

Brecha digital y rendimiento académico en Colombia: acceso a TIC durante la pandemia*

Oscar Hernán Cerquera Losada**

Katherine Conde Córdoba***

María Daniela Amaya González****

Recibido: 23-09-2025

Aceptado: 10-10-2025

Citar como: Cerquera Losada, O., Conde Córdoba, K., Amaya González, M. (2025). Brecha digital y rendimiento académico en Colombia: acceso a TIC durante la pandemia. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 19(1), 311-340. <https://doi.org/10.15332/vd7jb409>

Resumen

Objetivo. Analizar el impacto de la pandemia de COVID-19 en el rendimiento académico en Colombia, considerando el acceso a computador e internet como un factor determinante. **Método.** Se utilizaron los datos de las pruebas Saber 11 del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) y se estimó un modelo econométrico de combinación de corte transversal. **Resultados.** Los

*Artículo original producto de la investigación Rendimiento Académico en Colombia, desarrollado en el grupo de investigación Iguaque de la Universidad Surcolombiana.

**Magister en Economía y doctorando en Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires. Docente de tiempo completo de planta del programa de Economía de la Universidad Surcolombiana e investigador del grupo de investigación Iguaque. Neiva, Huila, Colombia. Líneas de investigación: Economía de la educación; Economía social.

Correo electrónico: oscar.cerquera@usco.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7945-6670>

Google scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=A3hzP9kAAAAJ&hl=es>

***Economista de la Universidad Surcolombiana. Investigadora del grupo de investigación Iguaque de la Universidad Surcolombiana. Neiva, Huila, Colombia. Líneas de investigación: Economía de la educación; Economía social.

Correo electrónico: u20211195973@usco.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8498-6402>

Google scholar: https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=zMo-gNwAAAAJ&view_op=list_works&gmla

****Economista de la Universidad Surcolombiana. Investigadora del grupo de investigación Iguaque de la Universidad Surcolombiana. Neiva, Huila, Colombia. Líneas de investigación: Economía de la educación; Economía social.

Correo electrónico: u20211195354@usco.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4213-9320>

Google scholar: <https://scholar.google.com/citations?authuser=1&user=L-wUIdEAAAAJ>

estudiantes con acceso simultáneo a computador e internet en el hogar obtuvieron en promedio 10 puntos más en el puntaje global en comparación con aquellos que no disponían de estos recursos. Durante la pandemia, esta brecha se amplió considerablemente, evidenciando la importancia de la conectividad doméstica en el contexto de la educación remota. **Conclusión.** El acceso a tecnología resultó fundamental para mitigar la pérdida de aprendizaje durante la pandemia, aunque también profundizó las desigualdades educativas preexistentes en el país.

Palabras clave: Rendimiento académico, Saber 11, COVID-19, TIC, Conectividad, Análisis de regresión.

Digital Divide and Academic Performance in Colombia: Access to ICT during the Pandemic

Abstract

Objective. To analyze the impact of the COVID-19 pandemic on academic performance in Colombia, focusing on computer and internet access as key determinants. **Method.** Data from the Saber 11 standardized tests conducted by the Colombian Institute for Educational Evaluation (ICFES) were used, and a pooled cross-sectional econometric model was estimated. **Results.** Students with simultaneous access to a computer and internet at home scored, on average, 10 points higher on the overall test compared to those without such resources. During the pandemic, this gap widened significantly, confirming that home connectivity played a decisive role in remote education. **Conclusion.** Access to technology was essential

to mitigate learning loss during the pandemic but simultaneously deepened existing educational inequalities.

Keywords: Academic performance, Saber 11, COVID-19, TIC, Connectivity, Regression analysis.

Brecha digital e desempenho acadêmico na Colômbia: acesso às TIC durante a pandemia

Resumo

Objetivo. Analisar o impacto da pandemia de COVID-19 no desempenho acadêmico na Colômbia, com ênfase no acesso a computador e internet como fator determinante. **Método.** Utilizaram-se dados das provas Saber 11 do Instituto Colombiano para a Avaliação da Educação (ICFES) e estimou-se um modelo econométrico de combinação de corte transversal. **Resultados.** Os estudantes com acesso simultâneo a computador e internet em casa obtiveram, em média, 10 pontos a mais na pontuação global em comparação com aqueles sem esses recursos. Durante a pandemia, essa diferença aumentou significativamente, confirmando que a conectividade domiciliar foi um fator decisivo no contexto do ensino remoto. **Conclusão.** O acesso à tecnologia foi fundamental para reduzir a perda de aprendizado durante a pandemia, mas também aprofundou as desigualdades educacionais já existentes.

Palavras-chave: Desempenho acadêmico, Saber 11, COVID-19, TIC, Conectividade.

Introducción

La pandemia del COVID-19 ha sido uno de los acontecimientos sanitarios más disruptivos de la historia reciente, no solo por su capacidad de propagación, sino también por el contexto de alta interconectividad global que facilitó su rápida expansión (Montes y Cerquera, 2024). Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre el inicio de la crisis en 2020 y abril de 2024 se han reportado más de 704 millones de casos a nivel mundial, con un saldo superior a 7 millones de muertes asociadas al virus. En Suramérica, Colombia se ubicó entre los países más afectados, acumulando más de 6,4 millones de contagios y cerca de 144 mil fallecimientos, lo que la convierte en la tercera nación de la región con mayor número de casos y muertes confirmadas.

La pandemia del COVID-19 provocó una crisis global sin precedentes, con repercusiones profundas en todos los aspectos de la vida humana, incluida la educación. La rápida propagación del virus forzó el cierre generalizado de instituciones educativas y una transición abrupta hacia modalidades de enseñanza a distancia, implementadas en muchos casos sin planificación previa ni garantías de equidad en el acceso y la calidad. Esta situación agudizó problemáticas existentes, como la desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos, la pérdida de aprendizaje y el deterioro de la salud mental de los estudiantes (García *et al.*, 2021; Akseer *et al.*, 2020).

América Latina y el Caribe fueron especialmente golpeadas por esta crisis, según Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), esta fue la región con los cierres escolares más prolongados a nivel mundial. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2020), estimó que más del 98 % de la población estudiantil y docente de educación superior resultó afectada, lo que implicó la interrupción de actividades para

aproximadamente 24 millones de estudiantes y más de un millón de docentes. En la educación básica y media, el Banco Mundial (2021) advirtió que la pandemia ocasionó pérdidas de aprendizaje comparables a más de 1,3 años de escolaridad y amplió en alrededor de un 12 % la brecha socioeconómica en el desempeño estudiantil, poniendo en evidencia las profundas desigualdades estructurales que la crisis sanitaria dejó al descubierto.

