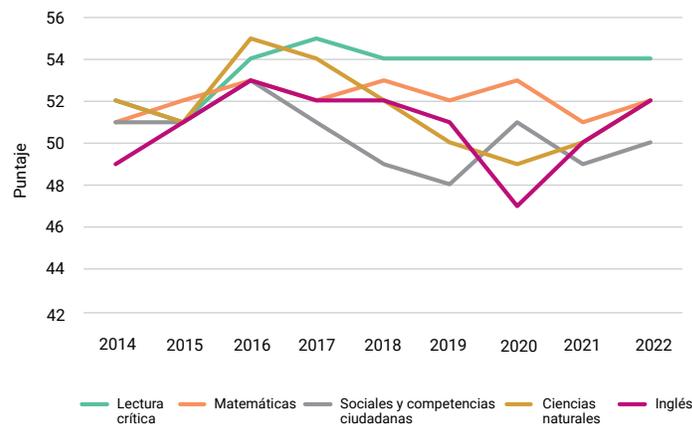
Tabla 1. Resultados de la prueba Saber 11°, 2014-2021

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Lectura crítica	52	51	54	55	54	54	54	54	54
Matemáticas	51	52	53	52	53	52	53	51	52
Sociales y competencias ciudadanas	51	51	53	51	49	48	51	49	50
Ciencias naturales	52	51	55	54	52	50	49	50	52
Inglés	49	51	53	52	52	51	47	50	52
Puntaje total	255	256	268	264	260	255	254	254	261

A continuación, podemos observar en la Figura 1 la evolución de cada una de las pruebas Saber 11° entre 2014 y 2021. A simple vista, se denota que la prueba de lectura crítica registra el mejor puntaje durante el período evaluado, destacando que en el 2017 logró alcanzar su mejor

desempeño con 55 puntos promedio. Por su parte, la prueba con mejor rendimiento fue matemáticas, registrando su mejor desempeño con 53 puntos promedio en los años 2016, 2018 y 2020; ciencias naturales alcanzó su mejor resultado en 2016 con 55 puntos promedio, inglés obtuvo su mayor puntuación en el 2016 con 53 puntos promedio y finalmente, sociales y competencias ciudadanas lograron su mejor puntaje en el 2016 con 53 puntos promedio.

Figura 1. Tendencia de la prueba Saber 11º, 2014-2021



Ahora, calculamos el Fc para la prueba de Chow con la siguiente información:

$$SSE_1 = 65,07 \text{ nl} = 4$$

$$K = 2$$

$$SSE_2 = 2747,67 \text{ nl} = 6$$

$$SSET = 5358,38 \text{ nl} = 10$$

$$SSE_1 + SSE_2 = 2812,74$$

$$N = n_1 + n_2 - 2k$$

$$N = 36 + 70 - 4 = 102$$

Reemplazamos los datos en la fórmula:

$$F_c = \frac{\frac{SSET - (SSE_1 + SSE_2)}{K}}{\frac{SSE_1 + SSE_2}{N_1 + N_2 - 2K}}$$

Y obteneos la F calculada (Fc)

$$F_c = \frac{\frac{5358,38 - (2812,74)}{2}}{\frac{2812,74}{102}}$$

Nuestra $F_c = 15,07$.

Ahora, si comparamos la F_c es con 2 grados de libertad en el numerador y 102 con la F teórica (F_t)

$$F_t(0,95, 2,4) = 6,94$$

Basándonos en estos datos, $F_c = 15,07$ supera a $F_t = 6,94$. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que existe un cambio estructural en el año 2016 para la prueba de lectura crítica.

En la Tabla 2 se presentan los resultados del test de Chow para cada una de las pruebas Saber 11°, desde 2014 hasta 2021. Se evidencia que las pruebas de lectura crítica e inglés mostraron un cambio estructural en el año 2016. Por otro lado, las pruebas de matemáticas, sociales y competencias ciudadanas, así como ciencias naturales, no presentaron cambios estructurales en el 2016.

