

APRENDIZAJES EN MATEMÁTICA: ¿QUÉ PASÓ EN LA ARGENTINA DURANTE LA PANDEMIA?°

MATHEMATICS ACHIEVEMENT: WHAT HAPPENED IN ARGENTINA DURING THE PANDEMIC?

*Ivana Templado**

recibido: 10 febrero 2025 – aprobado: 4 abril 2025

Resumen

Comparando dos cohortes previas y una posterior a la pandemia de COVID-19, utilizando microdatos a nivel de estudiantes de los operativos Aprender y en el marco de la función de producción educativa con efectos fijos por escuela, esta investigación busca determinar el impacto en los aprendizajes de matemática tras el cierre de escuelas y cómo se asociaron conectividad y recursos tecnológicos al cambio. Asimismo, un análisis transversal de la cohorte 2021 explora la relación entre la continuidad pedagógica y la frecuencia de clases presenciales con los aprendizajes. Los resultados evidencian una caída de 11 puntos (0.11 desvío estándar) en matemáticas a nivel sistémico, lo que subraya la urgencia de revertir una tendencia que ya era preocupante antes del COVID-19.

Palabras clave: aprendizajes, matemática, educación remota, tecnología, COVID-19

Códigos JEL: A200

° Templado, I. (2026). Aprendizajes en matemática: ¿qué pasó en la Argentina durante la pandemia? *Estudios económicos*, 43(86), pp. 70-94. DOI: 10.52292/j.estudecon.2026.5150.

** Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL), Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5628-3719>. Correo electrónico: ivanatemplado@gmail.com.

Abstract

This study compares two pre-pandemic cohorts with one post-pandemic cohort using student-level microdata from the *Aprender* assessments and an educational production function with school fixed effects. It seeks to estimate the impact of school closures on mathematics learning and to examine the extent to which connectivity and technological resources are associated with these changes. Additionally, a cross-sectional analysis of the 2021 cohort explores the relationship between pedagogical continuity and the frequency of in-person classes and their effects on learning outcomes. The results indicate a systemic decline of 11 points (0.11 standard deviation) in mathematics performance, underscoring the urgency of addressing a trend that was already concerning prior to the COVID-19 pandemic.

Keywords: mathematics achievement, remote education, technology, COVID-19

JEL Codes: A200

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de la pandemia de COVID-19, evaluar cuánto se alteraron los aprendizajes de los estudiantes ha sido un tema crucial para los sistemas educativos en todo el mundo. En la Argentina, el año 2022 fue el primero de la pospandemia en el que se regularizaron (casi) completamente las clases presenciales. Si bien estas se reanudaron en 2021, se hizo en modalidad de burbujas, que todavía podían “cerrarse” ante evidencia de COVID-19. Tanto la interrupción de la escolaridad presencial en 2020 como la reconfiguración y adaptación de las estrategias didácticas y pedagógicas a las nuevas modalidades de clases no tuvieron precedentes en el país.

Los datos definitivos del operativo Aprender 2021¹ —que corrigieron un error de procesamiento de la base original publicada en su momento— muestran que los aprendizajes en comprensión lectora se vieron relativamente poco afectados por el cierre de escuelas en pandemia. Esta es la primera conclusión que surge del estudio de Templado (2024). En este trabajo, la autora utiliza la función de producción educativa para analizar las variables afectadas durante la pandemia que influyen en los logros educativos, considerando aspectos relacionados con las escuelas, las familias y el estudiante. A partir de allí, a través del seguimiento de tres cohortes de los operativos de evaluación nacionales, cuantifica el cambio en los aprendizajes esperados de las cohortes prepandemia (2016 y 2018) versus la de la pospandemia (2021).

El presente análisis extiende y busca responder las mismas preguntas de aquella investigación, pero para matemática: (i) si hubo un cambio, ¿cuál fue su magnitud?, (ii) cómo se asociaron la presencia/ausencia de dispositivos y conectividad en los hogares al cambio en los aprendizajes, y (iii) cómo se asociaron las distintas estrategias de continuidad en 2020 y la frecuencia de clases presenciales en 2021 a los logros educativos de la cohorte afectada.

