

REVISTA BOLETÍN REDIFE: 14 (10) OCTUBRE 2025 ISSN 2256-1536

RECIBIDO EL 28 DE MAYO DE 2025 - ACEPTADO EL 29 DE AGOSTO DE 2025

# PRUEBAS SABER Y ESTRATEGIAS EDUCATIVAS DE EMERGENCIA: UN ANÁLISIS MULTINIVEL

## SABER TESTS AND EMERGENCY EDUCATIONAL STRATEGIES: A MULTILEVEL ANALYSIS

**Felipe Daniel Quiroga Acero<sup>1</sup>**

Universidad Antonio Nariño, Bogotá Colombia

**Resumen**

Como punto de partida, se reconoce que la sociedad es susceptible a emergencias, las cuales pueden afectar la prestación de los servicios sociales. En este sentido, el estudio tiene como objetivo analizar la relación entre las estrategias educativas de emergencia y los resultados en las pruebas SABER 11 de 2020 y 2021. Para evitar sesgos, es clave entender que los resultados dependen de factores jerárquicamente anidados: estudiantes, colegios y departamentos. Por lo tanto, se utilizó una metodología cuantitativa basada en

un modelo multinivel. Se analizaron 371.872 casos de los 2020 y 344.959 casos del 2021, incluyendo instituciones educativas de todo el país, tanto oficiales como privadas. El análisis evidenció que las estrategias digitales interactivas, particularmente las plataformas y aplicaciones, mantuvieron efectos positivos en lectura, matemáticas y ciencias naturales durante 2020 y 2021, mostrando incluso ligeros incrementos en sus coeficientes en el segundo año. En contraste, las estrategias tradicionales radio, televisión y guías físicas se asociaron de forma consistente con efectos negativos, aunque con variaciones menores en magnitud. Estos resultados confirman que la efectividad de las estrategias educativas de emergencia no es neutra y depende tanto de las características sociodemográficas de los estudiantes como del contexto institucional. Además, matemáticas se mostró como el área más sensible a la falta de acompañamiento docente y a las limitaciones de conectividad, lo que refuerza

<sup>1</sup> Licenciado en Pedagogía Reeducativa Universidad Católica Luis Amigó

Magister en Estudios y Gestión del Desarrollo Universidad de la Salle

Candidato a doctor en Educación Universidad Antonio Nariño

Código ORCID: 0009-0002-7714-1824

Cómo citar: Quiroga-Acero, F. D.

FELIPE DANIEL QUIROGA ACERO [fquiroga76@uan.edu.co](mailto:fquiroga76@uan.edu.co)

[co](https://doi.org/10.24215/2256153620251410154)

la necesidad de priorizar apoyos específicos en esta materia. A partir de estos hallazgos, se recomienda impulsar combinaciones de recursos digitales que aprovechen su potencial interactivo, diseñar estrategias diferenciadas que consideren los perfiles de los estudiantes y fortalecer la capacidad instalada para garantizar accesibilidad y equidad educativa.

### Abstract

As a starting point, it is recognized that society is vulnerable to emergencies, which can disrupt the provision of social services. In this context, the objective of the study is to analyze the relationship between emergency educational strategies and student performance on the SABER 11 exams in 2020 and 2021. To avoid bias, it is essential to understand that outcomes depend on hierarchically nested factors: students, schools, and departments. Therefore, a quantitative methodology based on a multilevel model was applied. The analysis included 371,872 cases from 2020 and 344,959 cases from 2021, covering both public and private schools across the country. Results showed that interactive digital strategies, particularly platforms and applications, maintained positive effects on reading, mathematics, and science during 2020 and 2021, with slight increases in their coefficients in the second year. In contrast, traditional strategies such as radio, television, and printed guides were consistently associated with negative effects, although with smaller variations in magnitude. These findings confirm that the effectiveness of emergency educational strategies is not neutral and depends on both students' sociodemographic characteristics and institutional context. Moreover, mathematics emerged as the most sensitive subject to the lack of teacher support and limited connectivity, highlighting the need to prioritize specific interventions in this area. Based on these findings, it is recommended to promote combinations of digital resources that leverage their interactive

potential, design differentiated strategies tailored to student profiles, and strengthen institutional capacity to ensure accessibility and educational equity.

### Palabras clave

Educación en situación de emergencia, Pandemia, Rendimiento escolar

### Keywords

Education in emergencies, Pandemics, Academic achievement

### Introducción

Las sociedades, en general, son susceptibles a eventos inesperados que pueden afectar la prestación y el acceso a los servicios (Habermas, 1984). En este estudio, se retoma la definición de Lavell (2000), quien describe una crisis como un momento temporal, decisivo y de gran impacto en los sistemas, generando cambios que pueden ser tanto positivos como negativos. A diferencia de una emergencia, esta última es un estado declarado por las autoridades con el propósito de mitigar los efectos adversos de un evento o fenómeno (Lavell, 2000).

En este marco, la pandemia de COVID-19 representó una crisis con repercusiones económicas, sanitarias y sociales a nivel mundial (Banco Mundial, 2021). Ante esta situación, muchos gobiernos decretaron estados de emergencia, lo que implicó, entre otras medidas, cuarentenas que obligaron al cierre de las escuelas. Como respuesta, se implementaron estrategias educativas de emergencia para garantizar la continuidad del servicio en condiciones atípicas (Niemczyk et al., 2021).

El cierre repentino de las escuelas complicó la planificación de una respuesta estructurada, lo que obligó a implementar soluciones inmediatas que fueron ajustándose progresivamente

(Brion & Kiral, 2021). Estas medidas incluyeron cambios en los modelos de enseñanza, la carga académica, los criterios de evaluación y, especialmente, acciones para prevenir la deserción estudiantil (Brion & Kiral, 2021; Raby et al., 2021).

Si bien estas estrategias mitigaron los efectos inmediatos del cierre escolar, diversos estudios han demostrado que también profundizaron las barreras educativas y ampliaron las brechas en comunidades históricamente marginadas (Raby et al., 2021; Almonacid-Fierro et al., 2022). Asimismo, la UNESCO (2020) advierte sobre la pérdida de aprendizaje con impacto generacional y señala la falta de análisis sistemáticos que permitan comprender la efectividad de estas estrategias. Lo anterior da lugar a la hipótesis de que las estrategias educativas de emergencia se encuentran relacionadas con los resultados académicos.

Tomando en cuenta lo anterior, el estudio aporta un análisis que logra integrar los resultados escolares de 716.831 estudiantes colombianos, sus características socioeconómicas y las estrategias educativas de emergencia implementadas en las instituciones educativas del país. Mostrando como los modelos estadísticos ayudan a analizar fenómenos complejos, aportan posibilidad de réplica y disminuyen el sesgo interpretativo. La problemática central de este estudio radica en la efectividad de las estrategias educativas de emergencia y su relación con los resultados de las pruebas estandarizadas. Para abordar la problemática se traza como objetivo general “analizar la relación entre las estrategias educativas de emergencia implementadas en las instituciones educativas de Colombia durante la pandemia y los resultados académicos de las pruebas SABER 11 en 2020 y 2021”.

Por lo tanto, se propone un enfoque cuantitativo basado en un modelo de regresión multinivel, mediante el cual se analizan los datos

reconociendo la estructura jerárquica en la que los estudiantes están anidados dentro de instituciones educativas, y estas, a su vez, dentro de departamentos.

Como eje teórico de análisis, se incorpora la teoría ecológica de Bronfenbrenner, la cual plantea que el desarrollo está determinado por la interacción entre múltiples sistemas interconectados. Este modelo distingue cinco niveles: el microsistema (familia, escuela, amigos), el mesosistema (relaciones entre esos entornos), el exosistema (contextos que influyen de forma indirecta), el macrosistema (valores culturales) y el cronosistema (dimensión temporal e histórica del desarrollo).

Ahora bien, el estudio se enmarca en la pandemia generada por el COVID-19, empleándola como contexto de emergencia que obligó al cierre de las instituciones educativas, razón por la cual los resultados pueden ser aplicables a otro tipo de emergencias que impliquen el cierre o interrupción de la prestación del servicio educativo.

La información utilizada proviene de una base de datos unificada que contiene los resultados de las pruebas estandarizadas de los años 2020 y 2021 de estudiantes de todo el país, incluyendo instituciones oficiales y privadas, así como variables sociodemográficas por estudiante proporcionadas por el ICFES y el reporte de cada una de las estrategias educativas de emergencia implementadas recolectadas por el DANE.

El uso del modelo de regresión multinivel se justifica por la estructura jerárquica de los datos disponibles, los cuales contienen información en distintos niveles de agregación. A nivel individual, las bases de datos incluyen variables sociodemográficas de los estudiantes. A nivel institucional, se dispone de datos sobre la ubicación del colegio y las estrategias educativas implementadas durante la pandemia, variables

clave para abordar la problemática del estudio. Asimismo, la información se encuentra agrupada por municipio y departamento, lo que permite analizar el efecto de las estrategias educativas a nivel territorial. Los modelos de regresión multinivel resultan idóneos en este contexto, ya que consideran estas estructuras de agrupación y permiten obtener estimaciones más robustas y precisas, evitando sesgos en la interpretación de los datos.

En este estudio, el análisis multinivel de los resultados de SABER 11 (2020–2021) muestra que las estrategias de emergencia digitales e interactivas como las plataformas, aplicaciones y correo electrónico se asociaron de forma consistente con mejores desempeños en lectura, matemáticas y ciencias naturales, con incrementos leves en los coeficientes de plataforma y aplicación en 2021. En contraste, las estrategias tradicionales y unidireccionales como la radio, televisión y guías físicas presentaron efectos negativos persistentes, con variaciones menores en su magnitud (las guías físicas incluso intensificaron su efecto negativo, en especial en matemáticas y ciencias).

