

Modelo estadístico para estimar la influencia de la lectura crítica en las competencias evaluadas en las pruebas Saber 11^o*

Statistical Model to Estimate the Influence of Critical Reading on the Competencies Assessed in the Saber 11^o

 Iván Andrés Padilla-Escorcía^{**}

 Nohemy Esther González-Tinoco^{***}

 Osmar Rafael Fernández-Díaz^{****}



* Este artículo de investigación se deriva del proyecto de investigación titulado: «Análisis de correlación para establecer la influencia de la competencia en lectura crítica sobre las competencias básicas evaluadas por el ICFES en las pruebas Saber 2018 en escuelas de la ciudad de Barranquilla», realizado en el año 2019 en el programa de Especialización en Estadística Aplicada de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad del Atlántico, Colombia.

** Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación y miembro del Grupo de Investigación Interdisciplinario en Matemática, Educación y Desarrollo de la Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: iapadilla@mail.uniatlantico.edu.co

*** Docente de la Facultad de Ciencias, Educación, Artes y Humanidades de la Institución Universitaria ITSA, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: negonzalez@itsa.edu.co

**** Docente de la Facultad de Administración y Seguridad en el Trabajo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: ofernandezd@uniminuto.edu.co

Fecha de recepción: 12 de septiembre de 2021

Fecha de aceptación: 13 de diciembre de 2021

Cómo referenciar / How to cite

Padilla-Escorcía, I. A., González-Tinoco, N. E., Fernández-Díaz, O. R. (2022). Modelo estadístico para estimar la influencia de la lectura crítica en las competencias evaluadas en las pruebas Saber 11^o. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, v. 14, n. 26, e1882. <https://doi.org/10.22430/21457778.1882>

Resumen: esta investigación tuvo como objetivo comprobar la correlación entre la competencia de Lectura Crítica y las ciencias básicas evaluadas en las pruebas Saber 11° del 2018 en estudiantes de educación básica secundaria de 177 instituciones educativas de la ciudad de Barranquilla mediante el *software* Statgraphics. Para esto se utilizó un diseño metodológico de tipo experimental y enfoque cuantitativo para indagar si existía o no influencia de la lectura crítica en las competencias antes mencionadas, por lo cual fue posible concluir que las competencias de Matemáticas, Ciencias Sociales, Competencias Ciudadanas y Ciencias Naturales presentan un nivel de correlación fuerte con Lectura Crítica. De este modo, es determinante que las instituciones educativas en Barranquilla fortalezcan las competencias de lectura crítica en sus estudiantes, debido a que es fundamental para el desarrollo de la mayoría de las competencias que se evalúan en pruebas estandarizadas, como es el caso de las Saber 11°, asimismo, que integren las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación, dado que traen consigo múltiples ventajas como es el caso del desarrollo del pensamiento crítico.

Palabras clave: competencias básicas, educación secundaria, lectura crítica, modelo de regresión, pruebas Saber 11°.

Abstract: This study aimed to verify, using Statgraphics software, the correlation between the critical reading competency and the performance in basic sciences evaluated in the Saber 11° test of 2018 of high school students from 177 institutions in Barranquilla, Colombia. For this purpose, an experimental design and a quantitative approach were used to investigate whether critical reading influenced other competencies. Our findings led to the conclusion that their performance in mathematics, social sciences and civic competence, and natural sciences is strongly correlated with their critical reading. Consequently, schools in Barranquilla should strengthen their students' critical reading because it is essential to develop most of the competencies evaluated in standardized tests such as Saber 11°. They should also incorporate information and communication technologies into their teaching, learning, and assessment processes as they offer advantages such as the development of critical thinking.

Keywords: Core competencies, high school, critical reading, regression model, Saber 11° tests.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, las personas que desean acceder a la Educación Superior requieren validar, ante este tipo de instituciones, que han realizado y aprobado las pruebas Saber 11°, que es una evaluación estandarizada que presentan los estudiantes que están a punto de finalizar la educación media secundaria (undécimo grado) y consta de preguntas cerradas relacionadas con Matemáticas, Ciencias Sociales, Competencias Ciudadanas, Ciencias Naturales, Lectura Crítica e Inglés (Timarán-Pereira et al., 2019). Esta prueba está sustentada en la Ley 1324 (2009), que «confiere al Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (ICFES) la misión de evaluar, mediante exámenes externos estandarizados, la formación que se ofrece en el servicio educativo en los distintos niveles» (ICFES, 2014, p. 7).

De acuerdo con el Decreto 869 (2010) del Ministerio de Educación Nacional (MEN), estas pruebas tienen como objetivo medir la calidad de la educación en cada uno de los establecimientos educativos de Colombia, para así proporcionar elementos al estudiante que contribuyan en la realización de su autoevaluación y el desarrollo de su proyecto de vida. Asimismo, los resultados de estas pruebas permiten «orientar el trabajo de las instituciones, de los docentes, los estudiantes y los padres de familia para poder implementar las mejoras necesarias» (Charris Pacheco y Polanco Coronado, 2021, p. 68) en la calidad de la educación en Colombia.

A partir de esto, se hace relevante la importancia de ver cómo la evaluación actúa como

... herramienta potenciadora de los aprendizajes y los procesos que ocurren en el aula, dentro del ciclo de calidad que pretenden fortalecer las instituciones educativas, [teniendo en cuenta] estándares básicos de competencia, procesos de evaluación y diseño e implementación de planes de mejoramiento institucional» (MEN, citado en Ruiz Escorcía et al., 2018, p. 2).

No obstante, los resultados históricos en Colombia de las pruebas Saber revelan que solo un porcentaje reducido de estudiantes del país logran niveles satisfactorios y superiores (Posada Ramos y Mendoza Martínez, 2014). Según el estudio realizado por la Procuraduría General de la Nación, citado por Timarán-Pereira et al. (2019), «se evidencia que más de la mitad de los estudiantes de grado

11°, en las pruebas Saber [...], se ubicaron en los niveles medio y bajo [...] en las competencias de las áreas de historia, filosofía, física, química, matemáticas y geografía, respectivamente» (p. 365). Por tal motivo, Gómez Escobar (2014) y Hernández Angulo (2015) han realizado estudios para determinar el rendimiento académico en las pruebas Saber 11° en Colombia, las cuales en su mayoría se han basado en el procesamiento de los datos mediante un análisis estadístico, donde se consideran variables y relaciones primarias entre las competencias que evalúa el ICFES, sin tener en cuenta relaciones que conduzcan al por qué de los resultados negativos. En contraste con esto, Duarte et al. (2012) afirman que los resultados en las áreas evaluadas por el ICFES son insuficientes puesto que la mayoría de los estudiantes no cuenta con fundamentos en la competencia de lectura crítica, «un área que constituye la base para la consolidación de los aprendizajes en las otras áreas claves del currículo durante todo el ciclo escolar» (p. 9), ya que se ha descubierto una precaria habilidad en la lectoescritura en los estudiantes de undécimo, «con mayor tendencia en colegios de estratos socio-económicos 1 y 2, lo cual configura una dificultad adicional, [no solo] para ingresar a la educación superior, [sino para] mantenerse en ella» (Uribe-Enciso y Carrillo-García, 2014, p. 273).