El siguiente apartado sintetiza la evidencia internacional, poniendo énfasis en las diferencias según la disciplina evaluada y los hallazgos específicos para Argentina. Luego se describe la metodología con la que se llevará a cabo el análisis y se explicitan los resultados encontrados. El documento termina con las conclusiones que se derivan del estudio, posibles recomendaciones de políticas y nuevas líneas de investigación.

¹ Publicados en junio de 2024.

I. ANTECEDENTES

Son numerosos los estudios que constatan el impacto negativo que generó la pandemia de COVID-19 en los aprendizajes, tanto en países de altos como bajos ingresos, exacerbando desigualdades preexistentes y afectando particularmente a estudiantes más vulnerables. Mientras que también se comprueba la tendencia regresiva previa que venía afectando a muchos sistemas educativos (Crato & Patrinos, 2025).

En los Países Bajos, Engzell et al. (2021), mediante un enfoque de diferencias en diferencias, encontraron una disminución promedio de 0.08 desviación estándar (DE), con un impacto mayor (40%) en estudiantes de hogares con menor nivel educativo. Arenas y Gortázar (2024), por su parte, evaluando información del País Vasco (España), hallaron una pérdida promedio de 0.045 DE, más pronunciada en matemáticas (0.075 DE) que en lengua (0.05 DE), afectando principalmente al sector estatal y a estudiantes vulnerables. Los autores hacen especial mención a la influencia de la salud socioemocional en el rendimiento de los estudiantes en dicha etapa de escuelas cerradas.

Por su parte, el análisis de Patrinos et al. (2023b), que analiza lo acontecido durante la pandemia revisando 35 estudios de 20 países distintos, indica que 32 de dichas investigaciones reportaron pérdidas de aprendizaje de 0.17 DE en promedio, equivalente a medio año lectivo, aunque fueron mucho más severas en algunos países latinoamericanos como México (0.55 DE) y Brasil (0.32 DE). También indican que en aquellos estudios donde se evaluaron más de una materia, en la mayoría (9 de 11) las pérdidas fueron mayores para matemática que para lengua. Algo similar encuentra el metaanálisis de Sanz y Tena (2023), que estimó un impacto sobre los aprendizajes de -0.18 DE en promedio.

Los datos de PISA 2022 (OECD, 2023a/b) muestran una caída promedio de 10 puntos en lectura y 15 puntos en matemáticas en países de la OCDE, triplicando las bajas previas. Sin embargo, en Latinoamérica, algunos países, como Brasil y Argentina, mantuvieron resultados estables —que estadísticamente no pueden ser consideradas distintas de cero—, aunque con aprendizajes en niveles preocupantemente bajos.

Un trabajo reciente de Gajderowicz et al. (2024), que utiliza datos de los operativos TIMSS² (que evalúa matemática y ciencias) de 71 países, revisa el des-

² Sigla para el operativo Trends in International Mathematics and Science Study.

empeño de estudiantes de cuarto y octavo grado para analizar el impacto de la duración del cierre de escuelas en los resultados de aprendizaje. Los autores estiman, con modelos de efectos mixtos y ajustando por factores demográficos, que las desviaciones de las tendencias previas a la pandemia del desempeño en matemática se redujo 0.11 desviaciones estándar en promedio. Encuentran que las pérdidas más severas se ven asociadas a cierres más prolongados y efectos heterogéneos, que llegan a duplicarse, dependiendo el género, los niveles de rendimiento previo y la lengua nativa del estudiante.

De acuerdo al metaanálisis³ de Di Pietro (2023), que sintetiza 39 investigaciones de 19 países diferentes, la pandemia tuvo un efecto negativo en el aprendizaje, cuya magnitud es de aproximadamente 0.19 desviaciones estándar, comparable al experimentado por interrupciones de la escolaridad debido a grandes desastres naturales, como, por ejemplo, el huracán Katrina. El autor también encuentra que las pérdidas de logros educativos fueron mayores en matemáticas y ciencias que en otras materias y que, entre uno o más años después del primer confinamiento, los estudiantes parecen no haber podido recuperar las caídas de aprendizaje debidas a la pandemia.