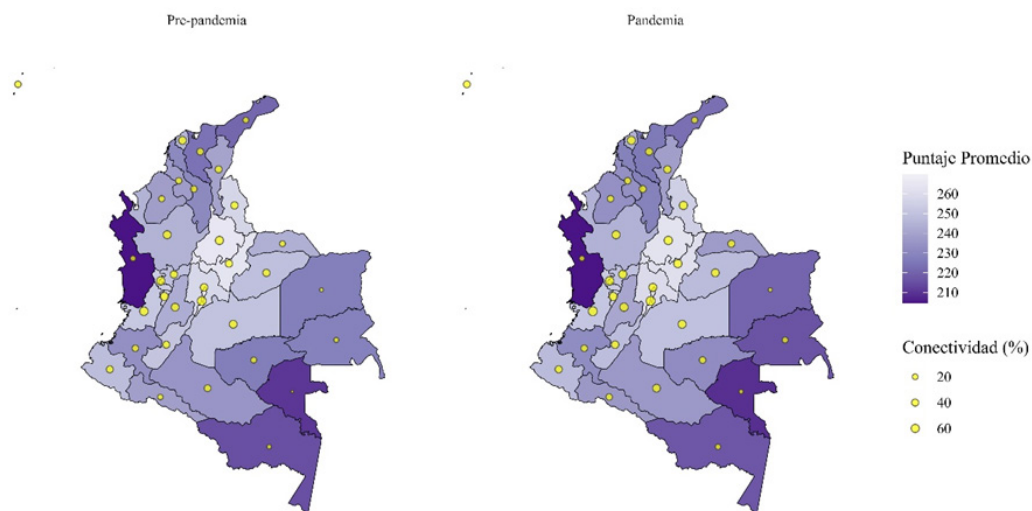
La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2020) advirtió que la suspensión generalizada de clases agravaría las desigualdades ya presentes en los sistemas educativos de la región, en particular por la brecha de acceso a la tecnología. Esta alerta se sustentaba en información de la UNESCO (2020), la cual mostraba que, aun antes de la pandemia, menos del 45 % de los hogares latinoamericanos disponía de conexión a internet. Tales disparidades no solo amenazan la equidad educativa, sino que también generan efectos económicos de largo plazo. Hanushek y Woessmann (2020) estiman que las pérdidas de aprendizaje derivadas del cierre de escuelas podrían reducir en alrededor de 3 % los ingresos laborales futuros de los estudiantes y disminuir en 1,5 % anual el PIB de los países a lo largo del siglo XXI.

En este artículo se examina el papel que tuvo el acceso simultáneo a computador e internet como factor determinante del rendimiento académico de los estudiantes durante la pandemia de COVID-19. La adopción de la educación remota como modalidad predominante durante los periodos de confinamiento convirtió la conectividad digital en un recurso clave para asegurar la continuidad de los procesos de aprendizaje. Por ello, esta investigación se enfoca en examinar cómo las desigualdades en el acceso a internet incidieron en el puntaje de la prueba Saber 11 en Colombia entre 2017 y 2022. A través de un modelo de combinación de corte transversal, con controles sociodemográficos, se identificaron las diferencias en el

rendimiento académico entre estudiantes con y sin acceso a internet, así como los cambios registrados antes y durante la pandemia.

Como parte del análisis exploratorio, se elaboró un mapa coroplético de Colombia que compara geográficamente el rendimiento académico promedio en las pruebas Saber 11 entre el periodo prepandemia (2018–2019) y el periodo durante la pandemia (2020 en adelante) (ver Figura 1). El gráfico muestra los puntajes promedio por departamento en ambos periodos, así como el nivel de conectividad a internet. En el mapa, los tonos morados indican el rendimiento académico global (a mayor intensidad del color, menor puntaje), mientras que los círculos amarillos reflejan el nivel de conectividad digital (a mayor tamaño, mayor acceso).

Figura 1. Brechas educativas en Colombia, antes y durante el COVID-19.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICFES y DANE.

La lectura del mapa permite identificar una disminución considerable en el rendimiento académico en varios departamentos, entre ellos Guainía, Vichada, Arauca, Córdoba, Sucre y Bolívar.

Estos territorios se caracterizan, además, por registrar niveles de conectividad a internet notablemente bajos. Dicha correspondencia apunta hacia una asociación entre las carencias tecnológicas y el retroceso en los aprendizajes durante la pandemia. Al mismo tiempo, se observa que entidades territoriales con mejor acceso digital, como Bogotá, Antioquia, Santander y Valle del Cauca, lograron sostener resultados académicos más favorables aun en el contexto de la crisis sanitaria. Esta tendencia se alinea con lo señalado por Patrinos *et al.* (2023), quienes resaltan la infraestructura digital como un elemento atenuante del impacto educativo del COVID-19.

Por el contrario, las zonas con menor conectividad, representadas con círculos de tamaño reducido, se localizan principalmente en regiones periféricas como la Amazonía, la Orinoquía y ciertas áreas del Caribe. En estos casos, se evidencia una concurrencia entre un acceso limitado a internet y puntajes académicos bajos. Dichos hallazgos refuerzan la idea de que la brecha digital actúa como un factor estructural clave en la reproducción de las desigualdades educativas en Colombia.

Esta evidencia territorial sobre las disparidades en el rendimiento académico y el acceso a internet constituye la principal motivación de este trabajo. La coincidencia entre baja conectividad y bajos resultados educativos en amplias zonas del país pone en evidencia una dimensión crítica de la desigualdad estructural en Colombia, agudizada por la pandemia. En este contexto, el presente artículo busca contribuir al debate sobre los determinantes del rendimiento académico durante la crisis sanitaria, con énfasis en el acceso a las TICs (computador e internet) como un recurso clave para garantizar la continuidad del aprendizaje y mitigar la pérdida educativa en el tiempo.

Este artículo se organiza en cinco secciones. La sección actual corresponde a la introducción; posteriormente se presenta la revisión de la literatura; en la tercera sección se describen la metodología

y los datos utilizados; la cuarta expone los resultados y discute los hallazgos en relación con la literatura existente; y, finalmente, la quinta sección ofrece las conclusiones.

Revisión de la Literatura

Antes de la crisis sanitaria provocada por el COVID-19, la literatura académica ya había documentado de manera consistente que el rendimiento académico de los estudiantes no era el resultado de un único factor aislado, sino de una compleja interacción de dimensiones individuales, familiares, tecnológicas, institucionales y regionales (Hanushek, 1986). En el plano individual, el rendimiento académico de los estudiantes está influido por factores cognitivos, actitudinales y conductuales. Antes de la pandemia, el éxito académico dependía en gran medida de factores como las habilidades cognitivas, la actitud hacia el estudio, la motivación intrínseca y las expectativas educativas (Núñez *et al.*, 2014; Sternberg, 2015). A estos se sumaban hábitos de autorregulación, como la gestión del tiempo, la asistencia regular y la reducción de la procrastinación (Neroni *et al.*, 2019; Xu, 2022). También aspectos de salud y bienestar, entre ellos el sueño, la alimentación y la actividad física, mostraban una relación positiva, aunque moderada, con el desempeño estudiantil (Hershner, 2020; Gómez y Genzel, 2020).