Lo anterior se confirma con los resultados de las Pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), la cual evalúa los conocimientos de los estudiantes y sus capacidades para aplicarlos en situaciones de contexto (ICFES, 2012). En Colombia, los resultados de los estudiantes en la competencia de lectura crítica son desfavorables. En 2012, el resultado en esta competencia fue de 403 puntos, promedio que distó del obtenido por los países miembros de la Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (496); en 2015, a pesar de que el país mejoró en comparación con el puntaje obtenido en el año 2012, con una puntuación de 425, continuó por debajo del promedio de países pertenecientes a esta organización (493) (ICFES, 2013; ICFES, 2016; Brunner et al., 2012; Borrero Forero, 2020). En 2018, los resultados descendieron con respecto al 2015, con un total de 412 puntos, obteniendo un rendimiento del 50 % en esta competencia, el cual, nuevamente, fue menor a la media de los países de la OECD (77 %), ubicándose en el nivel 2 de esta competencia, en la cual los estudiantes se destacan por comprender un texto de manera moderada y reflexionar sobre el propósito y la forma de los textos cuando se les instruye o induce explícitamente para hacerlo, es decir que, no es por iniciativa propia (OECD, 2019).

Para el mismo año, el 47 % de los estudiantes de educación media con edades promedio de 14 años, no llegaron al intermedio de lectura, lo que evidencia la deficiencia de los estudiantes para sacar conclusiones y producir informes. Además, solamente el 0.6 % se encuentra en los niveles superiores 5 y 6 en lectura, es decir que comprenden textos largos, conceptos contradictorios, abstractos y, distinguen hechos u opiniones implícitas que se relacionen con la fuente de información y contenido (OECD, 2019).

Esta situación enmarca el rezago de Colombia frente a países europeos y de América Latina como México, Chile y Costa Rica, y el rendimiento cercano a países emergentes como Albania, Catar y República de Macedonia del Norte (Herrera Pérez, 2020). Asimismo, es muestra que los estudiantes próximos a culminar sus estudios de secundaria no cuentan con el desarrollo de la competencia de lectura crítica requerida, con miras a un futuro ingreso a programas de educación superior y/o universitaria, ya que no alcanzan un nivel de comprensión que les permita, entre otras cosas, analizar la estructura de textos, lograr interpretaciones globales del mismo, realizar inferencias justificadas de informaciones no previstas, asumir posiciones de carácter argumentativo frente a un contenido, así como tampoco establecer relaciones entre el texto o con situaciones contextuales, ni en el componente de sentido de texto hacia los otros textos, es decir, en la comprensión que se hace de estos (Paba Barbosa y González Sanjuán, 2014).

En contexto, y de acuerdo con los resultados negativos que en años recientes ha presentado Colombia en la competencia de Lectura Crítica, tanto en pruebas nacionales como internacionales, en esta investigación se hace un análisis de los resultados de las pruebas Saber 11° del 2018, en la cual ocurrió algo interesante: la competencia de Lectura Crítica fue en la cual más se ubicaron en los niveles deseados los estudiantes, de las que evalúa el ICFES, con un 49 % en el nivel 3 y un 13 % en el nivel 4 (ICFES, 2019). Siendo Barranquilla una de las ciudades más reconocidas de Colombia, en la que más existió homogeneidad en los resultados por competencias, tanto en el semestre I de 2018, en donde se aplicó la prueba a los colegios calendario B, como en el semestre II de 2018, en donde se aplicó la prueba a los colegios calendario A, se obtuvieron los siguientes resultados: en el semestre I, Lectura crítica (67), Matemáticas (67), Ciencias Naturales (66), Sociales y Competencias Ciudadanas (66); por su parte, en el semestre II: Lectura Crítica (55), Matemáticas (53), Ciencias Naturales (52), Sociales y Competencias Ciudadanas (50) (ICFES, 2019).

En concordancia con lo expuesto anteriormente, esta investigación realizó un análisis correlacional para estimar si existe influencia de lectura crítica en las demás competencias evaluadas en las pruebas Saber 11° de instituciones educativas de la ciudad de Barranquilla en el año 2018, la cual conduce a la pregunta problema de investigación: ¿Cómo influye la comprensión lectora en las ciencias básicas evaluadas en las pruebas Saber 11° del 2018 en la ciudad de Barranquilla? Además del siguiente objetivo general:

- Estimar la correlación entre la competencia de Lectura Crítica y las ciencias básicas evaluadas en las pruebas Saber 11° del 2018 de 177 instituciones educativas de la ciudad de Barranquilla.

La lectura crítica desde una mirada de las TIC

Es evidente que el presente siglo ha impulsado la consolidación del uso de las redes digitales en todos los ámbitos de la sociedad, impactando significativamente en la educación, presentándose como una respuesta necesaria a los grandes avances y aumentos del conocimiento, demandando una permanente y exigente actualización del sistema educativo y la *praxis* docente (Rosario, 2006). En consecuencia, el uso e incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos educativos, son de gran impacto para el desarrollo de las competencias en las áreas básicas que evalúa la prueba Saber, por lo que, la vinculación tecnologías formativas que posibiliten el acceso a la información, permiten orientar la actividad académica de forma crítica, potencializando el uso de las TIC con gran capacidad y habilidad en el campo pedagógico de la lectura, ciencias sociales, ciencias naturales, matemáticas, entre otras (Padilla-Beltrán et al., 2014).

Esto puesto que las TIC han ejercido influencia en todos los ámbitos de la sociedad, de modo que su implementación es una necesidad social (Contreras-Germán et al., 2019), así, integrarlas en el fortalecimiento de competencias fundamentales en la educación, como es la lectura crítica, es relevante, dado el amplio panorama que ofrece utilizar estas herramientas con fines educativos, como por ejemplo, promover escenarios favorables e interactivos que permitan a los estudiantes «desarrollar una lectura dinámica, dotada de aplicaciones y diseñada con base en condiciones específicas necesarias para el desarrollo de habilidades y capacidades enfocadas en el análisis, reflexión y opinión» (Silva Manrique et al., 2019, p. 276).

Del mismo modo, Zabala Vargas et al. (2017) expresan que mediante el uso de las TIC los estudiantes adquieren competencias que promueven el pensamiento crítico porque permiten el autoaprendizaje e innovan la práctica docente con nuevas herramientas didácticas que facilitan los nuevos conocimientos, por lo que es una necesidad aplicar las TIC en contextos educativos, puesto que permiten optimizar el desarrollo de procesos de interactividad desde aspectos pedagógicos (Mercado Borja et al., 2019).

En ese sentido, y teniendo en cuenta que las habilidades lectoras son determinantes en el futuro profesional de los jóvenes colombianos, se entiende que enseñar en las instituciones educativas a leer críticamente consiste en formar ciudadanos autónomos y con pensamiento reflexivo, capaces de identificar e interpretar la diversidad de textos que se presentan diariamente en la sociedad. Según lo expuesto por García García et al. (2018) la comprensión lectora «es una práctica cotidiana e imperativa en la configuración del mundo contemporáneo» (p. 158) que se apoya «dentro de las funciones principales de la educación básica secundaria [y que conduce a] formar estudiantes capaces de comprender textos, tarea aún pendiente» (p. 159) en la mayoría de las instituciones educativas públicas del país (Ley 115, 1994).