La estabilidad de estos patrones sugiere que la interactividad de la mediación pedagógica, más que la simple disponibilidad de materiales es un factor explicativo clave, aun controlando por brechas de conectividad.

Asimismo, la efectividad no fue neutra: dependió del perfil del estudiante (acceso tecnológico y capital educativo familiar) y del contexto institucional (desventajas en sector oficial y zonas rurales). También, se observó sinergia entre estrategias digitales interactivas sus combinaciones mostraron efectos acumulativos positivos, mientras que las estrategias tradicionales no mostraron este comportamiento. Además, matemáticas emergió como el área más sensible a la falta de acompañamiento docente y a las limitaciones de conectividad, en

tanto lectura se mantuvo más estable y ciencias naturales relativamente constante.

En conjunto, los hallazgos evidencian que, en escenarios de emergencia, la interactividad y el soporte digital constituyen factores decisivos para sostener el aprendizaje, mientras que las estrategias tradicionales y unidireccionales mantienen efectos negativos incluso con amplia cobertura. Asimismo, la efectividad de las estrategias se encuentra condicionada por el acceso tecnológico, el capital educativo familiar y el contexto institucional, lo que refuerza la pertinencia de un enfoque ecológico multinivel. Estos resultados subrayan la necesidad de invertir en infraestructura digital, fortalecer modalidades híbridas con mediación docente y reducir brechas de conectividad, con el fin de consolidar respuestas educativas más equitativas y resilientes ante futuras crisis.

## Metodología

### Objetivo General:

Analizar la relación entre las estrategias educativas de emergencia implementadas en las instituciones educativas de Colombia durante la pandemia y los resultados académicos de las pruebas SABER 11 en 2020 y 2021.

### Objetivos Específicos:

Evaluar el efecto de cada estrategia educativa de emergencia en los resultados de las pruebas SABER 11.

Determinar si el efecto de dichas estrategias varía según factores socioeconómicos y demográficos.

Para alcanzar estos objetivos, se plantea una investigación cuantitativa de tipo transversal, basada en un modelo multinivel.

### Participantes y Criterios de Selección:

El estudio se centra en los estudiantes de grado

11 que presentaron la prueba SABER 11 en 2020 y 2021.

#### Muestra y Muestreo:

Dado que se trabaja con datos secundarios, no se aplica un muestreo probabilístico convencional. Sin embargo, la muestra incluye la totalidad de los estudiantes con información completa en ambas bases de datos:

371,872 estudiantes que presentaron la prueba en 2020.

344,959 estudiantes que la presentaron en 2021.

La aplicación de técnicas de regresión multinivel permitió controlar variables dependientes (resultados de las pruebas de matemáticas, lectura y naturales), independientes (estrategias educativas de emergencia) y de control (como sexo, etnia, naturaleza del colegio, entre otras) que influyeron en el desempeño académico, garantizando rigor y validez estadística.

#### Recolección:

La información se descarga directamente de los sitios oficiales del DANE, entidad que recopiló los datos a través del formulario electrónico C600 en un entorno web, mediante auto diligenciamiento en todas las sedes educativas del sector oficial y no oficial a nivel nacional. Asimismo, se obtienen los microdatos del ICFES, que proporcionó los datos de todos los estudiantes que presentaron las pruebas SABER 11 en 2020 y 2021.

#### Análisis de Información:

Las bases de datos contienen la siguiente información:

DANE: Contiene la información de todos los colegios oficiales y privados reportando las estrategias educativas de emergencia que emplearon agrupadas en seis categorías

aplicaciones, plataformas educativas, guías por e-mail, guías físicas, radio y televisión.

ICFES: Incluye los resultados de la prueba SABER 11, así como información socioeconómica y sociodemográfica de los estudiantes.

Como parte del proceso de limpieza de las bases de datos se optó por eliminar los casos que presentaban valores faltantes en una o más variables relevantes para el análisis. Esta decisión se tomó con el fin de evitar posibles sesgos y reducir el margen de error en las estimaciones estadísticas. Si bien la eliminación de casos incompletos redujo el tamaño muestral, se consideró adecuada en este estudio dado que los valores perdidos no representaban un porcentaje significativo y no mostraban un patrón sistemático.

#### Modelo Multinivel

Los modelos multinivel, corresponden a una forma de regresión de mínimos cuadrados (Harring et al., 2016; Raudenbush & Bryk, 2002), permiten capturar la estructura jerárquica de los datos y evitar sesgos en las estimaciones. La selección del modelo multinivel para este estudio se basa en antecedentes en Colombia, donde se han aplicado modelos con datos agrupados para analizar la relación entre diversas variables y el rendimiento académico. Investigaciones previas han demostrado su utilidad, como el estudio de Mera (2012), que evidenció diferencias negativas en el logro académico entre instituciones oficiales y privadas entre 1980 y 2009, el de Alzate (2017), que mostró el impacto de las condiciones del barrio en los resultados de las pruebas SABER mediante modelos multinivel, Hernández et al (2024), Cabra (2022) y Cabra (2023) quienes, con modelos jerárquicos de cuatro niveles, identifican una relación positiva entre los bienes duraderos (como lavadora) y el rendimiento escolar, con variaciones según sexo y grado.

A partir de estos antecedentes, se plantea la estimación del efecto de las estrategias educativas de emergencia en los resultados de las pruebas SABER 11, controlando factores socioeconómicos y demográficos (Stock & Watson, 2012). Para ello, se emplean bases de datos con información a distintos niveles de agregación: estudiantes (nivel 1), escuelas (nivel 2) y departamentos (nivel 3). Esta estructura jerárquica permite considerar las diferencias en la implementación de las estrategias educativas de emergencia según contexto.

Ignorar estos niveles de agregación podría generar sobrestimaciones o subestimaciones, afectando la inferencia sobre la relación entre las estrategias educativas de emergencia y los resultados en las pruebas SABER 11.

La ecuación (1) representa la estructura básica del modelo:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_{ijk} + (e_{0ijk} + u_{0jk} + v_{0k} + f_0) \quad (1)$$

Dónde  $Y_{ijk}$  es uno de los resultados académicos del estudiante  $i$  anidado en la escuela  $j$ , en el departamento  $k$ . En este modelo,  $X_{ijk}$  es un vector de covariables y los efectos aleatorios  $e_{0ijk} + u_{0jk} + v_{0k} + f_0$  son los diferenciales residuales para estudiantes, escuelas y departamentos, respectivamente. Es importante resaltar que en este modelo de tres niveles, los diferenciales residuales de estudiantes, escuelas y departamentos se suponen normalmente distribuidos con media 0 y una varianza de  $\sigma_{e0}^2$ ,  $\sigma_{u0}^2$ ,  $\sigma_{v0}^2$ , y  $\sigma_{f0}^2$ , respectivamente. Las variaciones en los modelos de tres niveles son los parámetros de interés e indican las variaciones entre estudiantes ( $\sigma_{e0}^2$ ), entre escuelas ( $\sigma_{u0}^2$ ), y entre departamentos ( $\sigma_{v0}^2$ ) en el niño  $i$  que experimenta los resultados académicos (Naturales, lectura y matemáticas).

#### VARIABLES DEPENDIENTES

Las variables dependientes corresponden a los resultados de las pruebas SABER 11 de los años 2020 y 2021 en lectura crítica, matemáticas y ciencias naturales. La selección de estas tres áreas responde a tres razones principales. En primer lugar, tienen una alta pertinencia curricular, ya que representan competencias clave para el desarrollo académico y coinciden con los dominios evaluados por pruebas internacionales como PISA. En segundo lugar, estas áreas tienden a ser sensibles a las condiciones de enseñanza-aprendizaje, especialmente en contextos de emergencia, lo que facilita evaluar el impacto diferencial de cada estrategia educativa. Finalmente, aunque SABER 11 ofrece un puntaje global, este puede ocultar diferencias sustanciales entre áreas; por tanto, desagregar los puntajes permite identificar patrones específicos y mejorar la comprensión de los efectos asociados a cada estrategia.

#### VARIABLES INDEPENDIENTES

Corresponden a las estrategias educativas de emergencia implementadas en las instituciones educativas en Colombia, durante los años 2020 y 2021, las cuales fueron reportadas al DANE y tipificadas como: 1) Aplicaciones de comunicación, 2) Guías de contenido pedagógico, 3) Guías Físicas de contenidos pedagógicos, 4) Plataformas virtuales, 5) Radio, y 6) Televisión.

#### VARIABLES DE CONTROL

Se usan para para ajustar la estimación del modelo, ya que permiten tener en cuenta otros factores (variables) que podrían influir en la relación entre la variable dependiente y las independientes.

#### VARIABLES DE CONTROL

#### Género

El rendimiento académico muestra diferencias por sexo: los hombres suelen destacar en matemáticas y ciencias, mientras que las mujeres lo hacen en lectura y lenguaje (Timarán-Pereira et al., 2019; Pardo Mercado & Orjuela Albarracín, 2023). Evaluaciones internacionales como TIMSS y PISA han evidenciado estas brechas (Zambrano, 2013; Abadía et al., 2018). En Colombia, las desigualdades varían según la región y se relacionan con factores como la autoeficacia, la afinidad por las TIC y la influencia del docente (Vergara & Ávila, 2012; Peñaloza & López, 2014).

#### Etnia

Los estudiantes de grupos étnicos presentan rezagos académicos persistentes, especialmente en matemáticas y lectura (Sánchez-Jabba, 2011; ICFES, 2013). Estas diferencias se explican en parte por el menor nivel educativo de los padres y la menor disponibilidad de recursos, como el acceso a TIC (Peñaloza & López, 2014; Fajardo et al., 2021). Aunque se han promovido enfoques interculturales, las brechas persisten (Carias et al., 2021).