A nivel familiar, el rendimiento académico responde en gran medida al capital cultural y material del hogar, las altas expectativas educativas de los padres, la comunicación sobre asuntos escolares, el apoyo en actividades de lectura y otras formas de involucramiento parental están consistentemente asociados con un mejor desempeño estudiantil (Castro *et al.*, 2015; Boonk *et al.*, 2018). Por otro lado, las características institucionales, como la calidad y experiencia del cuerpo docente, la disponibilidad y modernidad de la infraestructura física y digital, y la eficiencia de la gestión académica, han sido señaladas

como determinantes clave de las diferencias en el rendimiento estudiantil (León y Valdivia, 2015; Belmonte *et al.*, 2020).

Diversos estudios han demostrado que el acceso a tecnologías tiene un efecto positivo sobre el rendimiento académico. De acuerdo con Hurwitz y Schmitt (2020), la exposición temprana a internet favorece en los niños el desarrollo de competencias digitales básicas, lo cual incide positivamente en su rendimiento escolar. Esta relación se vio reforzada durante la pandemia, tal como observaron Prieto *et al.* (2022) en España, donde el acceso a internet en el hogar ayudó a mantener los niveles de aprendizaje a pesar de las restricciones de la educación remota. La tendencia también se confirma en América Latina; por ejemplo, un estudio experimental de Malamud *et al.* (2018) realizado en Perú demostró que el acceso gratuito a internet mejora notablemente las habilidades digitales de los estudiantes. De forma similar, en zonas rurales de Estados Unidos, Hampton *et al.* (2021) encontraron que la conexión domiciliar de banda ancha se relaciona con un mayor interés por la escuela y mejores resultados en pruebas estandarizadas.

Por su parte, investigaciones de carácter agregado han documentado impactos heterogéneos según el tipo de acceso y el contexto social. Caldarulo *et al.*, (2023) muestran que la adopción comunitaria de banda ancha en condados de EE.UU. contribuye a elevar el rendimiento promedio en matemáticas y lectura, con mayores beneficios para estudiantes de bajos ingresos y de minorías étnicas, reduciendo así brechas educativas. En contraste, Cambini *et al.*, (2024) encuentran que la expansión de internet de alta velocidad en Italia puede tener efectos negativos sobre el desempeño en secundaria, especialmente entre hombres de hogares con baja educación parental, lo que revela posibles usos distractores de la red.

Un estudio realizado por Hernández (2015) ya había mostrado que la disponibilidad de computador e internet en el hogar se relaciona

con mejores resultados en áreas como lenguaje y matemáticas. Esta tendencia se corrobora en la investigación de Rodríguez *et al.* (2021) en Nariño, donde se observó que el acceso a dichas tecnologías favorecía el desempeño académico, pese a que solo un 44% de los estudiantes contaba con computador y un 38% con internet, lo que refleja una brecha digital considerable.

Con la llegada del COVID-19 en 2020, la suspensión de clases presenciales en América Latina y el Caribe dejó al descubierto profundas desigualdades en cuanto a acceso tecnológico y preparación docente. Según Cepal y UNESCO (2020), solo algunos países implementaron clases sincrónicas o distribuyeron dispositivos entre la población estudiantil más vulnerable. Cerquera (2025) confirma esta problemática, señalando que la transición hacia modalidades virtuales e híbridas benefició sobre todo a quienes tenían acceso adecuado a internet y equipos, mientras que los estudiantes de zonas rurales o con bajos ingresos enfrentaron serias dificultades para mantener su rendimiento.

Durante la pandemia, Iglesias *et al.* (2021) documentaron que la enseñanza remota de emergencia en España logró mejorar los resultados académicos gracias a la rápida adaptación docente y al uso de plataformas digitales bien estructuradas, aunque con efectos desiguales entre el alumnado. En los países de la OCDE, Korkmaz *et al.* (2022) advierten que, a pesar del aumento en la disponibilidad de internet, persistieron marcadas desigualdades asociadas al nivel socioeconómico. Engzell *et al.* (2021) agregan que estas brechas no solo responden al acceso técnico, sino también a la calidad de la conexión y a las competencias para usar herramientas digitales con fines educativos.

La educación remota terminó por profundizar la desigualdad, sobre todo en zonas rurales con conectividad limitada. Melo *et al.* (2021) observaron que incluso una asistencia parcial bajo el esquema

de alternancia mejoraba el rendimiento, en especial entre estudiantes con menos recursos tecnológicos. Rodríguez *et al.* (2021) también confirmaron este patrón, además de reportar un incremento en el traspaso de estudiantes de colegios privados a públicos, así como en las tasas de deserción y repitencia, lo cual agravó las brechas de calidad educativa.

Por último, Triana (2020) mostró que los estudiantes pertenecientes a comunidades étnicas y municipios vulnerables obtuvieron puntajes más bajos durante la pandemia. La presencia o ausencia de acceso a internet y computador resultó determinante: su carencia amplió las brechas, mientras que su disponibilidad llegó a incrementar el rendimiento hasta en un 9,6% en pruebas de inglés.

Montes y Cerquera (2024) identificaron que, en el contexto colombiano, la falta de computador e internet en el hogar estuvo vinculada a una caída notable en los puntajes académicos, sobre todo entre los estudiantes ubicados en los niveles más bajos de rendimiento. Este hallazgo sugiere que quienes partían de condiciones académicas más desfavorables fueron los más perjudicados por las limitaciones tecnológicas durante la pandemia. Dicha situación no solo puso en evidencia las desigualdades ya existentes, sino que las amplificó, dado que el acceso a equipos y conectividad se convirtió en un elemento crucial para el éxito escolar en un escenario de educación remota.

Cabe señalar que aún es escasa la evidencia que mide con precisión el efecto del cierre de escuelas y del acceso a tecnologías digitales sobre el rendimiento académico, particularmente en países en desarrollo como Colombia. Frente a este vacío, el presente artículo busca examinar de manera rigurosa el papel que desempeñó la disponibilidad de computador e internet en el hogar, tanto antes como durante la pandemia, en los resultados académicos de los estudiantes colombianos. A pesar de la indudable importancia del

tema, este ha sido poco explorado en la literatura educativa nacional, lo que otorga mayor relevancia a la investigación aquí propuesta.