Tabla 2. Test de Chow para los resultados de la prueba Saber 11o, 2014-2021

	SSE1	SSE2	SSET	SSE1+SSE2	N	K	F_c	F_t
Lectura crítica	2,6	0,4	25,6	3	4	2	15,07	6,94
Matemáticas	0	2,4	4,8	2,4	4	2	2,00	6,94
Sociales y competencias ciudadanas	0,6	6,8	12,15	7,4	4	2	1,28	6,94
Ciencias naturales	4,1	3,9	19,86	8	4	2	2,97	6,94
Inglés	0	9,1	23,72	9,1	4	2	3,21	6,94
Total	20,1	11,6	172,07	31,7	4	2	8,86	6,94

Fuente: elaboración propia

Discusión de resultados

Como hallazgos de la investigación, podemos inferir que: la Institución Educativa General Santander debería alentar a los estudiantes a tomar cursos en campos STEM, incluso si no están seguros de en qué quieren especializarse. Además, se debería brindar más apoyo a los estudiantes que tienen dificultades con las matemáticas. Asimismo, se debería animar a los estudiantes a considerar especializarse en sociales y comunicaciones, en particular si están interesados en la enseñanza o trabajo social. Igualmente, es necesario fomentar el estudio de las ciencias naturales

y animar a los estudiantes a tomar cursos en ciencia e ingeniería. De esta manera, se pueden ofrecer más cursos de inglés y alentar a los estudiantes a dominar el idioma inglés.

Reyes Navarro (2013) menciona algunos resultados extremos sobre los efectos académicos de la prueba Saber 11°, si el resultado no es el esperado no se hacen cambios profundos en la enseñanza, sino cambios superficiales que conducen a buenos resultados. Debido a la incertidumbre, la capacidad creativa y la innovación de los profesores se ven afectadas. Debido a que el objetivo principal es estandarizar contenidos y prácticas de aprendizaje, las costumbres indígenas son ignoradas e incluso nuestra identidad cultural se ve amenazada.

De acuerdo con Sánchez y Muñoz (2014), uno de los principales desafíos que la mayoría de los estudiantes encuentra es su mala comprensión lectora en diferentes áreas del conocimiento, así como su falta de interés y motivación en sus roles y la poca investigación. También señalan que es importante que los profesores exploren el valor de otros tipos de métodos y material didáctico en el aula para apoyar la implementación de nuevas habilidades docentes.

Chica Gómez y colaboradores (2012) notaron que en lo que respecta a las variables institucionales, así como en los campos de matemáticas y lenguaje, es evidente que los estudiantes de tiempo completo logran mejores resultados en la prueba en comparación con los estudiantes de tiempo parcial.

Esto puede deberse a las características de esta población estudiantil: personas que no suelen tener tiempo para el trabajo académico fuera del aula. El punto principal de la prueba Saber 11° es que, al ser una prueba escrita, no indica todas las áreas, sino que incluye valores numéricos en los resultados obtenidos y descarta las condiciones de fondo de cada institución educativa, por lo que todas las instituciones se miden frente a ella, como si tuvieran la misma infraestructura física, ubicación geográfica, condiciones materiales y de recursos humanos; por lo tanto, desde esta óptica, resulta bastante complicado evaluar con exactitud la calidad educativa de cada institución escolar.

Conclusiones

La evolución de las pruebas Saber 11°, entre 2014 y 2021 muestra que, en la I. E. General Santander, en términos generales, la prueba de lectura crítica tuvo el mejor rendimiento, alcanzando su puntaje más alto en 2017 con un promedio de 55 puntos. La prueba de matemáticas también obtuvo un buen desempeño, registrando su puntaje más alto en 2016, 2018 y 2020 con un promedio de 53 puntos. En cuanto a ciencias naturales, su mejor desempeño se observó en 2016 con un promedio de 55 puntos. Mientras que, inglés y sociales y competencias ciudadanas alcanzaron su puntaje más alto en 2016 con un promedio de 53 puntos cada una.