Otro trabajo interesante, que además indaga en el tipo de modalidad con el que se continuó la escolaridad mientras duraban los confinamientos, es el de Strunk et al. (2023) para el estado de Michigan en Estados Unidos. Los autores encontraron que los estudiantes del nivel medio experimentaron un crecimiento menor en el rendimiento en matemáticas entre 2020 y 2023 en comparación con las cohortes de estudiantes anteriores a la pandemia. Mientras que los efectos en lengua y literatura fueron bajos y estadísticamente no significativos. Por otro lado, comparando los distritos dependiendo del tipo de instrucción ofrecida: presencial 100%, solo virtual o híbrida, hallan evidencia de que aquellos donde la instrucción fue presencial todo el tiempo son los que menos puntajes de matemática perdieron, y que este resultado se mantiene independientemente del NSE, etnia o lengua nativa del estudiante.

Este último resultado es importante porque, según Bracco et al. (2022), en Argentina, las escuelas estuvieron cerradas un promedio de 269 días entre 2020 y 2021, con pérdidas de aprendizaje estimadas en 44% para Argentina, variando según el nivel socioeconómico.

³ Esta investigación amplía meta análisis previos al utilizar una muestra más equilibrada en términos de composición de países: incluye algunos nuevos, no considerados en estudios previos como Eslovenia y Egipto, a la vez que modera la ponderación de la evidencia proveniente de Estados Unidos y el Reino Unido.

En otro trabajo llevado a cabo en Estados Unidos en el estado de Indiana, se estima que los estudiantes perdieron, luego de la pandemia, el equivalente a cuatro meses de escolaridad. Con una pérdida mayor en matemática que en lectura, algo que también observan como una regularidad para otros estados del país. Proponen que esto se debería sobre todo a tres factores: que los estudiantes aprenden matemáticas principalmente en la escuela, que los padres no se sienten tan cómodos enseñando matemáticas como, por ejemplo, leyendo a sus hijos, y a que parte de la instrucción matemática no se adapta bien al entorno de aprendizaje virtual (Sattem, 2022).

En Latinoamérica, Carbajal Espinal et al. (2022) al analizar el caso de Uruguay encuentran que las caídas en los aprendizajes equivalen a medio año escolar, afectando más a los estudiantes desfavorecidos. Por otro lado, según el informe de la UNESCO (2024), en Latinoamérica, la mayoría de los operativos de evaluación estandarizadas realizados por cada país después de la pandemia refleja una disminución significativa en los aprendizajes y un incremento en las desigualdades, especialmente en la educación primaria (con gran variabilidad en los resultados según el nivel y la asignatura evaluada). Mientras que los datos de PISA 2022 (OECD, 2023a) muestran que, en promedio, los países de la región mantienen un rendimiento similar al de 2018, aunque con una caída más marcada en matemática.

Para Argentina, el trabajo de Templado (2024) que contrasta la dinámica de los resultados en las pruebas estandarizadas pre versus pospandemia, con efectos fijos por escuela y controlando por características demográficas, trayectorias educativas, así como variaciones en características del cuerpo directivo, encuentra que no hubo caída en los puntajes de lengua, por el contrario, subieron 7 puntos para el sistema en su conjunto. Cuatro puntos por encima de los niveles previos a la pandemia en el sector de gestión privado y nueve puntos en el estatal⁴.

La autora encuentra resultados heterogéneos según el nivel socioeconómico de los estudiantes y el sector de gestión. Se evidencia una reducción en los aprendizajes respecto a los años anteriores más marcada para los estudiantes vulnerables que asistían al sector privado (14 puntos menos), que para los del sector estatal, para quienes no se observa caída. Para los de ingresos medios, los puntajes crecieron, especialmente en el sector estatal (+15 puntos), mientras que para los de ingresos altos el aumento no fue estadísticamente significativo. Estos hallazgos son similares a los encontrados por De Witte y Maldonado (2022), Werner y

⁴ Si bien, los estudiantes del sector privado obtienen resultados educativos mayores a los del sector estatal, en la pandemia, perdieron en términos relativos, más que sus pares del sector estatal.