Metodología

La presente investigación se enmarca en el enfoque cuantitativo, ya que busca analizar los determinantes del rendimiento académico mediante el uso de datos numéricos y herramientas estadísticas. Según Hernández *et al.*, (2014), este enfoque implica un proceso sistemático que permite recolectar, procesar y analizar datos con el fin de probar hipótesis, identificar relaciones entre variables y generalizar resultados a una población. En este contexto, el análisis se enfoca en los cambios registrados en los puntajes del examen Saber 11 en Colombia antes y durante la pandemia del COVID-19.

El diseño del estudio es de tipo no experimental, también conocido como *ex post facto*, dado que no existe manipulación deliberada de las variables independientes. De acuerdo con Kerlinger (2002), este tipo de investigación se basa en hechos ya ocurridos, donde el investigador no controla las condiciones bajo las cuales se generaron los datos. En este estudio se utilizan los resultados de las pruebas Saber 11 aplicadas por el ICFES durante el periodo 2017–2022. Es importante precisar que, de acuerdo con la normatividad vigente (Ley 115 de 1994, Ley 1324 de 2009 y Decreto 869 de 2010), la presentación del examen es de carácter obligatorio para todos los estudiantes que culminan el grado undécimo en Colombia, salvo circunstancias excepcionales, y constituye además un requisito indispensable para el ingreso a los programas de educación superior en el país. En consecuencia, la base de datos no corresponde a una muestra, sino a la totalidad de la población objetivo, lo cual constituye una ventaja metodológica relevante. Al contar con información censal, se reduce el riesgo de sesgos de selección y se incrementa la precisión

de los resultados estadísticos y econométricos, dado que se trabaja con la cobertura completa de los estudiantes evaluados en el país. La población total de estudiantes analizados durante todo el periodo de estudio comprende a 2.958.819 observaciones.

El estudio se basa en un diseño transeccional de tipo correlacional-causal, el cual facilita el análisis de las relaciones entre variables a lo largo del tiempo, examinando cada cohorte anual de forma independiente. El objetivo es determinar en qué medida el rendimiento académico puede explicarse por características individuales, del hogar y del entorno escolar, con especial énfasis en el acceso a computador y conexión a internet en el hogar durante la pandemia de COVID-19. La información proviene de datos secundarios del repositorio oficial del ICFES, que contiene variables personales, familiares, académicas y socioeconómicas, junto con los puntajes individuales de las pruebas Saber 11, presentadas de manera obligatoria por los estudiantes en el último año de la educación media o bachillerato. Para el análisis se utiliza el puntaje global como variable dependiente, al constituir un indicador agregado del desempeño académico general de los estudiantes.

El modelo econométrico implementado corresponde a una combinación de corte transversal, el cual permite comparar distintas cohortes de estudiantes en varios años, identificando cambios estructurales en los puntajes según el año de aplicación de la prueba. Este enfoque es especialmente adecuado cuando se busca analizar transformaciones en una población en el tiempo, sin necesidad de contar con información panel a nivel individual. Para garantizar la validez estadística de los resultados, los modelos se estimaron con niveles de confianza del 95% y se aplicaron pruebas de significación sobre los coeficientes, considerando valores p y errores estándares robustos para corregir posibles problemas de

heterocedasticidad. El procesamiento y análisis de la información se realizaron utilizando el software estadístico R Studio, lo que permite la adecuada implementación de técnicas de estimación y la replicabilidad de los resultados.

El modelo se basa en la función de producción educativa propuesta por Hanushek (1986), la cual permite analizar el rendimiento académico como el resultado de la combinación de distintos insumos, tales como los recursos escolares, la calidad del docente y las condiciones del entorno familiar. Este enfoque económico parte del supuesto de que el sistema educativo opera de forma similar a otros procesos productivos, en los que diversos factores interactúan para generar un resultado, en este caso, el desempeño académico de los estudiantes. La especificación general del modelo es la siguiente:

$$g_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it} + \beta_2 Z_{it} + \beta_3 C_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde, g_{it} representa el puntaje global obtenido por el estudiante i en el año t , utilizado como variable dependiente, x_{it} es un vector de características individuales del estudiante, tales como género, pertenencia étnica y si se encuentra trabajando, z_{it} incluye variables relacionadas con el hogar, entre ellas el acceso a computador e internet, el nivel educativo de los padres, el tamaño del hogar, la disponibilidad de otros dispositivos tecnológicos y el estrato socioeconómico, c_{it} representa las características del colegio, como la jornada escolar, la ubicación (urbana o rural) y la naturaleza jurídica del establecimiento, y ε_{it} es el término de error, que recoge los factores no observados que también pueden incidir sobre el desempeño académico. La tabla 1 muestra el listado completo de las variables utilizadas en el modelo.

Tabla 1. Variables de estudio.

Variable	Unidad de Medida	Descripción	Variable	Unidad de Medida	Descripción
Características del Estudiante			Características del Colegio		
Edad	Años	Representa la edad del estudiante.	Zona: urbana	Binaria	0: Rural. 1: Urbana.
Género: Hombre	Binaria	0: Mujer. 1: Hombre.	Colegio Oficial	Binaria	0: Privado. 1: Oficial.
Etnia	Binaria	0: No. 1: Perteneciente a un grupo étnico.	Jornada Escolar	Binaria	Se crearon variables binarias que indican cada jornada escolar: mañana, tarde, única/completa y nocturna/sabatina.
Trabaja	Binaria	0: No. 1: Trabaja.	Tipo de colegio: Mixto	Binaria	0: Colegio femenino o masculino. 1: Colegio mixto.
Características del Hogar					
Internet Computador	Binaria	0: No. 1: Tiene computador e internet en el hogar.	Educación del Padre	Binaria	Se crearon variables binarias que indican cada nivel educativo alcanzado por el padre/madre: ninguno, básico, técnico, profesional y posgrado.
Estrato	Binaria	Se crearon variables binarias para cada estrato: bajo (1 y 2), medio (3, 4 y 5) y alto (6).	Educación de la Madre	Binaria	
Automóvil	Binaria	0: No. 1: Tiene automóvil.	Hogar	Binaria	Se crearon variables binarias que indican el tamaño del hogar: pequeño (1 o 2), mediano (5 o 6) y grande (7, 8, 9 o más).
Periodo					
Puntaje Global	Númerica	Puntaje global del estudiante, en un rango de 0 a 500 puntos.	Fase Pandemia	Binaria	0: Si es 2017- 2019. 1: Si es 2020- 2022.

Fuente: Elaboración propia.