Ahora bien, desde 2016 Colombia dio un paso importante en su objetivo de ser un país con buenos resultados académicos en pruebas estandarizadas que evalúan el desempeño académico de los estudiantes en América Latina, precisamente porque en ese año el promedio global en los resultados obtenidos en las pruebas Saber aumentó en siete puntos con respecto a 2015, en todas las áreas, principalmente en Lectura Crítica, donde su puntuación pasó de 49.7 a 52.6, siendo la meta del país posicionarse en el 2025 a la vanguardia de los países con mejores resultados en el continente (MEN, 2015).

Sin embargo, educar requiere nuevos modelos de enseñanza en los que en los contenidos se incluyan temas de relevancia social que se orienten al estímulo de vocaciones de ciencia y tecnología, puesto que la calidad en educación está ligada a factores que puedan orientar nuevas formas de comprensión en lo cognitivo, afectivo y psicomotor (Quintero Cano, 2010; Díaz et al., 2015).

MARCO DE ANTECEDENTES

En la academia misma, el interés por encontrar la influencia que tiene la lectura crítica en otras ciencias ha conllevado a realizar múltiples investigaciones alrededor del tema, además de querer conocer que se está realizando para fortalecer dicha competencia en los estudiantes. Por tal motivo, en el siguiente apartado se exploró acerca de investigaciones realizadas con alcance internacional, nacional y local que indagaron acerca de la influencia que tiene la competencia antes mencionada en los resultados de los estudiantes en otras áreas del conocimiento como Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Matemáticas.

En el ámbito internacional, se encontró la investigación realizada por Mutiara et al. (2021), la cual tuvo como objetivo determinar la influencia del modelo de aprendizaje de la Raíz Cuadrática Media (RMS, por sus siglas en inglés) que relaciona la lectura, mapas mentales y uso compartido asistido por los PPW (props, PowerPoint y hojas de trabajo) hacia las habilidades de pensamiento de los estudiantes. Esta se desarrolló bajo un enfoque experimental con diseño cuasi experimental, en la cual se utilizó el muestreo por conglomerados para el cálculo de la muestra de estudiantes de séptimo grado de una escuela secundaria. Las técnicas de recolección de los datos fueron pruebas, las cuales fueron probadas en forma de pruebas realistas, pruebas de validez, pruebas de dificultad e índice de discriminación de la prueba. El análisis de los datos se hizo mediante el Análisis de la Varianza (ANOVA) unidireccional con desigualdad, se encontró que el valor de la F de Fisher observado fue igual a 3.101296, el cual fue menor al valor F de Fisher crítico, que fue igual a 4.076109, que indicó que la hipótesis nula de la investigación fue rechazada, es decir, que si hubo influencia del modelo de aprendizaje de RMS asistido por las PPW sobre las habilidades de pensamiento de los estudiantes, el resultado de estos implicó también que dicho modelo afectara significativamente las habilidades de pensamiento en matemáticas de los estudiantes, ya que, con base en los análisis, estas habilidades fueron diferentes entre la clase control y clase de tipo experimental, en la que se aplicó el modelo de aprendizaje.

En ese mismo orden, en el contexto internacional también se encontró la investigación realizada por Castillo Olsson (2021), la cual se desarrolló mediante un método cuasi experimental con un diseño de una prueba piloto denominada «comprensión lectora y matemáticas» a un grupo control y experimental de

estudiantes de secundaria de dos instituciones educativas de Perú, para un total de 740 participantes seleccionados mediante un muestreo no probabilístico intencional. El objetivo de esta investigación consistió en analizar la influencia que tiene la lectura crítica en las matemáticas en estos estudiantes después de haber cursado un módulo de comprensión lectora. Se encontró que en el análisis estadístico del grupo experimental realizado con respecto a la evaluación que se aplicó posterior al módulo de lectura trabajado por los estudiantes, se obtuvo un valor $p=0.000$, el cual, al ser menor al valor esperado $\alpha=0.05$, se tiene que el módulo de lectura sí influye significativamente en el rendimiento académico en matemáticas de dos instituciones educativas en el Perú. Aparte, se encontró que en el *posttest* el 40.6 % de los estudiantes pertenecientes al grupo experimental se ubicaron en un nivel de logro sobresaliente, mientras que el 59.4 % se ubicó en un nivel de logro esperado. De este modo, se concluyó que es necesario replicar el estudio como experiencia en las aulas de los diferentes años de educación secundaria, para mejorar el desempeño en el área de las matemáticas, a través de la implementación de módulos de lectura que permitan mantener y seguir elevando el rendimiento escolar de los alumnos.

Por su parte, Vizcaíno Ríos y Tipán Carvajal (2016) realizaron una investigación, la cual tuvo como objetivo «determinar la Influencia de la lectura crítica en la calidad del aprendizaje significativo en la apropiación de los ejes de aprendizaje en Ciencias Naturales» (p. 1), que conducen a bajos rendimientos académicos de los estudiantes de 6° grado de una institución educativa en Brasil, por lo que se presentó una propuesta para el mejoramiento de estos ejes por medio de la utilización de herramientas didácticas integradas en procesos de enseñanza mediante el aula invertida. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo y la información se recolectó mediante encuestas y evaluaciones para obtener resultados numéricos y realizar estadísticas de estos. Dentro de los hallazgos se encontró que el 50 % de los profesores de esta institución promueve, solamente algunas veces, la lectura crítica en la enseñanza de las ciencias naturales como promoción al aprendizaje significativo, aparte, que el 33 % considera que la lectura crítica influye solamente a veces en el aprendizaje de los ejes temáticos de ciencias naturales de los estudiantes, lo cual es índice de la escasa promoción que se le hace a esta para la enseñanza de las ciencias naturales, lo que trae consigo resultados negativos en los estudiantes y que mediante estrategias didácticas utilizando el aula invertida fueron fortalecidas.

Por consiguiente, se referencia la investigación realizada por Mazzitelli et al. (2007), que tuvo como objetivo indagar si en los estudiantes que leen un texto de ciencia abstracta se generan contradicciones con respecto a lo que aprenden y ya saben. A su vez, este estudio se interesó en analizar el tipo de estrategias que se utilizan en este proceso, así como las valoraciones que explicitan los estudiantes acerca de su comprensión en textos con contenidos abstractos de ciencias, dentro de las que destacan el uso de estrategias metacognitivas de autorregulación o monitoreo. En esta se concluyó que las habilidades de los lectores para evaluar y regular su comprensión mejoran con el nivel de formación y con la edad. No obstante, los resultados encontrados en la investigación no son acordes con lo deseado.