Woessmann (2023) y Patrinos et al. (2023a) respecto a que la pandemia afectó más el proceso de aprendizaje de los más vulnerables, con una incidencia negativa en la desigualdad.

Según Templado (2024), la presencia de celulares y computadoras en los hogares se asoció al sostenimiento de los aprendizajes, particularmente en el sector privado. Por otro lado, las clases virtuales sincrónicas se evidenciaron como las más efectivas, y en menor medida las actividades vía correo, WhatsApp y cuadernillos impresos, por el contrario, las clases grabadas se vincularon a caída de los logros educativos. Encuentra que, en 2021, la mayor presencialidad se asoció a un incremento promedio de 40 puntos, equivalente a más de un año lectivo⁵.

II. METODOLOGÍA

Para estimar en qué medida el aprendizaje promedio en matemática se desvió, en la pospandemia, de su trayectoria histórica reciente, se hará uso de la característica de panel a nivel de escuelas de los operativos Aprender, comparando los datos censales para sexto grado en 2016 y 2018 frente a los de 2021; la inclusión de efectos fijos por establecimientos captura las características observables y no observables que permanecen constantes en el tiempo. Por otro lado, al mantener los microdatos a nivel de estudiantes, se incorporan los cambios temporales en la composición del alumnado, tales como el nivel socioeconómico familiar, la segregación por sección, la repetición o el clima escolar.

De manera análoga a lo realizado por Templado (2024), el modelo a estimar contrastando los operativos 2016, 2018 y 2021 de Aprender será:

$$A_{iet} = \alpha + \gamma \cdot Covid + \eta_e + \theta^1 X_{iet}^1 + \delta \cdot Covid \cdot X_{iet}^1 + \theta^2 X_{iet}^2 + \varepsilon_{iet} \quad (1)$$

Donde A_{iet} es el puntaje del estudiante i en la escuela e en el año t , γ es el parámetro de interés, que mide el efecto de la pandemia de COVID en los apren-

⁵ Esta equivalencia surge como una “regla empírica” en Woessman (2016, p. 6[12]) para tener una idea de la magnitud de las diferencias de puntuación, asumiendo que los avances en el aprendizaje durante un año, en la mayoría de las pruebas estandarizadas, son iguales a entre un cuarto y un tercio de desviación estándar, que son 25-30 puntos en la escala PISA o Aprender, estandarizados a un promedio de 500 y desvío estándar de 100. Recientemente Avvisati (2021) equipara 20 puntos de los tests de PISA a un año escolar. Por otro lado, Evans y Yuan (2019) calculan esta equivalencia para países de medios y bajos ingresos, ubicando entre 0.15 y 0.21 desvío estándar a un año escolar (en habilidad lectora).

dizajes de matemática, la variable COVID es igual a 1 en 2021 y 0 en los años previos. η_e que absorbe variaciones constantes en el tiempo asignables al establecimiento. Las matrices X_{iet}^1 y X_{iet}^2 incluyen características de los estudiantes (edad, repitencia, asistencia al nivel inicial), de sus familias (nivel socioeconómico, cantidad de habitaciones, número de convivientes), conectividad (internet o celular) y tenencia de dispositivos (computadoras, laptops, tablets), además de características de la sección escolar (clima institucional, segregación). También se incluye el género del director y una variable que indica si hubo cambio en la dirección escolar⁶ como variables de gestión institucional.

La matriz X_{iet}^1 y su matriz paramétrica asociada: θ^1 , en particular, contiene las variables más relevantes durante la pandemia, como el nivel socioeconómico, el acceso a internet y la disponibilidad de dispositivos tecnológicos, que interactúan con la variable Covid para evaluar posibles heterogeneidades en el efecto de la pandemia, indicando con δ a su matriz de coeficientes asociada. En tanto que X_{iet}^2 y su matriz paramétrica θ^2 agrupan a otros condicionantes de los aprendizajes cuyo control permitirá aislar mejor los efectos de γ y θ^1 . ε_{iet} es el efecto idiosincrático, se asume con media cero y $E(\varepsilon_{iet}/X^1 X^2) = 0$. La estimación se realiza con matriz de varianzas y covarianzas robusta a la interdependencia a nivel de escuelas⁷. El nivel de conexión a internet y dispositivos con los que contaban los docentes en sus hogares, que también fueron críticos al momento de la pandemia, no están disponibles para las tres cohortes evaluadas, por lo que no pueden ser incluidos.