La población de estudio está conformada por los estudiantes de grado 11 que presentaron la prueba Saber 11 entre 2017 y 2022, siendo cada estudiante la unidad de análisis. Con el propósito de identificar posibles cambios asociados a la pandemia de COVID-19, se estimaron dos modelos econométricos complementarios. En la primera fase del análisis, se comparó el rendimiento académico de estudiantes con y sin acceso a computador e internet de forma anual, tanto antes de la pandemia (2017-2019) como durante esta (2020-

2022). Esta aproximación metodológica permitió rastrear con detalle cómo evolucionó la brecha digital a lo largo del tiempo, identificar variaciones en el efecto de la conectividad cada año, y determinar si su influencia sobre los resultados académicos cambió a medida que se desarrollaba la crisis sanitaria. En la segunda especificación, se evaluó de forma agregada el efecto de la pandemia sobre dicha brecha mediante una variable dicotómica que distingue entre los periodos prepandemia y pandemia.

Aunque este estudio ofrece evidencia sólida sobre el efecto de la pandemia y el acceso a TIC en el desempeño académico, es necesario señalar algunas limitaciones. Los resultados se circunscriben a las variables disponibles en las bases de datos oficiales, lo que deja por fuera dimensiones relevantes del proceso educativo que no son capturadas por las pruebas estandarizadas. La información de contexto, además, proviene de reportes de los propios estudiantes y puede estar sujeta a sesgos de respuesta por omisión, desconocimiento o deseabilidad social, lo que afecta la precisión de ciertos indicadores socioeconómicos y familiares. Si bien el carácter censal reduce el riesgo de sesgo de selección, no descarta posibles errores de medición en el reporte individual o institucional. Finalmente, el rendimiento académico se midió únicamente a través de los puntajes en Saber 11, lo cual representa una visión parcial del aprendizaje, que también depende de factores cognitivos, motivacionales, socioemocionales y contextuales, como la motivación, el acompañamiento docente, el bienestar psicológico o las trayectorias educativas previas, que no pudieron observarse con la información disponible.

Resultado

Con el propósito de evaluar la relación entre la pandemia del COVID-19 y el acceso a la conectividad como determinante del rendimiento académico en las pruebas Saber 11 en Colombia, se estimó un

modelo de combinación de corte transversal. Las estimaciones se llevaron a cabo utilizando errores estándar robustos tipo White, con el propósito de corregir posibles problemas de heterocedasticidad en la varianza de los residuos (véase Tabla 2).

Tabla 2. Resultado del modelo econométrico: combinación de corte transversal.

Variables	Estimación (Error estándar)	Variables	Estimación (Error estándar)
Características del Estudiante		Características del Colegio	
Edad	-1.387*** (0.008)	Zona: urbana	9.862*** (0.070)
Género: Hombre	7.374*** (0.050)	Colegio oficial	-10.228*** (0.069)
Etnia	-20.182*** (0.101)	Colegio mixto	-16.325*** (0.136)
Trabaja	-8.111*** (0.056)	Jornada	
Características del Hogar		Mañana	27.567*** (0.086)
Internet y computador (variable de interés)	9.346*** (0.119) 10.545*** (0,076)*	Tarde	24.976*** (0.109)
Educación del padre		Única/completa	35.332*** (0.090)
Básico	2.751*** (0.113)	Periodo	
Técnico	12.411*** (0.138)	2018	-5.228*** (0.108)
Profesional	14.679*** (0.149)	2019	-9.740*** (0.109)
Postgrado	33.951*** (0.229)	2020	-15.562*** (0.118)
Educación de la madre		2021	-14.875*** (0.114)
Básico	3.855*** (0.142)	2022	-9.364*** (0.114)
Técnico	14.849*** (0.159)	Fase pandemia (2020-2022)*	-8.021*** (0.067)
Profesional	17.965*** (0.171)	Interacciones	
Postgrado	34.267*** (0.240)		
Condiciones del hogar		2018: internet y computador	1.314*** (0.164)
Hogar mediano	-3.921*** (0.055)	2019: internet y computador	2.030*** (0.167)
Hogar grande	-10.385*** (0.081)	2020: internet y computador	4.141*** (0.167)
Estrato bajo	-2.025*** (0.140)	2021: internet y computador	4.499*** (0.168)
Estrato medio	3.153*** (0.146)	2022: internet y computador	3.566*** (0.171)
Automóvil	2.529*** (0.066)	Fase pandemia: internet y computador*	2.617*** (0.099)

Notas: La tabla presenta los resultados de la estimación del modelo de combinación de corte transversal para el puntaje global de la prueba Saber 11 para el periodo 2017–2022, tomando como referencia el año 2017. El modelo se estimó con errores estándar robustos tipo White y los valores p se calcularon bajo el supuesto de distribución normal. Los niveles de significación se indican como: *p < 0,1, **p < 0,05, ***p < 0,01. Las categorías de referencia para las variables explicativas son: padres sin educación (educación de los padres), hogar pequeño

(tamaño del hogar), estrato bajo (estrato socioeconómico) y jornada nocturna o sabatina (jornada escolar). El signo "+" señala una especificación adicional en la que se agrupan los periodos pre-pandemia (2017–2019) y pandemia (2020–2022), con el fin de estimar el efecto agregado de la pandemia.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de las pruebas Saber 11, Icfes 2017–2022.

Los resultados del estudio revelan la incidencia de múltiples factores en el desempeño estudiantil durante el periodo analizado. Se observó un descenso progresivo en el rendimiento académico a partir de 2017, que se acentuó notablemente durante los años de pandemia. Mientras en 2018 la disminución fue de 5.22 puntos y en 2019 de 9.74 puntos, en 2020 y 2021, los momentos más críticos de la emergencia sanitaria, la caída alcanzó 15.56 y 14.87 puntos respectivamente. Si bien en 2022 se registró una ligera recuperación, el promedio se mantuvo 9.36 puntos por debajo del nivel base, lo que reflejaría una pérdida acumulada de aprendizajes atribuible al cierre prolongado de instituciones, al rezago educativo y al agravamiento de las brechas estructurales.

En cuanto a las características individuales, los resultados indican que una mayor edad se asocia de manera significativa con un menor rendimiento académico, medido a través del puntaje global, lo que refleja mayores dificultades académicas en los estudiantes de mayor edad. Asimismo, se identificó una brecha persistente por género, los hombres obtienen en promedio 7.37 puntos más que las mujeres durante todo el periodo analizado. Por otro lado, los estudiantes que pertenecen a algún grupo étnico presentan, en promedio, 20,18 puntos menos en el puntaje global respecto a quienes no se identifican con estas poblaciones. Este hallazgo refleja las brechas estructurales que históricamente han limitado el acceso de estas comunidades a una educación de calidad, en línea con lo documentado por Sánchez (2011).