Rivas Meza y Telleria (2009) realizaron una investigación que pretendía explicar cómo la lectura influye en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Para esto tomaron una muestra de cincuenta estudiantes de educación básica, media y diversificada, a los cuales se les aplicó un cuestionario de veinte preguntas abiertas, en la que se determinó, con base a los resultados obtenidos, que es fundamental que se desarrolle el pensamiento analítico y crítico, sobre todo en esta era de tecnología e informática porque se asegura que los individuos adquieran técnicas de procedimiento, específicamente científicas, y todos esos propósitos pueden ser alcanzados a través de la lectura (Harlen, 2007).

Por su parte, Águila Mendoza y Allende Hernández (2012) realizaron una investigación con el objetivo de «generar los elementos necesarios para incidir en el desarrollo de la competencia matemática y favorecer el proceso de conceptualización en la asignatura» (p. 6), asimismo para describir cómo la comprensión lectora es determinante para solucionar problemas matemáticos, esto debido a que esta ayuda a formar la conceptualización y reflexión en los estudiantes, pues en el aprendizaje de las matemáticas uno de los factores esenciales es la falta de atención hacia los textos de la disciplina por parte de los estudiantes, dado que tienen la característica de ser discontinuos, lo que implica que el proceso de comprensión sea superior para que se pueda generar la construcción de significados y un sentido global al texto.

De igual forma, Rosales Molina y Salvo Molina (2013), interesadas también en la influencia de la lectura crítica en las ciencias de las matemáticas, realizaron una investigación en la cual uno de sus objetivos principales era «correlacionar

los resultados obtenidos en la evaluación de la comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos» (p. 17), concluyendo en la misma que el éxito de las matemáticas está estrechamente relacionado con la comprensión lectora, debido a que ayuda a la ejercitación de problemas matemáticos, ya que estas dos son capacidades básicas y el individuo que puede «leer comprensivamente [...] cuenta con las herramientas disciplinares necesarias para resolver problemas contextualizados» (Arrieta Yépez y Martínez Montenegro, 2021, p. 108).

Morales Piñero et al. (2019), en su informe para el ICFES, determinan a través de un modelo de regresión lineal el análisis de la relación existente entre el estrato socioeconómico de las instituciones, la capacitación docente y la integración de las TIC al contenido. En sus resultados resaltan que los puntajes más deficientes de las pruebas Saber se presentan en los estratos más bajos, sin embargo, se consideran como resultados aislados con respecto a la capacitación docente e integración de las TIC con el valor del coeficiente de regresión r^2 ajustado de 0.708, en el que se establece que las instituciones educativas públicas y privadas del departamento de Cundinamarca y la ciudad de Bogotá en las que sus docentes se encuentran capacitados en la integración entre tecnología y pedagogía son las que obtienen mejores resultados en las pruebas Saber 11°; también se manifiesta que está relacionada con los espacios de realimentación inmediata, autoaprendizaje e interés por el funcionamiento de procesos que brinda la incorporación de las TIC, favorecen la adquisición y regulación de las y nuevas competencias y las ya existentes en el alumnado, siendo este otro elemento fundamental para conseguir puntajes favorables en las pruebas.

En otra de sus conclusiones destacan que el uso adecuado de las herramientas y equipos tecnológicos son un medio para motivar a los estudiantes, mejorar la relación docente-estudiante y la calidad educativa.

Finalmente, se halló un estudio investigativo realizado por Morales-Carrero (2017), en donde describe cómo, desde la lectura crítica, se pueden atender las particularidades de los textos, las cuales son: identificación de la autoría, postura, organización, aportes y estructura tanto interna como externa, y de la misma manera, desarrollar habilidades cognitivas como inferir y predecir, además, de acuerdo con Sanmartí (2011), esta forma de hacer lectura implica, entre otras cosas, la capacidad de modificar conocimientos y de apropiarse de unos nuevos a lo largo de su vida, aparte de la capacidad de leer los distintos tipos de textos

relacionados con situaciones contextuales de manera autónoma, significativa y crítica.

Las anteriores investigaciones dan muestra de la importancia que ha tenido la lectura crítica en diversas investigaciones y contextos, lo cual, en parte, se debe a los elementos que conforman la misma, y que la hacen una competencia genérica. Esto se sustenta desde la mirada de diversos autores como Cassany (2006), Tosar Bacarizo (2017) y Ortega Sánchez y Pagès Blanch (2017) quienes sustancialmente han aportado, en la teoría *critical literacy*, que se encarga de estudiar la lectura y escritura desde una mirada crítica, que los estudiantes puedan leer entre líneas determinadas situaciones que corresponden a una comprensión literal e inferencial y que comprende los siguientes elementos: código escrito, géneros discursivos, roles de autor/lector, valores/representaciones y formas de pensamiento que se definen a continuación:

- a. **Código escrito:** conocimiento de las unidades léxicas del idioma, de las reglas gramaticales y [las normas que se deben tener en cuenta para cada una de estas, además de aspectos como la ortografía y tipografía].
- b. **Géneros discursivos:** conocimiento [...] de los géneros discursivos particulares a través de los que se desarrolla la comunicación escrita. Implica conocer el contenido prototípico de cada género, su forma, estructura, [estilo, pautas retóricas, entre otros].
- c. **Roles de autor/lector:** conocimiento y uso de los roles que adoptan el autor y el lector en [el código escrito y géneros discursivos. Así mismo, conocimiento del] propósito que desempeña cada género, la imagen y la identidad que debe construir cada individuo o cada colectivo.
- d. **Organización social:** [conocimiento de las instituciones en] las que se desarrollan las prácticas escritas; eso incluye conocer los contextos sociales, las disciplinas académicas o epistemológicas, los diversos grupos sociales de una comunidad, etc.
- e. **Valores, representaciones:** [es la vinculación de] las prácticas lectoras y escritoras, con las identidades del lector y del autor con las instituciones y su organización [...].
- f. **Formas de pensamiento:** el uso de los escritos para referirse al mundo facilita también el desarrollo de formas de pensamiento propias, vinculadas con la

escritura, como la búsqueda de objetividad, el razonamiento científico o la capacidad de planificación del discurso (de poder avanzar y retroceder en él) (Cassany, citado en Torres Estela, 2018, p. 46).

METODOLOGÍA

Para demostrar el supuesto que estime la influencia que presenta la lectura crítica en las competencias evaluadas en las pruebas Saber 11°, se ha empleado el análisis de correlación (Rojo Abuín, 2007) midiendo la dependencia existente entre la competencia de lectura crítica y las demás competencias. Este análisis se emplea para cada variable: el Promedio de Lectura Crítica (PCL), Promedio de Matemáticas (PMT), Promedio de Ciencias Sociales (PCS) y Promedio de Ciencias Naturales (PCN).

El diseño de esta investigación es experimental de alcance explicativo, el cual emplea métodos cuantitativos acompañados de técnicas estadísticas para procesamiento de la información, con el fin de explicar, predecir, controlar y formular hipótesis para verificación y predicción, además de la orientación nomotética de la investigación (Zayas Agüero, 2010).

En consecuencia, el enfoque utilizado es de tipo cuantitativo, según Hernández Sampieri et al. (2014) este «utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías» (p. 4). Esta investigación se llevó a cabo a través de la utilidad de la estimación correlacional existente entre la variable competencia de Lectura Crítica y las variables de competencias de Matemáticas, Ciencias Sociales y Naturales, y a partir de esto se estimó el efecto de la variable Lectura Crítica en las demás variables.