#### Acceso a Internet

Contar con internet en casa mejora el desempeño, en particular en lenguaje y matemáticas (Rodríguez Rosero et al., 2021; Peñaloza & López, 2014). No obstante, las zonas rurales enfrentan mayores restricciones, lo que acentúa la desigualdad en el acceso a plataformas educativas (Soto Arango & Pacheco, 2018). Además, el uso desregulado puede afectar negativamente el aprendizaje (Díaz et al., 2017; Timarán-Pereira et al., 2019).

#### Televisión educativa

En contextos sin conectividad, la televisión fue una estrategia útil durante la pandemia, aunque su eficacia dependió del acompañamiento familiar y docente (Díaz et al., 2017). Limitaciones como la falta de electricidad y señal dificultaron

su impacto, pero sigue siendo un recurso valioso en zonas con baja conectividad (González Fernández et al., 2023; DANE, 2020).

#### Acceso a Computadores

El uso de computadores en casa y en la escuela influye positivamente en el rendimiento, especialmente cuando se combina con acceso a internet (Formichella et al., 2012; Peñaloza & López, 2014). Sin embargo, en zonas rurales, su acceso sigue siendo limitado, lo que dificulta la educación digital (González Fernández et al., 2023; Arango & Pacheco, 2018).

#### Naturaleza del Colegio

El tipo de institución impacta el rendimiento: los colegios privados muestran mejores resultados por mayores recursos, aunque los públicos destacan en ciencias (Rodríguez Rosero et al., 2021). Factores como la infraestructura, el acceso a tecnología y la concentración de estudiantes vulnerables en el sector público explican parte de esta desigualdad (Yáñez Contreras et al., 2023; Sánchez Jabba, 2011).

#### Ubicación del Colegio

Los estudiantes urbanos superan a los rurales en pruebas estandarizadas, en parte por mejores condiciones escolares y acceso a TIC (Timarán-Pereira et al., 2019; Rodríguez Rosero et al., 2021). Sin embargo, al ajustar por nivel socioeconómico, las brechas se reducen, lo que sugiere que la desigualdad está más relacionada con lo económico que con la localización geográfica (Yáñez Contreras et al., 2023).

#### Situación Socioeconómica

El contexto económico del hogar es determinante en el rendimiento escolar, afectando el acceso a tecnología y condiciones de estudio (Correa, 2016; Fajardo et al., 2021). Las desigualdades en recursos digitales amplían la brecha educativa, especialmente en entornos rurales (González

Fernández et al., 2023). Aun así, estudiantes de nivel medio han superado a sus pares de mayor ingreso, lo que resalta la influencia de otros factores (Rodríguez Rosero et al., 2021).

#### Nivel Educativo de los Padres

La formación académica de los padres mejora el rendimiento estudiantil, pues promueve entornos más estimulantes y un mayor acceso a recursos (Yáñez Contreras et al., 2023). Este factor influye directamente en las habilidades cognitivas y el uso de TIC, beneficiando áreas como lenguaje y matemáticas (Formichella et al., 2012; Zambrano, 2013). Las madres de estudiantes étnicos tienden a tener menor nivel educativo, lo que contribuye a desigualdades (Sánchez-Jabba, 2011).

#### Departamento de Residencia

El desempeño escolar varía según el departamento, vinculado a condiciones socioeconómicas e infraestructura educativa (Vergara & Ávila, 2012; Fajardo et al., 2021). Regiones con mayor PIB muestran mejores resultados, mientras que las más vulnerables enfrentan serias dificultades en conectividad y continuidad educativa (Sánchez Jabba, 2011; Arango & Pacheco, 2018).

#### Trabajo de los Padres

El tipo de empleo parental incide en el acceso a oportunidades educativas, con mejores resultados en hijos de profesionales o directivos (Timarán-Pereira et al., 2019). La estabilidad laboral y el capital social asociado a ciertos empleos permiten mayor acompañamiento académico (Rodríguez Rosero et al., 2021; Correa, 2016).

## Resultados

A continuación, se presentan los estadísticos descriptivos del estudio, los cuales permiten identificar la población, la muestra y sus principales características, constituyendo el punto de partida para la comprensión del fenómeno analizado.

### Descriptivos

El estudio incluyó a la totalidad de los estudiantes del calendario A que presentaron las pruebas Saber 11 en los años 2020 y 2021, provenientes de instituciones educativas oficiales y privadas de Colombia. Se excluyeron aquellos casos con información incompleta, debido a que podrían comprometer la validez del análisis de los resultados.

Tabla 1

#### *Población y muestra*

Año	Total, de casos
2020	371,872
2021	344,959

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la cobertura de los datos, se identifica una alta calidad en la información, ya que todas las observaciones cuentan con puntajes registrados en las pruebas, sin presencia de datos perdidos. El número de casos se define en 371.872 en 2020 a cerca de 344.959 en 2021, lo cual es coherente con la disminución observada en otras variables incluidas en el estudio.

Tabla 2

*Resultados pruebas saber 11 año 2020 y 2021*

Área	N 2020	Media 2020	N 2021	Media 2021	Datos Perdidos
Lectura	371,872	52,65	344,959	52,98	0
Matemáticas	371,872	51,66	344,959	50,55	0
Naturales	371,872	48,78	344,959	48,91	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3

*Estrategias educativas de emergencia*

Canal	Media 2020	Media 2021
Radio	0.13	0.13
TV	0.15	0.15
Plataforma	0.73	0.73
App	0.77	0.76
Guías email	0.74	0.74
Guías físicas	0.80	0.80

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los datos se observa un aumento de 0,33 puntos entre ambos años. En cuanto al área de matemáticas, la media descendió a 50,55, lo que implica una reducción de 1,11 puntos en el puntaje promedio. Finalmente, en ciencias naturales, la variación en el periodo corresponde a un aumento de 0,13 puntos.

Estos resultados adquieren un valor especial para el presente estudio, dado que en marzo de 2020 se decretó la emergencia sanitaria en Colombia, lo que obligó al cierre de las instituciones educativas. En consecuencia, los estudiantes que presentaron estas pruebas completaron sus estudios mediante el uso de diversas estrategias educativas de emergencia. El estudio accedió a la clasificación realizada por el DANE sobre las estrategias empleadas para dar continuidad al servicio educativo. A continuación, se presentan los seis grupos de estrategias reportadas y su respectivo porcentaje de implementación.

Los datos disponibles muestran una alta cobertura, sin presencia de datos perdidos, lo cual permite una interpretación confiable de los resultados. Cada una de las estrategias educativas analizadas se codificó en dos categorías: "sí" (uso reportado) y "no" (no uso). En términos generales, se observa que el uso de plataformas, aplicaciones y guías físicas fue claramente alto y estable durante los años 2020 y 2021.

El principal canal de acceso reportado fue la entrega de guías físicas, con una cobertura cercana al 80 %. Las tecnologías digitales, como las plataformas virtuales y las aplicaciones educativas, también presentaron altos niveles de implementación, con valores entre el 73 % y el 77 %. En contraste, el uso de medios como la radio y la televisión fue considerablemente

más bajo, con una participación marginal estimada entre el 13 % y el 15 %.

Entre 2020 y 2021 no se identificaron grandes variaciones en la distribución del uso de estrategias. La única diferencia observable corresponde a la variable “App”, que disminuyó levemente de 0,77 a 0,76, lo que representa una variación mínima. En conjunto, estos datos reflejan una continuidad en las estrategias

educativas implementadas y muestran que la mayoría de los estudiantes accedieron a múltiples recursos de apoyo durante el periodo analizado.

En cuanto a las características de los estudiantes, el modelo reconoce la relevancia de las variables de control en la explicación de los resultados. Por ello, se presentan los datos correspondientes a cada estudiante para los dos años analizados.

Tabla 4

*Distribución por sexo - genero*

Sexo	2020	2020%	2021	2021%
M (Masculino)	167,077	44,90%	156,619	45,40%
F (Femenino)	204,795	55,10%	188,34	54,60%

Fuente: elaboración propia.

En ambos años se observa una ligera mayoría de mujeres, con una proporción cercana al 55 %. La distribución por sexo se mantiene estable entre 2020 y 2021, con un aumento de aproximadamente 0,5 puntos porcentuales en la participación de los hombres.

La literatura ha documentado diferencias en los resultados entre estudiantes que se reconocen como parte de una etnia y aquellos pertenecientes a poblaciones mayoritarias. A continuación, se presentan los datos correspondientes a los estudiantes que se auto reconocen como integrantes de algún grupo étnico.

Tabla 5

*Estudiantes de grupos étnicos*

Etnia	2020	2020%	2021	2021%
NO	351,006	94,40%	325,643	94,40%
SÍ	20,866	5,60%	19,316	5,60%

Fuente: elaboración propia.

Aproximadamente el 5,6 % de los estudiantes se identifica como parte de un grupo étnico. Esta proporción se mantiene constante entre los años 2020 y 2021.

Retomando el contexto de emergencia que caracterizó ambos años, el acceso a internet y a computador adquiere especial relevancia para la implementación de las estrategias educativas de emergencia. Por esta razón, a continuación, se

describe el acceso reportado por los estudiantes durante este periodo.

Tabla 6

*Acceso a internet*

Internet	2020	2020%	2021	2021%	
NO	108,008	29,00%	86,119	25,00%	
SÍ	263,864	71,00%	258,84	75,00%	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7

*Acceso a computador*

PC	2020	2020%	2021	2021%
NO	141,478	38,00%	137,182	39,80%
SÍ	230,394	62,00%	207,777	60,20%

Fuente: elaboración propia.