En línea con este hallazgo, los estudiantes que trabajan obtuvieron en promedio 8,11 puntos menos en el puntaje global respecto a aquellos que no realizan actividades laborales. Esta diferencia puede

explicarse por la carga adicional de responsabilidades que limita el tiempo y la energía disponibles para el estudio, reduciendo así la dedicación académica. La interpretación anterior encuentra respaldo en estudios internacionales. Por ejemplo, Huang *et al.* (2020), en una investigación realizada en Taiwán, demostraron que el trabajo durante la etapa escolar reduce significativamente los logros académicos, especialmente en el área de matemáticas. De forma similar, Calderón y González (2018) documentan para el caso colombiano que el trabajo infantil tiende a profundizar las desigualdades educativas, especialmente en contextos de alta pobreza, donde las familias recurren con mayor frecuencia a la participación laboral temprana de los menores.

Las condiciones del hogar ejercen una influencia decisiva en el desempeño académico. Especialmente relevante resulta la formación académica de los padres, donde la escolaridad de la madre muestra una asociación particularmente sólida con los resultados estudiantiles. El análisis revela que a medida que aumenta el nivel educativo parental, se incrementa el rendimiento académico, registrándose el efecto más contundente entre todas las variables consideradas. Este patrón se acentúa de manera no lineal, ampliándose la brecha educativa conforme se eleva la preparación académica de los padres. Dicha tendencia concuerda con los trabajos de Montes y Cerquera (2024) y Collazos *et al.* (2021), que destacan cómo la educación materna influye más determinadamente que la paterna en el éxito escolar de los hijos. Este fenómeno refuerza la noción de la transmisión intergeneracional del capital humano y resalta la posición central de las madres en los procesos formativos (Zhang, 2021).

En el plano socioeconómico, los estudiantes de estratos bajos obtienen sistemáticamente puntajes inferiores respecto a sus compañeros de niveles medios y altos. Esta divergencia parece originarse en desigualdades estructurales como el acceso limitado a recursos educativos domiciliarios, las carencias en infraestructura

escolar y las barreras para acceder a capital cultural y social. Estas desventajas probablemente se intensificaron durante la emergencia sanitaria, cuando la falta de conectividad, dispositivos tecnológicos y apoyo pedagógico en hogares vulnerables acentuó las desigualdades preexistentes. Estas observaciones se alinean con la investigación de Ballesteros y Gómez (2023), que identifica las condiciones socioeconómicas como un factor explicativo fundamental de las disparidades en los resultados de las pruebas Saber 11.

El tamaño del hogar muestra una relación inversa con el logro académico, en comparación con los estudiantes que viven en hogares pequeños, quienes residen en hogares medianos obtienen, en promedio, 3,92 puntos menos, mientras que los de hogares grandes presentan una reducción aún mayor, de 10,38 puntos. Este patrón puede atribuirse a las mayores presiones económicas que enfrentan los hogares numerosos, la menor disponibilidad de recursos educativos por persona y el limitado acompañamiento de los cuidadores. Dichos hallazgos son consistentes con la evidencia internacional, como lo reporta Contreras *et al.*, (2019), quienes documentan que el hacinamiento domiciliario en América Latina ejerce un efecto negativo sobre el desempeño escolar, incluso al controlar por condiciones de pobreza y estatus socioeconómico.

El análisis de las características institucionales revela notables diferencias en el rendimiento académico según la ubicación geográfica, el tipo de institución y la jornada escolar. Los estudiantes de colegios urbanos superan en 9.86 puntos en promedio a sus pares de zonas rurales, reflejando las limitaciones de infraestructura y recursos educativos que suelen afectar a las instituciones rurales, tal como lo han documentado Rodríguez *et al.* (2021). Paralelamente, se observa que el sector educativo privado presenta una ventaja de 10.22 puntos sobre las instituciones oficiales, confirmando lo señalado por Ballesteros y Gómez (2023) respecto al papel determinante que juega el tipo de establecimiento en la reproducción de las desigualdades

educativas. Por último, la jornada académica también se relaciona con el desempeño, quienes asisten a jornadas diurnas o única registran mejores puntajes que los estudiantes de jornada nocturna y sabatina, posiblemente porque estos últimos corresponden en mayor medida a jóvenes trabajadores o de mayor edad, para quienes las condiciones de estudio pueden ser menos favorables (Cerquera *et al.*, 2016).

El acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) representa uno de los ejes centrales de este estudio, particularmente por su creciente importancia durante la pandemia. El confinamiento por COVID-19 aceleró abruptamente la dependencia de estas herramientas, las cuales pasaron de ser complementos educativos a convertirse en recursos esenciales para la continuidad formativa. Para medir este fenómeno, se consideró el acceso simultáneo a computador e internet en el hogar como un indicador básico que permitía a los estudiantes mantener su proceso de aprendizaje en un escenario de educación remota.

Los resultados muestran que los estudiantes que contaban con acceso simultáneo a computador e internet, en el año base (2017), registraron en promedio 9,34 puntos adicionales frente a quienes no tenían un acceso. Sin embargo, durante la pandemia esta brecha se amplió de manera sustancial, en 2020 y 2021 la diferencia alcanzó 13,5 y 13,8 puntos, respectivamente, consolidándose como uno de los determinante más influyente del rendimiento académico en un contexto de enseñanza remota. Estos resultados evidencian que la desigualdad digital no solo reflejó las inequidades estructurales preexistentes, sino que además se convirtió en un mecanismo central de reproducción de la desigualdad educativa en Colombia.

Este hallazgo se encuentra en línea con la literatura previa. Clark *et al.*, (2021), en el caso de China, muestran que la educación en línea fue efectiva únicamente para quienes contaban con computador, mientras que el uso exclusivo del celular resultó insuficiente. En el

contexto colombiano, Barrios *et al.*, (2021) documentan que, incluso antes de la pandemia, disponer de computador o internet implicaba en promedio 12 puntos adicionales en la prueba Saber 11, magnitud muy cercana a la encontrada en este estudio. A su vez, Prieto *et al.*, (2022), Hampton *et al.*, (2021) y Malamud *et al.*, (2018) subrayan que el impacto positivo de las TIC depende también del tipo de uso y de las competencias digitales, lo que complementa nuestros resultados al mostrar que el acceso básico constituye una condición necesaria, pero no suficiente, para garantizar un mayor rendimiento académico. En conjunto, estas evidencias refuerzan la conclusión de que la brecha digital no solo amplió desigualdades educativas preexistentes, sino que definió quiénes lograron sostener mejores niveles de aprendizaje durante la pandemia.

Con el propósito de sintetizar el efecto agregado de la pandemia, se estimó un segundo modelo en el que los años 2017–2019 se agrupan como periodo pre-pandemia y los años 2020–2022 como periodo pandemia. Los resultados, consistentes con la primera especificación, muestran que incluso antes de la crisis sanitaria los estudiantes con acceso simultáneo a computador e internet obtenían, en promedio, 10,34 puntos más en el puntaje global que aquellos sin acceso, aun controlando por características individuales, familiares y del plantel educativo. Durante la pandemia este efecto se intensificó en aproximadamente 2,6 puntos, lo que sugiere que la conectividad funcionó como un mecanismo de mitigación frente a los efectos adversos del confinamiento.