La población de estudio de esta investigación fueron las 360 instituciones públicas y privadas que presentaron las pruebas Saber 11° de 2018 en la ciudad de Barranquilla. Para la selección de la muestra se utilizó el muestreo probabilístico aleatorio simple, el cual consiste en elegir un «subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos» (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 175).

Además, para el estudio de la información, se tuvo en cuenta el promedio general que cada institución obtuvo en las competencias evaluadas. Como la población es

finita, se empleó un nivel de confianza del 95 % y una precisión de error tolerable de $\frac{1}{\sqrt{360}}$ que garantiza una muestra representativa a través de la fórmula para calcular el tamaño de la muestra cuando la medida de la población es numerable. Para el caso de esta investigación, se consideraron 177 instituciones entre públicas y privadas de la ciudad de Barranquilla, a las cuales se les aplicó un modelo de regresión múltiple mediante el *software* estadístico Statgraphics.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A partir de la relación de un factor realizado por medio del *software* estadístico Statgraphics, se logró establecer descriptivos y representaciones gráficas que demuestran la dependencia existente de las variables PMT, PCS y PCS con PCL, determinado a través de un análisis de correlación lineal con valores que describen la correspondencia entre las competencias básicas evaluadas por el ICFES y la competencia de lectura crítica, por lo que a continuación se presentan un conjunto de Tablas y Figuras que comprueban el supuesto de correlación que se muestra en los objetivos de investigación, esto es: cuanto mayor sean los puntajes obtenidos en la evaluación de competencias en lectura crítica, mejores serán los resultados que se alcancen en las competencias de matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales.

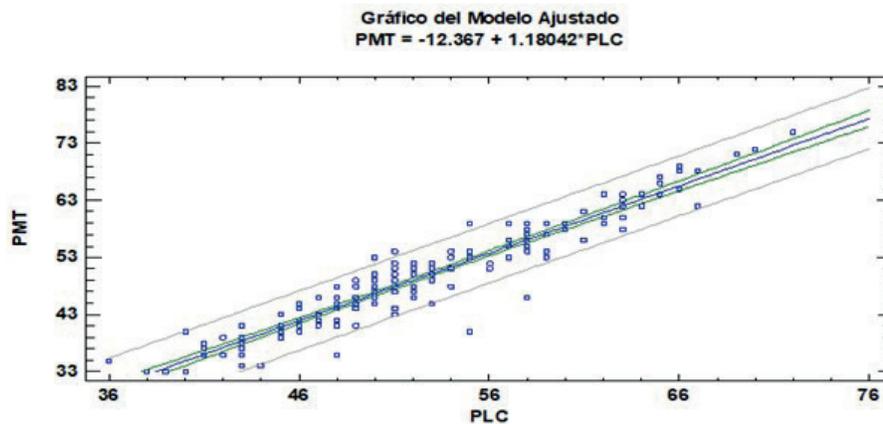
Por consiguiente, la Tabla 1 presenta datos estadísticos importantes que demuestran la dependencia de las competencias matemáticas hacia la lectura crítica. En el descriptivo coeficiente de correlación (r) se indica la fuerte correspondencia entre las variables; es decir, que a mayor desarrollo de competencias lectoras mejores serán las habilidades en matemáticas. La R- cuadrada muestra la semejanza entre ambas variables, considerando que, a través de las competencias lectoras, se es capaz de explicar en un 91.09 % los resultados que se obtienen del desarrollo de las habilidades matemáticas. El valor de significancia garantiza que la proporción de elementos estudiados estiman en un 95 % las mismas condiciones y características de la población. Esto significa que no más de un 5 % de los hallazgos contradicen la correlación que se encuentra entre las competencias de matemáticas, ciencias sociales, naturales y la lectura crítica, como se observa en las Tablas y Figuras a continuación:

Tabla 1. Estadísticos de correlación de PMT vs. PLC

Estadísticos	
Coefficiente de Correlación (r)	0.954424
R-cuadrada	91.0926 %
Nivel de significancia (<0.05)	0.0000
Modelo Lineal	$PMT = -12.367 + 1.18042 \cdot PLC$

Fuente: elaboración propia.

La Figura 1 esboza el comportamiento entre las variables de Lectura Crítica y Matemáticas, observándose la correlación lineal y dependencia entre estas, verificando una vez más que, a mayor desarrollo de habilidades en comprensión lectora, mejor será el desempeño en matemáticas.

Figura 1. Recta de regresión de PMT vs. PLC

Fuente: elaboración propia.

Análogamente, la Tabla 2 explica el coeficiente de correlación (r), revelando la estrecha fortaleza entre las variables de estudio, demostrando, esta vez, que a mayores destrezas en las competencias lectoras, mejores serán los desempeños en ciencias sociales. El R- cuadrado detalla la similitud entre las dos características, fundamentando que, por medio de la lectura, se manifiesta en un 92.33 % los efectos que se hallan en las ciencias sociales, un poco más que las matemáticas. La significancia responde a la estimación en un 95 % de las condiciones y características de la población halladas en la muestra. Esto es que, a lo sumo, un 5 % de los puntajes refutan la correlación entre las ciencias sociales y la lectura crítica.

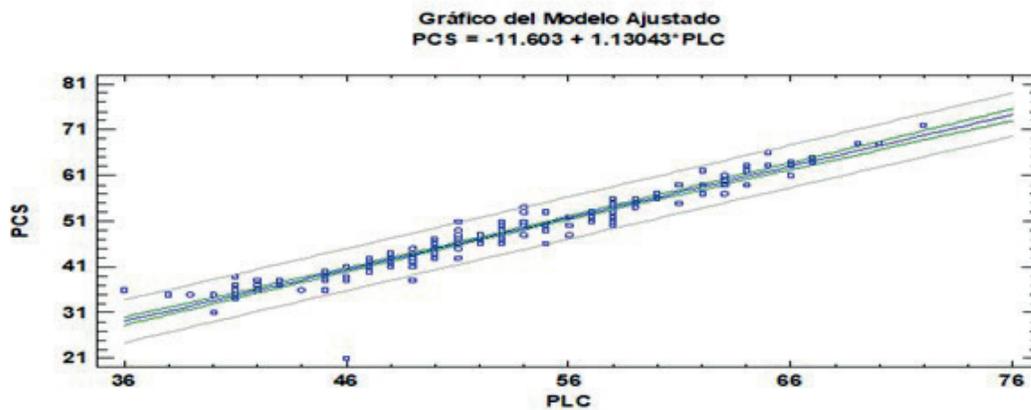
Tabla 2. Estadísticos de correlación de PCS vs. PLC

Estadísticos	
Coefficiente de Correlación (r)	0.960886
R-cuadrada	92.3302 %
Nivel de significancia (<0.05)	0.0000
Modelo Lineal	$PCS = -11.603 + 1.13043 \cdot PLC$

Fuente: elaboración propia.