Entre 2020 y 2021, la cobertura de acceso a internet entre los estudiantes aumentó del 71 % al 75 %, lo que implica una reducción de 4 puntos porcentuales en la proporción de quienes no contaban con este servicio. A pesar de este incremento, uno de cada cuatro estudiantes seguía sin acceso a internet en 2021.

En contraste, la tenencia de computador presentó una disminución en el mismo periodo, pasando del 62 % al 60,2 %, lo que representa

una variación de 1,8 puntos porcentuales. Estas cifras muestran que el acceso a internet y la disponibilidad de computador no necesariamente coinciden entre los estudiantes.

Por otra parte, la naturaleza del colegio constituye una variable relevante, dado que la literatura ha documentado diferencias entre los estudiantes según el tipo de institución. A continuación, se presentan los datos correspondientes a esta variable para el periodo analizado.

Tabla 8

*Naturaleza de la institución educativa*

Naturaleza	2020	2020%	2021	2021%
No oficial	84,975	22,90%	80,527	23,30%
Oficial	286,897	77,10%	264,432	76,70%

Fuente elaboración propia.

Durante el periodo analizado, aproximadamente el 77 % del estudiantado estaba matriculado en colegios oficiales, mientras que cerca del 23 % asistía a instituciones educativas privadas.

Entre 2020 y 2021 no se registraron cambios relevantes en esta distribución, con una variación de apenas 0,4 puntos porcentuales a favor del sector privado.

Tabla 9

*Ubicación de la institución educativa*

Ubicación	2020	2020%	2021	2021%
Rural	59,301	15,90%	56,268	16,30%
Urbano	312,571	84,10%	288,691	83,70%

Fuente: elaboración propia

Aproximadamente el 16 % del estudiantado se encuentra ubicado en zonas rurales. Entre 2020 y 2021 se registra un ligero aumento en esta proporción, equivalente a 0,4 puntos porcentuales. La mayoría de los estudiantes permanece en contextos urbanos durante el periodo analizado.

El estrato socioeconómico también se considera un dato relevante para el estudio, ya que está vinculado con el acceso a bienes, servicios y el nivel educativo de padres y cuidadores. Por esta razón, a continuación, se presenta la composición por estratos de la muestra analizada.

Tabla 10

*Distribución por estrato socioeconómico*

Estrato	2020	2020%	2021	2021%
1	120,986	32,50%	105,278	30,50%
2	142,919	38,40%	131,211	38,00%
3	81,039	21,80%	79,386	23,00%
4	18,849	5,10%	20,37	5,90%
5	5,667	1,50%	5,954	1,70%
6	2,412	0,60%	2,76	0,80%

Fuente: elaboración propia

La mayoría de los estudiantes pertenecen a los estratos 1 y 2, que en conjunto representan aproximadamente el 70 % de la muestra. Entre los años 2020 y 2021 se observa un leve aumento en la proporción de estudiantes del estrato 3, al pasar de 21,8 % a 23 %, mientras que el estrato 1 presenta una ligera disminución. Los estratos 5 y 6 registran una participación marginal, con un valor combinado inferior al 3 %.

En cuanto a las variables de control, el número de personas en el hogar y la conformación familiar constituyen aspectos relevantes, dado que se relacionan con la disponibilidad de recursos materiales como computadores, celulares o tabletas, empleados en el desarrollo de las actividades escolares durante el cierre de las instituciones educativas.

Tabla 11

*Número de personas por hogar*

Tamaño	2020	2020%	2021	2021%
1-2	25,524	6,90%	26,493	7,70%
3-4	186,378	50,10%	179,284	52,00%
5-6	119,154	32,00%	105,949	30,70%
7-8	29,815	8,00%	24,623	7,10%
9+	11,001	3,00%	8,61	2,50%

Fuente: elaboración propia.

En ambos años analizados, la mayoría de los hogares está conformada por entre 3 y 4 personas. Los hogares con 5 a 6 y los de 7 a 8 personas disminuyeron. En contraste, los hogares con 1 a 2 personas aumentaron de 6,9 % a 7,7 %.

Por otra parte, el rol de los padres y cuidadores adquiere particular importancia durante el cierre de las instituciones educativas, ya que asumen una participación más activa en el acompañamiento de los procesos escolares. Por esta razón, se presenta a continuación la distribución del nivel educativo reportado por padres y cuidadores.

Tabla 12

*Nivel de estudio del padre*

Nivel	2020	2020%	2021	2021%
Ninguna	14,554	3,90%	9,853	2,90%
Primaria	112,721	30,30%	97,825	28,40%
Bachillerato	151,693	40,80%	146,395	42,40%
Técnica/ profesional	84,36	22,70%	83,083	24,10%
Posgrado	8,544	2,30%	7,803	2,30%

Fuente: elaboración propia.

La mayoría de los padres y cuidadores reporta tener nivel educativo de bachillerato, con un 42 % del total. Aproximadamente una cuarta parte cuenta con formación técnica o educación superior. Entre 2020 y 2021 se observa una disminución en la proporción de personas sin estudios, que pasa de 3,9 % a 2,9 %. La proporción de padres con formación de posgrado es baja.

Tabla 13

*Nivel de estudios de la madre*

Nivel	2020	2020%	2021	2021%
Ninguna	8,475	2,30%	6,096	1,80%
Primaria	90,056	24,20%	76,57	22,20%
Bachillerato	158,249	42,60%	147,791	42,80%
Técnica/ profesional	105,813	28,50%	105,644	30,60%
Posgrado	9,279	2,50%	8,858	2,60%

Fuente: elaboración propia.

El perfil educativo de las madres y cuidadoras es similar al de los padres, aunque con una mayor proporción en niveles técnicos o profesionales, alcanzando un 30,6 %. Se registra un porcentaje menor de mujeres sin estudios o con solo educación primaria, en comparación con el grupo de padres.

A continuación, se presenta la distribución de las actividades laborales de los padres y cuidadores, correspondiente a los años 2020 y 2021. Esta información complementa la caracterización sociodemográfica de los estudiantes en el periodo analizado.

Tabla 14

*Ocupación del padre*

Ocupación	2020	2020%	2021	2021%
Agricultor/jornalero/ pesquero	56,505	15,20%	55,323	16,00%
Cargo directivo/ profesional	44,72	12,00%	45,571	13,20%
Negocio pequeño/ vendedor/atención	95,001	25,50%	62,872	18,20%
Operario/conductor/ cuenta propia	120,195	32,30%	125,459	36,40%
Auxiliar administrativo	18,639	5,00%	17,928	5,20%
En el hogar/no trabaja/ estudia	25,893	7,00%	27,595	8,00%
Pensionado	10,919	2,90%	10,211	3,00%

Fuente: elaboración propia.

El perfil laboral de los padres y cuidadores se concentra principalmente en ocupaciones operativas o por cuenta propia, con una participación cercana al 36 %. Le siguen actividades relacionadas con el comercio pequeño y la atención al público, que disminuyen

del 25,5 % en 2020 al 18,2 % en 2021. Las ocupaciones directivas o profesionales presentan un ligero aumento, pasando del 12 % al 13,2 % en el mismo periodo. Aproximadamente el 16 % de los padres y cuidadores se desempeña en actividades agrícolas o como jornaleros.

Tabla 15  
*Ocupación de la madre*

Ocupación	2020	2020%	2021	2021%
Agricultor/jornalero/pesquero	12,299	3,30%	11,574	3,40%
Cargo directivo/profesional	39,876	10,70%	40,799	11,80%
Negocio pequeño/vendedor/atención	86,234	23,20%	64,544	18,70%
Operario/conductor/cuenta propia	49,913	13,40%	50,346	14,60%
Auxiliar administrativo	29,67	8,00%	29,306	8,50%
En el hogar/no trabaja/estudia	151,26	40,70%	146,374	42,40%
Pensionado	2,62	0,70%	2,016	0,60%

Fuente: elaboración propia.

Cerca del 42 % de las madres o cuidadoras no tiene trabajo remunerado, ya sea porque se dedican exclusivamente al trabajo en el hogar o porque no trabajan. Las actividades relacionadas con el comercio y la atención al público disminuyen del 23 % en 2020 al 18,7 % en 2021. Las ocupaciones directivas o profesionales presentan un aumento leve, pasando del 10,7 % al 11,8 %. En comparación con los padres, se observa una mayor proporción de mujeres fuera del mercado laboral.

### Pruebas T

Con el propósito de analizar si existen diferencias estadísticamente significativas en el desempeño académico de los estudiantes según distintas condiciones sociodemográficas y de acceso

a recursos educativos, se realizaron pruebas t para la comparación de medias. Esta prueba permite establecer si las diferencias observadas en los puntajes de lectura, matemáticas y ciencias naturales entre dos grupos (por ejemplo, estudiantes con o sin acceso a internet, hombres y mujeres, estudiantes de distintas etnias o con exposición a diferentes estrategias pedagógicas) son atribuibles al azar o si reflejan una desigualdad real en los resultados. Los análisis se realizaron bajo el supuesto de igualdad de varianzas, validado previamente con la prueba de Levene, y se reportaron aquellos contrastes que resultaron estadísticamente significativos.