En resumen, los hallazgos demuestran que la disponibilidad de computador e internet en el hogar no fue simplemente un beneficio complementario, sino el elemento determinante para mantener un adecuado rendimiento académico durante el confinamiento. Lejos de generar nuevas desigualdades, la pandemia acentuó las disparidades ya presentes, dejando en evidencia que el acceso a la conectividad

se ha convertido en un requisito fundamental para asegurar una educación equitativa y de calidad en el contexto colombiano.

Conclusiones

La pandemia de COVID-19 produjo cambios profundos en el sistema educativo colombiano, alterando tanto las prácticas de enseñanza como las condiciones de aprendizaje. Los hallazgos del estudio indican que la disponibilidad de internet y computadores resultó determinante para el desempeño académico durante este periodo. Aquellos estudiantes que contaban con ambos recursos no solo mantuvieron sus resultados previos, sino que en muchos casos los superaron, lo que sugiere que la conectividad digital no solo aseguró la continuidad educativa, sino que también fomentó el desarrollo de habilidades tecnológicas. No obstante, la mera posesión de estos recursos no aseguraba mejores resultados por sí sola, pues se hacía necesario contar con acompañamiento pedagógico, apoyo familiar y condiciones institucionales adecuadas para maximizar su impacto.

Por otra parte, los estudiantes sin acceso a internet o dispositivos tecnológicos experimentaron un retroceso notable en su rendimiento, con descensos pronunciados en los puntajes globales de las pruebas Saber 11 durante 2020 y 2021. De este modo, la crisis sanitaria no solo dejó al descubierto las debilidades estructurales del sistema educativo, sino que también acentuó las diferencias entre estudiantes con y sin recursos tecnológicos.

El estudio también reafirmó la influencia de los factores socioeconómicos y familiares en los resultados académicos. Los estudiantes con padres de mayor nivel educativo obtuvieron mejores puntajes, reflejando la ventaja que representa el capital cultural y los recursos del hogar. Del mismo modo, la asistencia a instituciones con jornada única se vinculó con un mejor desempeño,

al disminuir la necesidad de que los estudiantes dedicaran tiempo a actividades laborales. En cambio, los alumnos de estratos bajos, hogares numerosos, zonas rurales, grupos étnicos y colegios oficiales fueron los más perjudicados, lo que confirma que las desigualdades sociales se combinan con la brecha digital para definir los patrones de aprendizaje en Colombia.

En conjunto, los hallazgos permiten concluir que el acceso a TIC constituyó una condición indispensable para mitigar las pérdidas de aprendizaje durante la pandemia, pero su efecto positivo se vio condicionado por las características familiares, sociales y educativas de los estudiantes. Este estudio pone de relieve la necesidad de diseñar políticas públicas orientadas no solo a ampliar la cobertura de internet y dotación de dispositivos, sino también a garantizar la equidad en las condiciones de aprendizaje, con especial énfasis en las poblaciones rurales, vulnerables y con menores niveles de capital educativo. De esta forma, la experiencia de la pandemia deja como lección central que cerrar la brecha digital es un paso necesario, pero no suficiente, para avanzar hacia un sistema educativo más inclusivo y resiliente frente a futuras crisis.

De manera complementaria, investigaciones futuras podrían ampliar el análisis hacia otras poblaciones, como estudiantes de educación media en programas de adultos, comunidades rurales dispersas o grupos étnicos, donde los efectos de la pandemia y de la brecha digital pudieron ser aún más profundos. Asimismo, la incorporación de variables cualitativas relacionadas con estrategias pedagógicas, motivación estudiantil y prácticas de acompañamiento familiar permitiría enriquecer la comprensión de los determinantes del desempeño académico y ofrecer una visión más integral sobre cómo interactúan los factores tecnológicos, sociales y culturales en contextos de crisis y transición educativa.

Referencias

- Akseer, N., Kandru, G., Keats, E. & Bhutta, Z. (2020). Covid-19 pandemic and mitigation strategies: implications for maternal and child health and nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 112(2), 251-256. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa171>
- Ballesteros, A. y Gómez, N. (2023). Desigualdad de resultados pruebas Saber-11 antes y durante la pandemia Covid-19 (2014-2021). *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 20(3), 46-68. <https://doi.org/https://doi.org/10.11600/rlcsnj.20.3.5189>
- Barrios, F., Forero, D., Castellanos, M. & Mora, S. (2021). The Impact of Computer and Internet at Home on Academic Results of the Saber 11 National Exam in Colombia. *Safe Open*, 11(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/215824402110408>
- Belmonte, A., Bove, V., D'Inverno, G. & Modica, M. (2020). School infrastructure spending and educational outcomes: Evidence from the 2012 earthquake in Northern Italy. *Economics of Education Review*, 75, 101951. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2019.101951>
- Boonk, L., Gijsselaers, H., Ritzen, H. & Brand, S. (2018). A review of the relationship between parental involvement indicators and academic achievement. *Educational Research Review*, 24, 10-30. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.02.001>
- Caldarulo, M., Mossberger, K. & Howell, A. (2023). Community-wide broadband adoption and student academic achievement. *Telecommunications Policy*, 47(1), 102445. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102445>
- Calderón, E. y González, D. (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]. Repositorio Digital Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14625/23433>
- Cambini, C., Sabatino, L. & Zaccagni, S. (2024). The faster the better? Advanced internet access and student performance. *Telecommunications Policy*, 48(8), 102815. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.telpol.2024.102815>

- Castro, M., Expósito, E., López, M., Lizasoain, L., Navarro, E. & Gaviria, J. (2015). Parental involvement on student academic achievement: a meta-analysis. *Educational Research Review*, 14, 33-46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.01.002>
- Cerquera, H. (2025). *Impacto de la pandemia en el rendimiento académico: análisis comparativo de los resultados Icfes saber 11 pre y post-Covid-19 (2019-2021) en el departamento del Caquetá* [Tesis de Especialización, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/68922>
- Cerquera, O., Cano, J. y Gómez, C. (2016). Factores asociados al logro académico en regiones desarrolladas y en desarrollo de Colombia: una aproximación a partir de un modelo de combinación de corte transversal. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 19(19), 167–201. <https://doi.org/https://doi.org/10.22267/rhec.161919.19>
- Clark, A., Nong, H., Zhu, H. & Zhu, R. (2021). Compensating for academic loss: online learning and student performance during the Covid-19 pandemic. *China Economic Review*, 68, 101629. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chieco.2021.101629>
- Collazos, A., Quintero, M. y Trujillo, K. (2021). Determinantes del rendimiento académico de la prueba saber 11 en Colombia durante el periodo 2014-2019. *Panorama*, 15(29), 103-126. <https://doi.org/https://doi.org/10.15765/pnrm.v15i29.1723>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del Covid-19: efectos económicos y sociales* [Informe Especial]. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://hdl.handle.net/11362/45337>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19* [Informe Especial]. Comisión Económica para América Latina y el Caribe ;Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-laeducacion-tiempos-la-pandemia-covid-19>