En este orden, la tendencia lineal entre las variables de lectura crítica y ciencias sociales presentan fuerte correlación de dependencias, verificando que entre más elevado sea el progreso de la comprensión lectora, directamente se incrementa el nivel de aprendizaje de las ciencias sociales, como se ilustra en la Figura 2.

Figura 2. Recta de regresión de PCS vs. PLC



Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 3 se presentan los estadísticos que demuestran la correlación lineal entre las competencias de lectura crítica y ciencias naturales. Para esta explicación, el coeficiente de correlación (r) declara la dinámica relación entre las inconstantes, detallando que entre mayor sea la capacidad de comprensión lectora, aumentará el desarrollo de las habilidades para las ciencias naturales. R- cuadrada muestra la aproximación entre ambas variables, a conciencia que, por medio de las capacidades de lectura, es posible exteriorizar en un 90.22 % las consecuencias que se obtienen del perfeccionamiento de las destrezas en ciencias naturales. La significancia responde a la población de datos estudiados, estimando que el 95 % de las situaciones y peculiaridades que se verificaron fueron encontradas en la muestra. Lo que comprueba que, a lo mucho, un 5 % de los descubrimientos

hallados en la proporción refutan la correlación que se localiza entre las ciencias naturales y la lectura crítica.

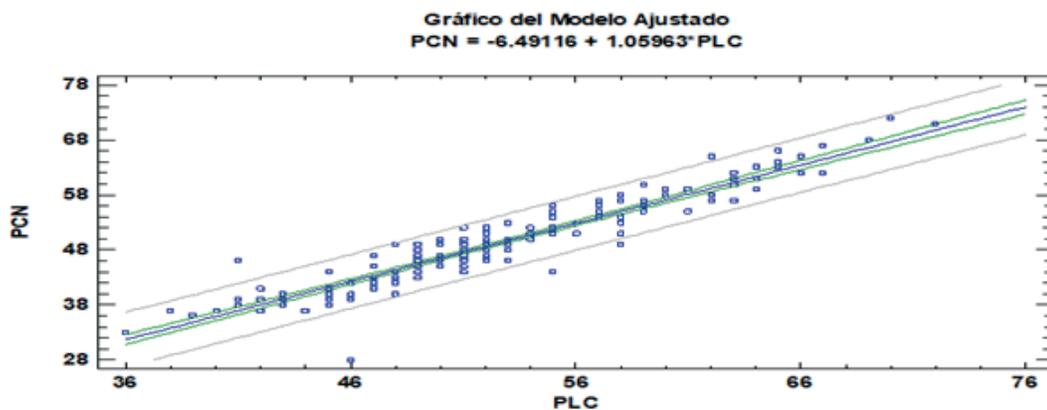
Tabla 3. Estadísticos de correlación de PCN vs. PLC

Estadísticos	
Coefficiente de Correlación (r)	0.949876
R-cuadrada	90.2265 %
Nivel de significancia (<0.05)	0.0000
Modelo Lineal	$PCN = -6.49116 + 1.05963 \cdot PLC$

Fuente: elaboración propia.

A través de la Figura 3 se presenta el gráfico que muestra la correlación lineal entre las competencias de lectura crítica y ciencias naturales, verificando nuevamente la importancia que posee la lectura en el progreso de las habilidades que desarrollan las competencias de ciencias, por lo que en este se verifica que, entre mayor sea el aprendizaje en lectura, mejor será el desempeño en ciencias naturales.

Figura 3. Recta de regresión de PCN vs. PLC



Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados del estudio muestran la correlación existente entre competencia de lectura crítica y matemáticas, presentado un coeficiente por encima del 90 %, lo que comprueba el supuesto que, entre mayor sea el desempeño de los estudiantes en lectura crítica, mejor será el resultado en matemáticas; a su vez, la conjetura se fortalece al apoyarse en la investigación de Mutiara et al. (2021), quienes

probaron la misma hipótesis a través de la aplicación de actividades de lectura crítica, fortaleciendo las competencias matemáticas. Este, al realizar el estadístico F, observa que el valor crítico se halla en el rango establecido, explicando cuantitativamente la correspondencia existente entre ambas habilidades.

En este orden, Castillo Olsson (2021) en su estudio comprueba la misma afirmación, justificando la semejanza del aprendizaje en lectura crítica y de las matemáticas. Este tuvo en cuenta el estadístico p, mostrando que es posible explicar las competencias matemáticas por medio de la lectura crítica. Esto es que, al verificar el diagnóstico, con los resultados finales, se encontró que la aplicación de mecanismos que fortalezcan la lectura crítica contribuye directamente en el desarrollo de competencias en matemáticas.

Por otra parte, la investigación comprueba que, al igual que el de las matemáticas, las competencias de ciencias naturales presentan correlación con la lectura crítica, obteniendo cifras que muestran la alta correlación entre las variables, por lo que se comprueba la hipótesis que, entre mayor sea el trabajo de los estudiantes en lectura crítica, mejor será el rendimiento en ciencias naturales. Asimismo, Vizcaíno Ríos y Tipán Carvajal (2016), Mazzitelli et al. (2007) y Rivas Meza y Telleria (2009) encontraron que el fortalecimiento de las habilidades lectoras permite mejorar la comprensión de las ciencias naturales; en su estudio, emplean procesos estadísticos que corroboran el supuesto de dependencia entre ambas competencias. En este se halló que el buen uso y manejo de la lectura contribuye en el aprendizaje permanente y continuo de las ciencias naturales.

Así como se demostró a través del análisis de correlación la dependencia de las competencias en ciencias naturales y matemáticas con la lectura crítica, se halló una alta correspondencias entre las ciencias sociales y las competencias lectoras, mostrando un coeficiente alto de similitud entre ambas habilidades; de igual modo, la investigación realizada por Morales-Carrero (2017), en la que aplicó estadísticos descriptivos e inferenciales, comprobó que la lectura crítica contribuye a que los estudiantes puedan desarrollar habilidades asociadas con el aprendizaje de las ciencias sociales, permitiendo, por medio de la aplicación de contenidos que se ajustan a la lectura crítica, explicar procesos de aprendizajes en las ciencias sociales.

Por último, el aporte de las tecnologías de la información y comunicación permiten acercar a cada uno de los mecanismos de enseñanza empleados en el desarrollo de las competencias en matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales, por lo que, en el informe entregado por Morales Piñero et al. (2019) se evidencia que, de acuerdo al valor del estadístico R^2 , la relación que existe al integrar las tecnologías con los contenidos a través de la formación docente, contribuye en el mejoramiento de los mecanismos de preparación en la construcción y evaluación de preguntas asociadas a las evaluadas por el ICFES a través de las pruebas Saber, generando gran impacto en las prácticas pedagógicas mediadas por las TIC, logrando trabajar de manera activa y cooperativa con todos los actores del proceso pedagógico.

CONCLUSIONES

Después de analizar el comportamiento y tendencia de cada variable, se comprueba el supuesto de la correlación que se presenta entre las competencias básicas que evalúa el ICFES y la competencia de lectura crítica como se explicita en los análisis, por lo que se acepta la hipótesis que se ha establecido como eje principal de esta investigación.