Se realizó un análisis de la prueba de Chow utilizando los datos proporcionados, lo que resultó en un valor de F_c igual a 15,07. Al compararlo con el valor teórico de F (F_t) con 2 grados de libertad en el numerador y 102 en el denominador, que es de 6,94, se concluyó que F_c supera significativamente a F_t . Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula, lo que indica que hubo un cambio estructural en el año 2016 para la prueba de lectura crítica.

El análisis muestra que el promedio nacional ha descendido de 264, el puntaje más alto registrado en el país en 2016, a 250 en 2020, en una escala de 500 (la puntuación máxima en la prueba). En resumen, estos resultados reflejan un importante desafío que suscita preocupación en cuanto a la calidad de la educación de los niños y jóvenes (Chacón, 2021).

Es importante destacar que, a pesar de la tendencia a la baja en los resultados de las pruebas Saber 11°, también se han observado algunos avances en los últimos años. Por ejemplo, ha aumentado el número de estudiantes que obtienen un puntaje alto en matemáticas y lectura.

En definitiva, comprender las causas de la baja en los resultados de las pruebas Saber 11° y tomar medidas para abordarla es un desafío que requiere del compromiso conjunto del Gobierno, las instituciones educativas, la comunidad educativa y la sociedad en general.

Referencias

- **Acero**, W., Sánchez, J. F., Suárez, D. y Téllez, C. F. (2016). Modelo de recalificación para la prueba Saber 11. *Comunicaciones en Estadística*, 9(1), 43-54.
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/estadistica/article/view/2642/3244>
- **Bartel**, R. (2015). *In This Issue. Challenge*, 26(4), 2-3. <https://doi.org/10.1080/05775132.1983.11470860>
- **Bernal**, R. y Mariño, J. (2013). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación. Alineación del examen SABER 11°*. Publicaciones ICFES. <https://es.slideshare.net/Grupoeducacionyempresa/estructura-saber-11-2014-cambios-saber-11-icfes-alineacin>
- **Brookhart**, S. M. (2009). Editorial. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 28(1), 1-2.
- **Chacón**, M. (2021). Media en las pruebas Saber 11° es hoy 10 puntos menor que en el 2016. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/desempeno-en-pruebas-saber-11-cayo-en-los-ultimos-cinco-anos-578221>
- **Chica**, S. M., Galvis Gutiérrez, D. M. y Ramírez Hassan, A. (2012). Determinantes del rendimiento académico en Colombia. Pruebas ICFES - Saber 11o, 2009. *Revista Universidad EAFIT*, 46(160), 48-72.
<https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/754>
- **Díaz**, J. (2018). Comparación entre las jornadas de los estudiantes y el puntaje obtenido en la Prueba Saber 11-2017 en la Institución Educativa General Santander. *Revista UNIMAR*, 36(2), 31-38.

- **Martínez, F.** (2001). Evaluación educativa y pruebas estandarizadas. Elementos para enriquecer el debate. *Revista de la Educación Superior*, 30(120), 71-85.
http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista120_S3A3ES.pdf
- **Reyes, A.** (2013). Efectos académicos de las pruebas Saber 11° en las instituciones educativas del departamento de Córdoba: una perspectiva de gestión. *Actualidades pedagógicas* (62), 109-126.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1195&context=ap>
- **Sánchez, L.** y Muñoz, N. (2014). *Prepárate divertidamente para las pruebas Saber* [Trabajo de Grado para optar al título de Licenciadas en Tecnología e Informática] Universidad Católica de Manizales.
<https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/994/1/Nancy%20Liliana%20Munoz%20Betancurth.pdf>
- **Shuttleworth, M** (7 de marzo, 2008). *Diseño de la investigación cuantitativa*. Explorable.
<https://explorable.com/es/disenio-de-lainvestigacion-cuantitativa>
- **Statologos.** (2022). ¿Qué es una prueba de Chow? Statologos.
<https://statologos.com/prueba-de-comida/>