Tabla 16  
Pruebas T año 2020

Comparación	Lectura	Matemáticas	Naturales
Usar estrategia por radio	- 37,026***	- 34,133***	- 37,656***
Usar estrategia por televisión	- 16,632***	- 20,038***	- 23,219***
Usar estrategia por plataforma	118,975***	110,769***	105,270***
Usar estrategia por App	64,527***	61,726***	60,152***
Usar estrategia por email	46,826***	44,079***	39,372***
Usar estrategia guías físicas	-97,435***	-98,666***	-103,461***
Género	0,383	73,543***	45,067***
Etnia	84,451***	81,655***	77,549***
Internet	-168,609***	-162,270***	-158,243***
Computador	-172,006***	-171,176***	-168,716***
Naturaleza del establecimiento	136,675***	134,793***	141,678***

\*\*\*  $p < 0,001$

\*\*  $p < 0,01$

\*  $p < 0,05$

N.S.  $P \geq 0,05$  (no significativo)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17  
Pruebas T año 2021

Comparación	Lectura	Matemáticas	Naturales
Usar estrategia por radio	-39,193***	-33,819***	-35,546***
Usar estrategia por televisión	-18,749***	-21,049***	-21,903***
Usar estrategia por plataforma	124,264***	112,346***	110,896***
Usar estrategia por App	67,384***	65,187***	63,441***
Usar estrategia por email	46,612***	41,748***	39,236***
Usar estrategia guías físicas	-101,540***	-101,535***	-104,509***
Género	-0,212	62,182***	52,685***
Etnia	87,501***	84,525***	82,000***
Internet	-161,934***	-147,454***	-146,474***
Computador	-180,535***	-168,899***	-173,818***
Naturaleza	147,446***	143,286***	150,878***
Ubicación del colegio	-108,681***	-93,187***	-86,777***

\*\*\*  $p < 0,001$

\*\*  $p < 0,01$

\*  $p < 0,05$

N.S.  $P \geq 0,05$  (no significativo)

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de las pruebas t para los años 2020 y 2021 muestran diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las comparaciones realizadas entre los grupos definidos por variables clave. En ambas tablas, se destacan valores de t elevados con significancia del 0,1 % (\*\* $p < 0,001$ ), lo cual sugiere diferencias consistentes entre los grupos en los puntajes obtenidos en lectura, matemáticas y ciencias naturales.

Se observa que las estrategias educativas implementadas durante la emergencia sanitaria presentan efectos diferenciados. Las estrategias por radio, televisión y guías físicas están asociadas con efectos negativos, mientras que plataformas, aplicaciones y guías por correo electrónico muestran diferencias positivas, manteniéndose esta tendencia en ambos años y en todas las áreas evaluadas.

Las variables relacionadas con acceso y condiciones tecnológicas (internet y computador) presentan diferencias negativas en todos los casos, con valores de t especialmente altos, lo que indica contrastes marcados entre los grupos con y sin acceso. Por otro lado, las variables institucionales como naturaleza del establecimiento y ubicación geográfica también presentan diferencias significativas y consistentes, en particular en la naturaleza del colegio, que muestra las mayores diferencias positivas en ambas tablas.

En cuanto al género, se identifica una diferencia significativa en matemáticas y ciencias naturales en los dos años, mientras que en lectura no se encontró significancia estadística en 2021. La variable etnia también presenta diferencias sistemáticas y significativas en los tres dominios evaluados y en ambos años.

En conjunto, estos resultados respaldan la existencia de diferencias entre grupos que justifican metodológicamente la utilización de modelos multinivel para capturar la variabilidad estructurada en diferentes niveles del análisis educativo.

### **Pruebas ANOVA**

Con el propósito de identificar diferencias significativas en los puntajes de lectura, matemáticas y ciencias naturales según distintas variables sociodemográficas, se realizaron pruebas de análisis de varianza (ANOVA) como paso exploratorio previo a la aplicación del modelo de regresión multinivel. Estas pruebas permitieron detectar variaciones estadísticas relevantes entre los grupos formados por características como el estrato socioeconómico, el número de personas en el hogar, el nivel educativo de los padres y el tipo de ocupación. El hallazgo de diferencias significativas en estos análisis justifica el uso de modelos jerárquicos, al sugerir que las características del contexto familiar o social pueden estar influyendo en los resultados académicos de los estudiantes, lo que requiere un enfoque que considere la estructura anidada de los datos.

Tabla 18  
Pruebas ANOVA 2020

Comparación	Lectura / F	Matemáticas / F	Naturales / F
Estrato socioeconómico	3089,230***	2936,737***	3026,480***
Número de personas en el hogar	1611,351***	1412,384***	1576,444***
Educación del padre	9518,360***	9459,313***	10228,743***
Educación de la madre	10404,965***	10383,811***	10798,948***
Trabajo del padre	3154,444***	3106,350***	3047,755***
Trabajo de la madre	2448,247***	2395,510***	2385,943***

\*\*\*  $p < 0,001$

\*\*  $p < 0,01$

\*  $p < 0,05$

N.S.  $P \geq 0,0.5$  (no significativo)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19  
Pruebas ANOVA 2021

Comparación	Lectura / F	Matemáticas / F	Naturales / F
Estrato socioeconómico	2641,868***	2146,935***	2414,033***
Número de personas en el hogar	1703,851***	1525,249***	1598,882***
Educación del padre	9258,287***	8530,558***	9403,096***
Educación de la madre	10428,331***	9380,660***	10157,891***
Trabajo del padre	3692,217***	3259,106***	3367,702***
Trabajo de la madre	2907,456***	2579,240***	2695,056***

\*\*\*  $p < 0,001$

\*\*  $p < 0,01$

\*  $p < 0,05$

N.S.  $P \geq 0,0.5$  (no significativo)

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de las pruebas ANOVA para los años 2020 y 2021 evidencian diferencias estadísticamente significativas en los puntajes de lectura, matemáticas y ciencias naturales según diversas variables sociodemográficas y del entorno familiar. En todos los casos analizados, los valores de F son elevados y alcanzan un

nivel de significancia del 0,1 % (\*\* $p < 0,001$ ), lo que indica que las diferencias entre los grupos no son producto del azar, sino que responden a patrones consistentes de desigualdad.

La variable “estrato socioeconómico” muestra un efecto significativo en los tres dominios

evaluados, con valores de F especialmente altos tanto en 2020 como en 2021. Esto sugiere que las diferencias en condiciones materiales de vida tienen un peso importante en el desempeño académico. Asimismo, el número de personas por hogar también presenta asociaciones significativas, aunque con valores de F más moderados, lo cual podría estar reflejando el impacto del hacinamiento o la distribución de recursos dentro del hogar.

Las variables educativas de los padres y madres se destacan como los factores con mayor capacidad de discriminación entre grupos. En ambos años y en las tres áreas evaluadas, los valores de F superan con amplitud los de las demás variables, alcanzando sus máximos en la educación materna. Este hallazgo refuerza la evidencia previa sobre la influencia del capital cultural familiar en el rendimiento escolar, especialmente durante contextos de emergencia donde el apoyo en el hogar adquiere mayor relevancia.

Por último, las ocupaciones de los cuidadores también muestran diferencias estadísticamente significativas. Los valores de F asociados al trabajo del padre y de la madre reflejan desigualdades importantes en el acceso a condiciones que favorecen el aprendizaje, posiblemente vinculadas a ingresos, disponibilidad de tiempo o nivel de alfabetización digital.

En conjunto, estos resultados no solo confirman la existencia de brechas estructurales en los aprendizajes, sino que justifican el uso de modelos de regresión multinivel. Ya que estos permiten analizar con mayor precisión la interacción entre las variables dentro de diferentes niveles de agrupación como la institución educativa y el departamento para explicar las diferencias en los puntajes obtenidos por los estudiantes.

## Modelo multinivel

Tabla 20

*Resultados del modelo de regresión multinivel año 2020 y 2021*

Variable	Variable dependiente Lectura 2020	Variable dependiente Matemáticas 2020	Variable dependiente Naturales 2020	Variable dependiente Lectura 2021	Variable dependiente Matemáticas 2021	Variable dependiente Naturales 2021
Intersección	51.22*** (0.34)	44.87*** (0.23)	42.92*** (0.21)	52.17*** (0.35)	43.92*** (0.24)	43.37*** (0.21)
Usar estrategia por radio	-0.53*** (0.13)	-0.43* (0.17)	-0.49** (0.16)	-0.48** (0.14)	-0.37* (0.18)	-0.28 (0.15)
Usar estrategia por televisión	-0.47*** (0.13)	-0.80*** (0.17)	-0.83*** (0.15)	-0.54*** (0.14)	-0.83*** (0.17)	-0.62*** (0.15)
Usar estrategia por plataforma	1.91*** (0.10)	2.11*** (0.14)	1.75*** (0.12)	2.11*** (0.11)	2.30*** (0.14)	1.88*** (0.12)
Usar estrategia por App	1.22*** (0.10)	1.50*** (0.13)	1.36*** (0.12)	1.35*** (0.11)	1.68*** (0.13)	1.34*** (0.11)