Posterior al cumplimiento de las afirmaciones presentadas durante todo el desarrollo de la investigación, se verificó que la lectura crítica está inmersa implícitamente en todas las disciplinas básicas que son evaluadas por el ICFES, lo que experimenta una estrecha correlación con las matemáticas, las ciencias sociales y las ciencias naturales y que se muestra en el hallazgo de los coeficientes de correlación, la fortaleza y dinamismo entre cada una de las competencias básicas, lo que permite el grado de semejanza y similitud que admite explicar cada una de las capacidades básicas por medio de la lectura crítica, constatando que, así como se reflejó en la muestra, también sucede en la población, con una certeza no menor al 95 % y con un margen de contradicción del 5 % para cada una de las competencias evaluadas respectivamente.

Ahora bien, de acuerdo con el objetivo planteado por medio de los estadísticos calculados, se comprueba que: estudiantes con altos rendimientos en la competencia de lectura crítica, obtendrá resultados similares en ciencias sociales, ciencias naturales y matemáticas. Esto se verifica por el hecho que cada correspondencia entre estas ciencias y lectura crítica fue dinámica, entregando en cada uno de los

coeficientes de correlación valores por encima de 0.90, el cual se estima como una dependencia relativamente fuerte, y además, el R- cuadrado arrojó todos los valores de similitud entre las variables, mayores al 90 %, comprobando que las competencias básicas se explican través de la lectura crítica.

Asimismo, se comprueba la dependencia que existe entre las variables, demostrando que a través del desarrollo de las competencias de lectura crítica surge efecto en el aprendizaje de las otras disciplinas. Esto se cumple porque la comprensión de las situaciones de problemas que se presentan en ciencias naturales, ciencias sociales y matemáticas es causal de qué tanto el individuo es capaz de comprender críticamente el texto del escenario en el que se enmarque la problemática.

De la misma forma, y debido a la fuerte correspondencia encontrada entre las áreas de estudio, se recomienda que estas sean enseñadas en las instituciones educativas de forma interdisciplinar, para que se puedan trabajar de manera simultánea las ciencias, se aproveche la relación existente entre cada una y sus contenidos se alineen a la resolución de problemas, de modo que se busque la mejora de los resultados de las pruebas Saber. En ese sentido, una de las preocupaciones de los entes territoriales, centros educativos y maestros debe ser buscar la actualización del currículo y de la práctica docente y entender que resulta obligatorio la implementación de las nuevas tecnologías en los encuentros para poder, no solo aprender acerca de las TIC, sino que sea posible aprender con ellas, sabiendo que estas promueven en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, el autoaprendizaje y la resolución de problemas, lo que facilita la adquisición de nuevos conocimientos.

REFERENCIAS

- Águila Mendoza, M. J. B., Allende Hernández, J. J. (2012). La lectura como estrategia de aprendizaje de las matemáticas. En *Congreso Iberoamericano de las Lenguas en la Educación y en la Cultura*, Salamanca, España.
- Arrieta Yépez, O. A., Martínez Montenegro, S. (2021). *Resolución de problemas matemáticos desde la comprensión lectora una gestión necesaria con docentes de educación básica* [Tesis de maestría, Universidad de la Costa]. <https://hdl.handle.net/11323/8023>

- Borrero Forero, O. F. (2020). *Análisis del nivel de calidad educativo en Colombia, a partir de los resultados de las pruebas PISA en el periodo 2012-2018* [Trabajo de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]. <http://hdl.handle.net/10654/35718>
- Brunner, J. J., Gacel-Avilà, J., Laverde, M., Puukka, J., Rubio, J., Schwartzman, S., Valiente, Ó. (2012). *Higher Education in Regional and City Development: Antioquia, Colombia 2012*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/antioquia.pdf>
- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Anagrama.
- Castillo Olsson, S. E. (2021). Reading comprehension in school performance in the area of mathematics at the secondary level. En V. R. Castagnola Sánchez (comp.), *Development of social science research from the perspective of Peruvian universities* (pp. 65-78). <http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/661>
- Charris Pacheco, N., Polanco Coronado, M. (2021). *Estrategias y prácticas pedagógicas innovadoras y el uso de TIC, para mejorar el rendimiento académico* [Tesis de Maestría, Universidad de la Costa]. <https://hdl.handle.net/11323/8459>
- Contreras-Germán, J., Piedrahita-Ospina, A., Ramírez-Velásquez, I. (2019). Competencias digitales, desarrollo y validación de un instrumento para su valoración en el contexto colombiano. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, v. 11, n. 20, 205-232. <https://doi.org/10.22430/21457778.1083>
- Decreto 869 de 2010. Por el cual se reglamenta el Examen de Estado de la Educación Media, ICFES - SABER 11°. (2010, 17 de marzo). Presidencia de la República de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-221588_archivo_pdf_decreto_869.pdf
- Díaz, J. P., Bar, A. R., Ortiz, M. C. (2015). La lectura crítica y su relación con la formación disciplinar de estudiantes universitarios. *Revista de la Educación Superior*, v. 44, n. 176, 139-158. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.12.006>
- Duarte, J., Bos, M. S., Moreno, J. M. (2012). *Calidad, Igualdad y Equidad en la Educación Colombiana (Análisis de la prueba SABER 2009)*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/16580/calidad-igualdad-y-equidad-en-la-educacion-colombiana-analisis-de-la-prueba-saber>

- García García, M. Á., Arévalo Duarte, M. A., Hernández Suárez, C. A. (2018). La comprensión lectora y el rendimiento escolar. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, n. 32, 155-174. <https://doi.org/10.19053/0121053X.n32.2018.8126>
- Gómez Escobar, J. D. (2014). *Análisis de las competencias en matemáticas y lenguaje de los bachilleres Colombianos* [Trabajo de pregrado, Universidad Icesi]. https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/77946
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias* (6ta ed.). Ediciones Morata.
- Hernández Angulo, O. E. (2015). *Determinantes del rendimiento académico en la educación media de Cundinamarca* [Trabajo de pregrado, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/349>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw Hill.
- Herrera Pérez, J. C. (2020). Evaluación de la calidad en la educación básica y media en Colombia. *Cultura, Educación y Sociedad*, v. 11, n. 2, 125-144. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.11.2.2020.08>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2012). *Estudios sobre calidad de la educación en Colombia*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/232527/Estudios+sobre+calidad+de+la+educacion+en+Colombia+2012.pdf>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2013). *COLOMBIA EN PISA 2012. Informe nacional de resultados. Resumen ejecutivo*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/237187/Resumen%20ejecutivo%20Resultados%20Colombia%20en%20PISA%202012.pdf>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2014). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación. Alineación del examen Saber 11°. Lineamientos generales 2014-2*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/177687/Guia+lineamientos+generales+Saber+11+2014-2.pdf/1c306ebd-3885-2695-4670-d133dc86ffd9>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2016). *Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/237304/Informe%20resumen%20ejecutivo%20colombia%20en%20pisa%202015.pdf>

- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2019). *Informe nacional de resultados del Examen Saber 11° 2018*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1711757/Informe%20nacional%20resultados%20examen%20saber%2011-%202018.pdf>
- Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación. (1994, 8 de febrero). Congreso de la República de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ley 1324 de 2009. Por la cual se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilancia del Estado y se transforma el ICFES. (2009, 13 de julio). Congreso de la República de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-210697_archivo_pdf_ley_1324.pdf
- Mazzitelli, C. A., Maturano, C. I., Macías, A. (2007). Estrategias de monitoreo de la comprensión en la lectura de textos de ciencias con dificultades. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 25, n. 2, 217-228. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3773>
- Mercado Borja, W. E., Guarnieri, G., Rodríguez, G. L. (2019). Análisis y evaluación de procesos de interactividad en entornos virtuales de aprendizaje. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, v. 11, n. 20, 63-99. <https://doi.org/10.22430/21457778.1213>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2015). *Colombia, la mejor educada en el 2025. Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356137_foto_portada.pdf
- Morales-Carrero, J. (2017). Pensamiento crítico y la lectura en ciencias sociales. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, v. 8, n. 2, 265-282. <https://doi.org/10.22458/caes.v8i2.1943>
- Morales Piñero, J. C., Rodríguez Jerez, S. A., Cote Sánchez, Molina Bernal, I. A. (2019). Incidencia de las TIC en el mejoramiento de las pruebas saber 11 a partir del modelo TPACK. En *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2019*. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/40/35>
- Mutiara, P. A., Achmad, F., Alief, M., Lindasari, L. M., Supriadi, N., Putra, F. G., Kusuma, A. P., Rahmawati, N. K. (2021). Analysis of mathematical critical thinking skills: The impact of RMS (reading, mind mapping,

- and sharing) learning model assisted by PPW (props, powerpoint, and worksheet). *Journal of Physics: Conference Series*, v. 1796, 012010. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012010>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *PISA 2018 Results (Volume 1): What Students Know and Can Do*. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Ortega Sánchez, D., Pagès Blanch, J. (2017). Literacidad crítica, invisibilidad social y género en la formación del profesorado de Educación Primaria. *REIDICS. Revista de Investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales*, n. 1, 102-117. <https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/reidics/article/view/2531-0968.01.118/2108>
- Paba Barbosa, C., González Sanjuán, R. (2014). La actividad metacognitiva y la comprensión lectora en estudiantes de décimo grado. *Psicología desde el Caribe*, v. 31, n. 1, 79-101. <https://www.redalyc.org/pdf/213/21330429005.pdf>
- Padilla-Beltrán, J. E., Vega-Rojas, P. L., Rincón-Caballero, D. A. (2014). Tendencias y dificultades para el uso de las TIC en educación superior. *Entramado*, v. 10, n. 1, 272-295. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3493>
- Posada Ramos, J. M., Mendoza Martinez, F. (2014). *Determinantes del logro académico de los estudiantes de grado 11 en el período 2008-2010. Una perspectiva de género y región*. ICFES. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/233983/Determinantes+logro+academico+estudiantes+grado+11+periodo+2008+2010+Perspectiva+de+genero+y+region.pdf>
- Quintero Cano, C. A. (2010). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. *Zona Próxima*, n. 12, 222-239. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85316155015>
- Rivas Meza, M., Telleria, M. (2009). La lectura como estrategia de enseñanza de las ciencias naturales y matemática. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, n. extra, 2760-2764. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294490>
- Rojó Abuín, J. M. (2007). *Regresión lineal múltiple*. Instituto de Economía y Geografía. http://humanidades.cchs.csic.es/cchs/web_UAE/tutoriales/PDF/Regresion_lineal_multiple_3.pdf

- Rosario, J. (2006). TIC: su uso como herramienta para el fortalecimiento y el desarrollo de la educación virtual. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, n. 8. <https://raco.cat/index.php/dim/article/view/73616>
- Rosales Molina, M. J., Salvo Molina, E. G. (2013). *Influencia de la Comprensión Lectora en la Resolución de Problemas Matemáticos de Contexto en estudiantes de quinto y sexto año básico de dos establecimientos municipales de la comuna de Chillán* [Trabajo de pregrado, Universidad del Bío-Bío]. <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/1868>
- Ruiz Escorcía, R. R., Arévalo Medrano, J. B., Morillo, G. P., Acosta-Humánez, P. B. (2018). Análisis de componentes principales aplicado a la prueba estatal Colombiana Saber 11. *Revista Espacios*, v. 39, n. 10, 1-12. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n10/a18v39n10p01.pdf>
- Sanmartí, N (2011). *Leer para aprender ciencias*. <http://blog.intef.es/leer.es/publicaciones/PDFs/201104.pdf>
- Silva Manrique, Y. A., Serrano Alvarado, F. E., Medina Peña, N. A. (2019). La lectura crítica mediada por las TIC en el contexto educativo. *Educación y Ciencia*, n. 22, 263-277. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.22.e10051>
- Timarán-Pereira, R., Caicedo-Zambrano, J., Hidalgo-Troya, A. (2019). Árboles de decisión para predecir factores asociados al desempeño académico de estudiantes de bachillerato en las pruebas Saber 11°. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, v. 9, n. 2, 363-378. <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n2.2019.9184>
- Torres Estela, J. M. (2018). *Programa socioformativo de literacidad crítica para desarrollar la competencia argumentativa en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 11521 "María de Lourdes" Chiclayo - Pomalca 2014* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2544>
- Tosar Bacarizo, B. (2017). *Llegir la paraula i el món. Literacitat crítica en els estudis socials a l'Educació Primària* [Tesis de doctorado, Universitat Autònoma de Barcelona]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=129844>
- Uribe-Enciso, O. L., Carrillo-García, S. (2014). Relación entre la lecto-escritura, el desempeño académico y la deserción estudiantil. *Entramado*, v. 10, n. 2, 272 -285. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v10n2/v10n2a17.pdf>

- Vizcaíno Ríos, C. E., Tipán Carvajal, T. J. (2016). *Influencia de la lectura crítica en la calidad del aprendizaje significativo en el área de ciencias naturales en los estudiantes de sexto grado de educación general básica de la escuela "República de Brasil", Zona 9, distrito 6, Provincia Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Chimbacalle, durante el año lectivo 2014-2015. Diseño de una guía didáctica con estrategias en lectura crítica con enfoque aula invertida* [Trabajo de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23651>
- Zabala Vargas, J. E., Zabala Vargas, S. A., Lizcano Dallos, A. R., Lizcano Reyes, R. N. (2017). La tecnología educativa como elemento de transformación docente, su calidad, pertinencia, cobertura e impacto en el modelo de educación en Colombia. En *Competencias Digitales, Innovación y Prospectiva* (pp. 99-119). Corporación Centro Internacional de Marketing Territorial para la Educación y el Desarrollo. <http://memoriascimted.com/wp-content/uploads/2017/01/Competencias-Digitales-Innovaci%C3%B3n-y-prospectiva.pdf>
- Zayas Agüero, P. M. (2010). *El rombo de las investigaciones de las ciencias sociales*. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2010e/822/index.htm>