- Contreras, D., Delgadillo, J. & Riveros, G. (2019). Is home overcrowding a significant factor in children's academic performance? Evidence from Latin America. *International Journal of Educational Development*, 67, 1-17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2019.01.006>
- Engzell, P., Frey, A. & Verhagen, M. (2021). Learning loss due to school closures during the Covid-19 pandemic. *Proceedings of the national academy of sciences*, 118(17), e2022376118. <https://doi.org/https://doi.org/10.1073/pnas.202237611>
- García, V., Garrido, A. & Martín, R. (2021). The transformation of higher education after the Covid disruption: emerging challenges in an online learning scenario. *Frontiers in Psychology*, 12(616059). <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.616059>
- Gómez, A. & Genzel, L. (2020). Sleep and academic performance: considering amount, quality and timing. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 33, 65-71. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2019.12.008>
- Hampton, K., Robertson, C., Fernandez, L., Shin, I. & Bauer, J. (2021). How variation in internet access, digital skills, and media use are related to rural student outcomes: GPA, SAT, and educational aspirations. *Telematics and Informatics*, 63, 101666. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101666>
- Hanushek, E. (1986). The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. *Journal of Economic Literature*, 24(3), 1141-1177. <https://www.jstor.org/stable/2725865>
- Hanushek, E. & Woessmann, L. (2020). *The economic impacts of learning losses*. OECD Education Workin Papers. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/21908d74-en>
- Hernández, O. (2015). *Determinantes del rendimiento académico en la educación media de Cundinamarca* [Tesis de Pregrado, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/349>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). McGraw-Hill Interamericana. https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/metodologia-de-la-investigaci%C3%83%C2%B3n_sampieri.pdf

- Hershner, S. (2020). Sleep and academic performance: measuring the impact of sleep. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 33, 51-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2019.11.009>
- Huang, F., Liao, J. & Yi, C. (2020). The impact of labor market work and educational tracking on student educational outcomes: evidence from Taiwan. *Economics of Education Review*, 77, 101955. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.101955>
- Hurwitz, L. & Schmitt, K. (2020). Can children benefit from early internet exposure? Short- and long-term links between internet use, digital skill, and academic performance. *Computers & Education*, 146, 103750. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103750>
- Iglesias, S., Hernández, A., Chaparro, J. & Prieto, J. (2021). Emergency remote teaching and students' academic performance in higher education during the Covid-19 pandemic: a case study. *Computers in Human Behavior*, 119, 106713. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106713>
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento* (4 ed.). Nueva Editorial Interamericana. <https://padron.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf>
- Korkmaz, O., Erer, E. & Erer, D. (2022). Internet access and its role on educational inequality during the Covid-19 pandemic. *Telecommunications Policy*, 46(5), 102353. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102353>
- León, G. & Valdivia, M. (2015). Inequality in school resources and academic achievement: Evidence from Peru. *International Journal of Educational Development*, 40, 71-84. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2014.11.015>
- Malamud, O., Cueto, S., Cristia, J. & Beuermann, D. (2018). Do children benefit from internet access?: experimental evidence from a developing country. *Inter-American Development Bank*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18235/0001392>
- Melo, L., Ramos, J., Rodríguez, J. y Zárate, H. (2021). *Efecto de la pandemia sobre el sistema educativo: el caso de Colombia*. Repositorio del Banco de la República de Colombia. <https://repositorio.banrep.gov.co/server/api/core/bitstreams/fb461e73-4e3d-4e2a-9fa6-ade275486f24/content>

- Montes, G. y Cerquera, O. (2024). Análisis distributivo del impacto de la pandemia del Covid-19 en la calidad de la educación en Colombia. *Revista Finanzas y Política Económica*, 16(2), 375-399. <https://doi.org/https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v16.n2.2024.3>
- Neroni, J., Meijs, C., Gijsselaers, H., Kirschner, P. & de Groot, R. (2019). Learning strategies and academic performance in distance education. *Learning and Individual Differences*, 73, 1-7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.04.007>
- Núñez, M., Biencinto, C., Carpintero, E. y García, M. (2014). Enfoques de atención a la diversidad, estrategias de aprendizaje y motivación en educación secundaria. *Perfiles Educativos*, 36(145), 65-80. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0185-2698\(14\)70638-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0185-2698(14)70638-5)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). *Crisis y currículo durante el Covid-19: mantención de los resultados de calidad en el contexto del aprendizaje remoto*[Notas temáticas del Sector de Educación]. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373273_spa.locale=es
- Patrinós, H., Vegas, E. & Carter, R. (2023). An analysis of Covid-19 student learning loss. *Economics and Finance*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190625979.013.893>
- Prieto, C., Lopez, L., Luque, M. & Marcenaro, O. (2022). The ideal use of the internet and academic success: Finding a balance between competences and knowledge using interval multiobjective programming. *Socio-Economic Planning Sciences*, 81, 101208. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101208>
- Rodríguez, D., Ordoñez, R. y Hidalgo, M. (2021). Determinantes del rendimiento académico de la educación media en el Departamento de Nariño, Colombia. *Lecturas de Economía*(94), 87-126. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.le.n94a341834>
- Sánchez, A. (2011). Etnia y rendimiento académico en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, 14(2), 189-227. <https://doi.org/https://doi.org/10.12804/rev.econ.rosario>
- Sternberg, R. (2015). Successful intelligence: a model for testing intelligence beyond IQ tests. *European Journal of Education and Psychology*, 8(2), 76-84. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejeps.2015.09.004>

Triana, A. (2020). *Población étnica en la Pruebas Saber 11: resultados académicos antes y durante la pandemia* [Tesis de Maestría, Universidad Externado de Colombia]. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/15864>

World Bank. (2021). *Actuemos ya para proteger el capital humano de nuestros niños: Los costos y la respuesta ante el impacto de la pandemia de COVID-19 en el sector educativo de América Latina y el Caribe*. World Bank. <https://hdl.handle.net/10986/35276>

Xu, J. (2022). More than minutes: a person-centered approach to homework time, homework time management, and homework procrastination. *Contemporary Educational Psychology*, 70, 102087. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102087>

Zhang, W. (2021). Maternal human capital accumulation and children's well-being. *Advances in Life Course Research*, 49, 100406. <https://doi.org/https://doi-org.usco.basesdedatosezproxy.com/10.1016/j.alcr.2021.100406>