Usar estrategia por email	0.33** (0.10)	0.53*** (0.13)	0.32** (0.12)	0.31** (0.11)	0.44*** (0.14)	0.28* (0.11)
Usar estrategia guías físicas	-1.88*** (0.11)	-2.33*** (0.15)	-2.14*** (0.13)	-2.23*** (0.12)	-2.67*** (0.15)	-2.24*** (0.13)
Género (Hombres)	0.06* (0.03)	2.89*** (0.03)	1.61*** (0.03)	-0.08** (0.03)	2.46*** (0.03)	1.76*** (0.03)
Etnia (Sin reconocimiento)	1.71*** (0.10)	1.81*** (0.11)	1.48*** (0.10)	2.08*** (0.10)	2.09*** (0.12)	1.65*** (0.10)
Internet en casa	0.93*** (0.04)	0.96*** (0.05)	0.88*** (0.04)	1.06*** (0.05)	0.92*** (0.05)	0.72*** (0.04)
Computador en casa	0.94*** (0.04)	1.16*** (0.04)	0.99*** (0.04)	1.23*** (0.04)	1.12*** (0.04)	1.18*** (0.04)
Colegio oficial	-1.67*** (0.11)	-1.73*** (0.14)	-1.86*** (0.13)	-2.29*** (0.11)	-2.31*** (0.14)	-2.32*** (0.12)
Zona rural	-1.24*** (0.11)	-1.20*** (0.14)	-0.45*** (0.12)	-1.09*** (0.11)	-0.72*** (0.14)	-0.18 (0.12)
Estrato socioeconómico	0.60*** (0.02)	0.75*** (0.02)	0.67*** (0.02)	0.02*** (0.18)	0.00*** (0.02)	0.81*** (0.02)
Personas en el hogar	-0.08*** (0.02)	-0.10*** (0.02)	-0.22*** (0.02)	-0.02 (0.04)	-0.01 (0.02)	-0.15*** (0.02)
Educación del padre	0.75*** (0.03)	0.99*** (0.02)	0.99*** (0.02)	0.68*** (0.02)	0.96*** (0.03)	0.94*** (0.02)
Educación de la madre	1.17*** (0.01)	1.43*** (0.02)	1.29*** (0.02)	1.14*** (0.02)	1.36*** (0.03)	1.26*** (0.02)
Trabajo del padre	0.11*** (0.01)	0.17*** (0.01)	0.18*** (0.01)	0.18*** (0.01)	0.15*** (0.01)	0.22*** (0.01)
Trabajo de la madre	0.14*** (0.01)	0.16*** (0.01)	0.18*** (0.01)	0.20 (0.02)	0.19*** (0.01)	0.18*** (0.01)
*** p < 0,001						
** p < 0,01						
* p < 0,05						
N.S. P ≥ 0,0.5 (no significativo)						

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con los datos del modelo de regresión multinivel, se identificaron relaciones significativas entre las estrategias educativas de emergencia y los resultados de las pruebas Saber 11. Las plataformas digitales y las aplicaciones, con alta frecuencia de uso, presentaron coeficientes positivos en todas las áreas evaluadas, con diferencias estadísticamente significativas ( $F$  elevadas y  $p < .001$ ). Las guías enviadas por correo electrónico mostraron un impacto positivo de menor magnitud y menor consistencia que las estrategias digitales interactivas. Por otra parte, las guías físicas, utilizadas por el 80 % de las instituciones, presentaron coeficientes negativos de manera consistente en los modelos analizados. La televisión y la radio registraron bajos niveles de uso y coeficientes negativos, con un efecto más pronunciado en la televisión.

En cuanto a las variables de control, el acceso a internet en el hogar y la disponibilidad de computador se asociaron con coeficientes positivos en lectura, matemáticas y ciencias naturales. El estrato socioeconómico presentó relaciones positivas con el puntaje en las tres áreas. La educación del padre y de la madre mostró coeficientes positivos, siendo más altos en el caso de la madre. La condición laboral de ambos padres se asoció con coeficientes positivos, mientras que un mayor número de personas en el hogar presentó coeficientes negativos. Asistir a un colegio oficial se relacionó con coeficientes negativos en el desempeño académico. La residencia en zona rural también presentó coeficientes negativos, más marcados en lectura y matemáticas que en ciencias naturales. En cuanto al género, ser hombre se asoció con coeficientes positivos leves en lectura y más altos en matemáticas y ciencias naturales. Respecto a la variable étnica, los estudiantes que no se autoreconocieron como pertenecientes a una minoría presentaron coeficientes positivos en las tres áreas evaluadas.

## Conclusiones

El estudio parte de la hipótesis de que las estrategias educativas de emergencia tienen relación con los resultados de las pruebas estandarizadas. En ese sentido el modelo multinivel corrobora que los resultados no son aleatorios y se encuentran diferencias acordes con el modelo ecológico, que responden a la anidación jerárquica de los datos, cuyas variables representan significancia estadística.

En concordancia con la literatura constituyó una herramienta fundamental para examinar la relación entre las estrategias educativas de emergencia implementadas durante la pandemia y para establecer un marco analítico que oriente la preparación institucional ante eventuales emergencias (Tekin-Iftar et al., 2021).

Su aplicación permitió estimar con precisión el peso relativo de cada variable en el comportamiento de los puntajes, aportando una base metodológica sólida para interpretar los resultados y evaluar la efectividad de las estrategias, considerando su aplicabilidad, barreras y oportunidades (Choi et al., 2020; Khan et al., 2022; Lokshyna & Topuzov, 2021).

Además de su valor explicativo, este enfoque contribuyó a reducir sesgos en las estimaciones y a controlar la influencia de variables socioeconómicas, lo que refuerza su pertinencia para investigaciones en educación que requieren capturar la complejidad de los datos jerárquicos.

Un aspecto adicional de gran relevancia científica es su carácter replicable, lo que permite que otros estudios puedan aplicar el mismo diseño para contrastar hallazgos o explorar fenómenos educativos en distintos contextos y periodos temporales.

Los hallazgos derivados del modelo permiten sustentar recomendaciones institucionales en áreas como la formación docente, la inclusión educativa, la organización escolar y la capacidad

de respuesta ante emergencias (Al Mazrooei et al., 2022; Pittman et al., 2020; Sá & Serpa, 2020).

En conjunto, estos aportes consolidan al modelo multinivel como un recurso analítico esencial y científicamente robusto para el estudio y la gestión de fenómenos educativos en contextos de alta complejidad y cambio.

En cuanto a los resultados del modelo revelan que las estrategias tradicionales, como la radio, la televisión y las guías físicas, comparten una característica común: su naturaleza unidireccional o de lectura autónoma, sin interacción docente directa.

Estas modalidades se desarrollan en formatos físicos o de emisión masiva, con posibilidades limitadas de retroalimentación.

En contraste, las estrategias digitales plataformas, aplicaciones móviles y guías enviadas por correo electrónico incorporan elementos como interactividad, asincronía y accesibilidad móvil, los cuales potencian la participación activa del estudiante y podrían explicar su mayor impacto positivo, especialmente en contextos donde las instituciones contaban con capacidad instalada para reaccionar ante la emergencia (Stracke et al., 2021). Los datos muestran que el grado de interactividad y el formato de entrega de las estrategias educativas se relacionan con el rendimiento académico.

Las plataformas digitales y las aplicaciones móviles, que permiten mayor interacción y retroalimentación, registraron consistentemente los mejores resultados en todos los modelos. Las guías enviadas por correo electrónico, aunque con un alcance más limitado que las plataformas interactivas, también se vincularon a un mejor desempeño, lo que sugiere que incluso herramientas asincrónicas pueden ser efectivas cuando facilitan el acceso y la comunicación con los estudiantes.

Esta diferenciación sugiere que el tipo de mediación pedagógica y el canal tecnológico de entrega son componentes relevantes para comprender las variaciones en los resultados educativos observados.

Por otra parte, el análisis por áreas reveló diferencias en la sensibilidad de las asignaturas frente a las barreras estructurales. Matemáticas mostró la mayor vulnerabilidad a la falta de acompañamiento, la conectividad limitada y la ausencia de interacción docente, lo que sugiere la necesidad de priorizar estrategias específicas para esta materia, como tutorías, guías reforzadas y ejercicios tanto asincrónicos como sincrónicos. En contraste, la comprensión lectora evidenció una mayor resiliencia, especialmente cuando se combinaron estrategias. En Ciencias Naturales, los resultados se mantuvieron relativamente estables.

Los resultados del modelo permitieron analizar los datos tomando en cuenta su estructura jerárquica, estudiante, institución educativa y departamento. En ese sentido, el éxito académico durante la emergencia no dependió solo de la estrategia educativa usada, sino de si el estudiante tenía los medios para acceder a ella, también, de su contexto familiar, escolar y territorial.

El análisis de los resultados permitió identificar perfiles diferenciados de estudiantes según la efectividad de las estrategias educativas implementadas durante la emergencia. Las estrategias digitales con impacto positivo plataformas, aplicaciones móviles y guías por correo electrónico mostraron mayor efectividad entre estudiantes que contaban con conectividad activa, es decir, acceso a internet y computador en casa.

Estos estudiantes pertenecían mayoritariamente a estratos socioeconómicos medios o altos, residían en contextos urbanos y tenían padres con niveles educativos elevados. Estos

hallazgos ratifican lo que dice la literatura respecto a la importancia del apoyo familiar en contextos de emergencia (Ponce & Luján, 2021; Spear, Parkin, van Steen & Goodall, 2021).

Este conjunto de condiciones configura un perfil en el que las estrategias digitales resultan más efectivas, caracterizado por un entorno con mayores recursos tecnológicos, académicos y logísticos (Barragán-Giraldo, Quiroga-Sichacá & Acosta-Valdeleón, 2022).

En contraste, las estrategias con impacto negativo como las guías físicas, televisión y radio fueron más utilizadas por estudiantes que enfrentaban limitaciones estructurales (Verlenden et al., 2021). Entre ellos se identificó un mayor porcentaje de residencia en zona rural, ausencia de internet o computador, pertenencia a estratos 1 y 2 y una proporción elevada de madres sin empleo. Estas condiciones configuran un perfil de vulnerabilidad en el que predominan estrategias no digitales y unidireccionales, que no mostraron capacidad para compensar las desventajas educativas preexistentes.

Además, se observaron patrones en la combinación de estrategias. Las combinaciones de tipo digital e interactivo, como plataforma + app + email, mostraron impacto positivo en todos los modelos analizados. En cambio, las combinaciones entre estrategias tradicionales (guías físicas, radio, televisión), incluso cuando se usaron conjuntamente, mantuvieron efectos negativos.

A nivel institucional, también se identificaron diferencias asociadas al tipo de establecimiento (Mahanta & Sharma, 2022).

En concordancia con estudios previos las instituciones oficiales, especialmente aquellas ubicadas en zonas rurales, presentaron coeficientes negativos en el rendimiento (Lopera-Zuluaga, 2020).

En estos contextos, predominó el uso de estrategias de bajo impacto, particularmente guías físicas y medios tradicionales, lo cual coincidió con mayores limitaciones en conectividad, infraestructura y condiciones familiares. Por el contrario, en colegios urbanos no oficiales, con estudiantes de estrato medio-alto y padres con niveles educativos más altos, las estrategias digitales demostraron una mayor efectividad (van Cappelle, Chopra, Ackers & Gochyyev, 2021).

En cuanto a la relación entre las estrategias educativas de emergencia y los resultados de las pruebas saber 11, el análisis muestra que las estrategias digitales como plataformas, aplicaciones y correo electrónico mantuvieron efectos positivos en todas las áreas tanto en 2020 como en 2021, con incrementos leves en los coeficientes de plataforma y aplicación en el segundo año. En contraste, las estrategias tradicionales como la radio, televisión y guías físicas conservaron efectos negativos en ambos periodos, con ligeras variaciones en magnitud. Por lo tanto, el modelo presenta resultados estadísticos que relacionan la naturaleza interactiva o unidireccional de la estrategia como un factor persistente en los resultados de las pruebas estandarizadas.

De forma más detallada, la comparación revela que las plataformas y las aplicaciones reforzaron su impacto positivo en matemáticas y ciencias naturales, mientras que en lectura se mantuvieron estables. El correo electrónico conservó un efecto positivo moderado en todas las áreas, mientras que las guías físicas intensificaron ligeramente su efecto negativo, sobre todo en matemáticas y ciencias. La radio y la televisión mantuvieron su signo negativo en todas las áreas, con leves reducciones de magnitud en 2021, salvo la televisión en matemáticas, cuyo efecto permaneció prácticamente igual.

Los datos permiten concluir que las estrategias asociadas a mayor interactividad y acceso

digital son sistemáticamente más beneficiosas. Resultados que son controlados por las variables asociadas a las brechas tecnológicas y de conectividad.

En cambio, las estrategias tradicionales no lograron compensar las limitaciones socioeconómicas, aun cuando fueron las más implementadas. Las guías físicas representaron el mayor riesgo educativo: a pesar de su uso masivo, estuvieron asociadas a los resultados más desfavorables, lo que indica que el acceso a materiales no garantiza calidad educativa. Este efecto negativo puede explicarse por la ausencia de retroalimentación docente, la baja motivación estudiantil y las condiciones limitadas del hogar.

Asimismo, se identificaron variables socioeconómicas que condicionaron la efectividad de las estrategias. El acceso tecnológico, particularmente la disponibilidad de internet y computador en el hogar emergió como un determinante clave de las pruebas estandarizadas. El capital educativo familiar, especialmente el nivel educativo de los padres, también se consolidó como un predictor positivo en todas las áreas. En términos contextuales, la pertenencia al sector oficial y la residencia en zonas rurales se asociaron con desventajas persistentes, al restringir el acceso a estrategias efectivas.

Además, los distintos niveles de análisis permiten sintetizar tres hallazgos centrales sobre la efectividad de las estrategias implementadas. En primer lugar, el perfil del estudiante incide directamente en los resultados: la combinación entre acceso tecnológico y capital educativo familiar influye en el grado de efectividad de cada estrategia.

En segundo lugar, se observó que las combinaciones de estrategias digitales e interactivas tienden a generar efectos acumulativos positivos, mientras que las estrategias tradicionales no mostraron este tipo

de sinergia.

Finalmente, el análisis por tipo de institución demuestra que el impacto de una estrategia no es uniforme, sino que depende del contexto institucional; no se identificaron efectos neutros, sino que la efectividad varía según el entorno en el que se implementa.

En conjunto, los hallazgos confirman que las estrategias educativas de emergencia de carácter activo, apoyadas en recursos digitales interactivos, favorecieron un mejor rendimiento académico durante la pandemia. Por el contrario, las estrategias pasivas o unidireccionales, como radio, televisión y guías físicas, mostraron consistentemente los efectos más negativos. Esta evidencia resalta la necesidad de fortalecer la infraestructura digital, reducir las brechas tecnológicas y garantizar procesos de mediación docente que potencien el uso de recursos interactivos, a fin de mitigar desigualdades y consolidar aprendizajes en contextos de emergencia educativa.

### **Recomendaciones**

Con base en los resultados obtenidos, se identifican varias orientaciones clave para la toma de decisiones en materia educativa. En primer lugar, se recomienda priorizar las estrategias que han demostrado mayor efectividad y cobertura, particularmente las aplicaciones móviles y las plataformas digitales, que concentraron los mejores resultados observados en el análisis. En contraste, es urgente reducir la dependencia de las guías físicas cuando no están acompañadas de soporte pedagógico, pues, pese a su uso extendido, evidenciaron efectos negativos consistentes. De igual modo, se sugiere reorientar los recursos destinados a estrategias de bajo impacto, como radio, televisión o guías impresas, hacia modelos con mayores niveles de interactividad, a fin de optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto al nivel institucional, la integración de plataformas digitales en la vida escolar cotidiana facilitaría transiciones más fluidas en caso de futuras emergencias, evitando interrupciones en los procesos educativos (Stracke et al., 2021). Para lograrlo, se requiere inversión sostenida en infraestructura tecnológica que garantice a estudiantes de áreas rurales y poblaciones étnicas el acceso a internet y dispositivos adecuados. Ello implica programas de dotación de equipos, expansión de la conectividad y estrategias diferenciadas para contextos vulnerables, considerando las limitaciones de acceso y disponibilidad de recursos (Barragán-Giraldo, Quiroga-Sichacá & Acosta-Valdeleón, 2022; Lopera-Zuluaga, 2020).

Aunque celulares y tabletas facilitaron la continuidad educativa, los datos muestran que no sustituyen plenamente a los computadores en términos de acceso a plataformas y herramientas de aprendizaje (van Cappelle, Chopra, Ackers & Gochyyev, 2021). Por lo tanto, se recomienda fomentar su uso en estrategias de educación digital y promover su disponibilidad para estudiantes de bajos recursos.

Asimismo, debe garantizarse el mantenimiento del vínculo pedagógico, ya que la ausencia de contacto con los docentes tuvo efectos negativos significativos en el desempeño académico, especialmente en estudiantes que dependieron de guías físicas o medios no interactivos (Verlenden et al., 2021). Cualquier modelo de educación remota debe priorizar canales de comunicación constante entre docentes y estudiantes para prevenir rezagos.

De manera complementaria, los planes de mejoramiento institucional deben incluir planes de contingencia fundamentados en las estrategias más efectivas durante la pandemia. Esto involucra la adopción de plataformas educativas, la capacitación docente en el uso de herramientas digitales (Sánchez-Cruzado, Santiago Campián & Sánchez-Compañía, 2021),

la formación académica de padres y cuidadores, la planificación de metodologías híbridas y la creación de protocolos que aseguren continuidad y equidad en la enseñanza (Horváth, 2023).

Finalmente, los hallazgos de este estudio muestran que el sistema educativo colombiano debe fortalecer su capacidad de respuesta ante futuras emergencias, priorizando estrategias que reduzcan las brechas de acceso y calidad (Ponce & Luján, 2021). En este sentido, la educación de los padres se consolidó como el factor con mayor incidencia en el rendimiento académico durante la pandemia (Spear, Parkin, van Steen & Goodall, 2021). Por ello, resulta fundamental diseñar programas que fortalezcan su formación, especialmente en contextos de vulnerabilidad. Iniciativas de capacitación familiar, acceso a recursos pedagógicos y alianzas con comunidades locales pueden contribuir a mejorar el acompañamiento escolar y a reducir desigualdades educativas en situaciones de crisis.

#### Limitaciones del estudio

Este estudio proporciona una visión detallada del efecto de las estrategias educativas de emergencia en el desempeño académico. Sin embargo, es importante considerar algunos aspectos que delimitan su alcance.

En primer lugar, el análisis se basa en datos de los años 2020 y 2021, lo que permite evaluar el impacto de estas estrategias en un periodo específico, pero no su evolución a largo plazo. Asimismo, el estudio establece asociaciones entre variables, mas no relaciones de causa y efecto, por lo que se recomienda evitar la generalización absoluta de los resultados.

Aunque el modelo puede ser aplicado en otros contextos, sus hallazgos están centrados en la realidad del sistema educativo colombiano.

Por último, aunque el modelo multinivel permitió controlar múltiples variables, no se incorporaron

aspectos como la calidad de la enseñanza, la motivación de los estudiantes o el rol de los docentes, los cuales pueden haber influido en los resultados y representar oportunidades para futuras investigaciones.

### **Propuestas para futuras investigaciones**

Los hallazgos de este estudio abren diversas líneas de investigación que pueden contribuir a una mejor comprensión y preparación del sistema educativo ante situaciones de emergencia.

Es fundamental explorar el impacto a largo plazo de las estrategias educativas implementadas durante la pandemia, evaluando su sostenibilidad y posibles efectos en el desempeño académico posterior. Asimismo, la efectividad de modelos híbridos de enseñanza debe ser analizada para determinar cómo la combinación de estrategias presenciales y digitales puede optimizar el aprendizaje en diferentes contextos.

Otra área de interés es la integración de herramientas digitales en contextos de alta vulnerabilidad, identificando barreras y facilitadores que permitan mejorar su implementación. Además, futuras investigaciones pueden incorporar metodologías mixtas para complementar los análisis cuantitativos con la percepción y experiencia de estudiantes y docentes, proporcionando una visión más integral del impacto de las estrategias educativas de emergencia.

Finalmente, sería relevante investigar el papel de la motivación estudiantil y la calidad de la enseñanza en entornos de educación remota en emergencias, así como su incidencia en el aprendizaje sostenible.

Estos estudios permitirán desarrollar enfoques más flexibles, accesibles e inclusivos que respondan tanto a las emergencias inmediatas como a la necesidad de fortalecer la equidad en el acceso a recursos y oportunidades educativas a largo plazo.

Finalmente, los resultados de este estudio muestran que la efectividad de las estrategias educativas en contextos de emergencia no depende únicamente de su nivel de implementación, sino de su capacidad real para generar aprendizajes. El análisis empírico evidencia que lo más utilizado como las guías físicas no siempre es lo más efectivo, y que el activismo pedagógico sin estrategias de calidad puede resultar contraproducente al desgastar recursos y esfuerzos sin producir mejoras significativas.

Asimismo, los modelos multinivel permiten confirmar que, pese a la profundización de barreras y brechas en escenarios de educación remota, las plataformas educativas y las aplicaciones digitales se consolidaron como los recursos más eficientes para sostener el aprendizaje. Estos hallazgos subrayan que la preparación del sistema educativo ante emergencias debe basarse en evidencia y no en la inercia de prácticas extendidas. Solo así será posible avanzar hacia un modelo preventivo, flexible y equitativo, capaz de garantizar continuidad educativa y reducir desigualdades en situaciones críticas.

### **Referencias bibliográficas**

Al Mazrooei, A. K., Hatem Almaki, S., Gunda, M., Alnoor, A., Manji Sulaiman, S. (2022). A systematic review of K–12 education responses to emergency remote teaching during the COVID-19 pandemic. *International Review of Education*, 68(6), 811–841. <https://doi.org/10.1007/s11159-023-09986-w>

Alzate, J. R. (2017). Secondary education and its two dimensions, effects of the neighborhood and the school on the results of the “Saber 11” test. *Revista de Economía Del Rosario*, 20(1), 33–69. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/economia/a.6148>

Banco Mundial. (2021). Informe anual 2021: De la crisis a la recuperación verde, resiliente e inclusiva.

Barragán-Giraldo, D. F., Quiroga-Sichacá, L. E., & Acosta-Valdeleón, W. (2022). Resistance to technological precariousness in Colombian rural schools during the Covid-19 shutdown.

Boisvert, Kayla, Nina Weisenhorn, and Jamie Bowen. Return to Learning during Crises: Decision-making and Planning Tools for Education Leaders. (2020) United States Agency for International Development (USAID).

Brion, c., kiral, b. (2021). COVID-19 Crisis Challenges and Management Strategies of Educational Leaders in America. *International Journal of Contemporary Educational Research*. <https://doi.org/10.33200/ijcer.943568>

Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. In *International encyclopedia of education*. Elsevier Science Ltd.

Cabra, H. W. (2022). Understanding the Relationship among Durable Goods, Academic Achievement, and School Attendance in Colombia. Recuperado de <https://scholarworks.uvm.edu/graddis/1534>

Cabra Hernández, H. W. (2023). Three approaches to modeling the relationship among durable goods, academic achievement, and school attendance in Colombia. *Heliyon*, 9(12), e22732.

Chmielewski, A.K. (2019). The global increase in the socioeconomic achievement gap, 1964 to 2015. *American Sociological Review*, 84(3), 517-544. <https://doi.org/10.1177%2F0003122419847165>

Choi, M., Tessler, H., Kao, G. (2020). Arts and crafts as an educational strategy and coping mechanism for Republic of Korea and

United States parents during the COVID-19 pandemic. *International Review of Education*, 66(5-6), 715-735. <https://doi.org/10.1007/s11159-020-09865-8>

Contreras, D., Larrañaga, O. (2001). De la cantidad a la calidad: Capital humano e ingresos en Chile.

Currie, J., Moretti, E. (2002). La educación de la madre y la transmisión intergeneracional del capital humano: Evidencia de aperturas universitarias y datos longitudinales. Oficina Nacional de Investigación Económica. Documento de trabajo 9390. Recuperado de [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w9360/w9360.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w9360/w9360.pdf)

Golsteyn, B., Schils, T. (2014). Brechas de género en el rendimiento de la escuela primaria: una descomposición en dotaciones y rendimientos de coeficiente intelectual y factores no cognitivos. *Revista de Economía de la Educación*, 41, 176-187. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2014.04.001>

Habermas, J. (1984). The theory of communicative action: Jurgen Habermas; trans. By thomas McCarthy. Heinemann.

Hanushek, E. A., Schwerdt, G., Woessmann, L., & Zhang, L. (2017). General education, vocational education, and labor-market outcomes over the lifecycle. *Journal of human resources*, 52(1), 48-87.

Harring, J., Stapleton, L., Bevetvas, S. (Eds.). (2016). Avances en el modelado multinivel para la investigación educativa: abordar los problemas que se encuentran en las aplicaciones del mundo real. Publicación en la era de la información.

Hernández, H. W. C., & Alzate, J. R. (2024). The role of possession of durable goods in gender-based developmentally-situated educational disparities in Colombia. *International*

*Journal of Educational Research Open*, 7, 100356.

Horváth, L. (2023). Adaptive pedagogical strategies responding to emergency remote teaching – Immediate responses of Hungarian primary school teachers.

Khan, S., Kambris, M. E. K., Alfalahi, H. (2022). Perspectives of University Students and Faculty on remote education experiences during COVID-19- a qualitative study. *Education and Information Technologies*, 27(3), 4141–4169. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10784>

Lavell, A. (2000). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. *Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS*, 4, 1-22.

Lokshyna, P. O., Topuzov, P. O. (2021). COVID-19 and education in Ukraine: Responses from the authorities and opinions of educators. *Perspectives in Education*, 39(1), 207–230. <https://doi.org/10.18820/2519593X/pie.v39.i1.13>

Lopera-Zuluaga, E. C. (2020). Social network replies that denounce inequalities of the #AprenderDigital strategy in time of Covid-19.

Lopera-Zuluaga, E. C. (2020). Social network replies that denounce inequalities of the #AprenderDigital strategy in time of Covid-19.

Mahanta, S., & Sharma, R. C. (2022). Challenges, prospects, and strategies of emergency online education at secondary level in the Assam State of India during COVID-19 pandemic.

Meléndez-Armenta, R. A. (2023). The Influence of Mental Health on Students' Performance during the Covid-19 Pandemic. *Revista Electrónica Educare*, 27(1). <https://doi.org/10.15359/ree.27-1.14538>

Mera, S. F. L. (2012). Estimación del efecto colegio en Colombia: 1980–2009. *Estudios gerenciales*, 28(122), 49-68.

Niemczyk, E. K., de Beer, Z. L., Steyn, H. J. (2021). The challenges posed by Covid-19 to the BRICS education systems: Lessons to be learnt. *Perspectives in Education*, 39(1), 173–188. <https://doi.org/10.18820/2519593X/pie.v39.i1.11>

OCDE. (2012). Equidad y calidad en la educación: Apoyo a los estudiantes y las escuelas desfavorecidos. Publicaciones de la OCDE. <https://www.oecd.org/education/school/50293148.pdf>

Pittman, J., Severino, L., DeCarlo-Tecce, M. J., Kiosoglous, C. (2020). An action research case study: digital equity and educational inclusion during an emergent COVID-19 divide. *Journal for Multicultural Education*, 15(1), 68–84. <https://doi.org/10.1108/JME-09-2020-0099>

Ponce, R. S., & Luján, E. L. (2021). Pedagogical consequences of COVID-19 among basic education students: A reflection on the great forgotten ones of the pandemic.

Raby, R., Donison, L., Waboso, N., Harding, E., Grossman, K., Myatt, H., Sheppard, L. C. (2021). School is Closed! Opportunity, Challenge, and Inequality in the Early Days of the Pandemic. *Journal of Teaching and Learning*, 15(2), 40–59. <https://doi.org/10.22329/jtl.v15i2.6714>

Raudenbush, S. y Bryk, A. (2002). Modelos lineales jerárquicos: Aplicaciones y métodos de análisis de datos (2ª ed.). Publicaciones de Salvia.

Sá, M. J., Serpa, S. (2020). COVID-19 and the promotion of digital competences in education. *Universal Journal of Educational Research*, 8(10), 4520–4528. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081020>

Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R., & Sánchez-Compañía, M. T. (2021). Teacher digital literacy: The indisputable challenge after COVID-19.

Spear, S., Parkin, J., van Steen, T., & Goodall, J. (2021). Fostering “parental participation in schooling”: Primary school teachers’ insights from the COVID-19 school closures.

Stock, J. H., Watson, M. M. (n.d.). Introducción a la Econometría 3.a edición. [www.pearson.es](http://www.pearson.es)

Stracke, C., Sharma, R., Bozkurt, A., Burgos, D., Swiatek, C., Andreia, C., Mason, J., Ossiannilsson, E., Santos, G., & Gon, J. (2021). Impact of COVID-19 on formal education: An international review of practices and potentials of open education at a distance.

Tekin-Iftar, E., Jimenez, B. A., Deniz Degirmenci, H. (2021). A Tale of Two Countries: An International Perspective on Non-Traditional Special Education. *Rural Special Education Quarterly*, 40(2), 85–94. <https://doi.org/10.1177/8756870520982297>

UNESCO, (2020). La educación durante la COVID-19 y después de ella.

van Cappelle, F., Chopra, V., Ackers, J., & Gochyev, P. (2021). An analysis of the reach and effectiveness of distance learning in India during school closures due to COVID-19.

Verlenden, J. V., Pampati, S., Rasberry, C. N., Liddon, N., Hertz, M., Kilmer, G., Viox, M. H., Lee, S., Cramer, N. K., Barrios, L. C., & Ethier, K. A. (2021). Association of children’s mode of school instruction with child and parent experiences and well-being during the COVID-19 pandemic—COVID Experiences Survey, United States, October 8–November 13, 2020.