Las estimaciones se realizarán para el sistema educativo en su conjunto y por sector de gestión (estatal y privado) de manera separada. Esta desagregación permite capturar no solo las diferencias estructurales entre ambos sectores, sino también las preferencias no observables de las familias en la elección de escuela. Para garantizar la comparabilidad de las variables entre los tres operativos, se priorizaron aquellas presentes en todos los años evaluados. Por ejemplo, la tenencia de computadoras para uso personal del estudiante se registró en los cuestionarios complementarios de 2021, mientras que en los años anteriores solo se consultaba sobre la existencia de dispositivos electrónicos en el hogar (computadoras, notebooks o tablets), sin especificar su uso exclusivo.

⁶ Permanencia del director: si la diferencia de la edad consignada entre operativos es mayor a 3 años o menor o igual a cero, se asume cambio de director/a.

⁷ Para la estimación se utilizará el comando *reghfe* (Correia, 2017) de Stata 15, con clúster por escuelas.

Por otra parte, la base censal de microdatos de 2021, que incluye información específica sobre la continuidad educativa durante el contexto de pandemia (2020) y la reapertura de escuelas en 2021, permitirá identificar los factores más asociados a los aprendizajes en matemática de los alumnos de sexto grado de primaria, cuantificando los diferenciales vinculados a la cantidad de clases presenciales y al tipo de continuidad pedagógica (clases virtuales, materiales grabados, cuadernillos, etc.). Siguiendo aquí también a Templado (2024), el modelo a estimar sería:

$$A_{ies} = \alpha + \gamma_1^t \cdot P_{ies}^t + \gamma_2^t \cdot C_{ies}^t + \theta' X_{ies} + \eta_{es} + \varepsilon_{ies} \quad (2)$$

Donde A_{ies} es aprendizaje del estudiante i en la escuela e , en la sección s , el supraíndice t señala a los años 2020 y 2021. Los parámetros de mayor interés: γ_1^t y γ_2^t , miden el efecto de la presencialidad (P_{ies}^t) y del tipo de continuidad pedagógica (C_{ies}^t) en cada uno de los años, respectivamente. La matriz X_{ies} refiere a variables como trayectoria escolar de los estudiantes (sobreedad, asistencia al jardín, relación con los compañeros y si le gusta ir a la escuela), características familiares y tenencia de dispositivos durante la pandemia de Covid; θ es su matriz paramétrica asociada.

η_{es} es el efecto fijo para las escuelas y secciones dentro de ellas por lo que ciertas características de los directores, los maestros o las escuelas quedan incluidas en este efecto, por ejemplo diferencias en la performance previa entre las distintas escuelas que pudieran influir más allá del tipo de continuidad pedagógica. Este efecto captura variaciones no observadas, tanto en el grupo de pares como en los docentes. Durante el 2020, con las escuelas cerradas, es probable que el efecto del grupo de pares se haya reducido, pero en 2021, con el regreso a la presencialidad, estas dinámicas volvieron a manifestarse. Por otro lado, incluso dentro de una misma escuela, es factible que los docentes aplicaran estrategias de continuidad educativa diversas. Y, por último, se pueden haber llevado a cabo variaciones en las prácticas o metodologías utilizadas dentro de una misma estrategia, como, por ejemplo, el uso de Zoom de manera expositiva frente a su implementación con dinámicas más interactivas, como el trabajo en grupos o el uso de encuestas.

ε_{ies} es el efecto idiosincrático con media 0 y $E(\varepsilon' / X' P' C') = 0$. La estimación se realiza con matriz de varianzas y covarianzas robusta a la interdependencia a nivel de escuelas/sección⁸. Las estimaciones también se realizarán para el sistema en su conjunto y por sector de gestión.

⁸ Se utiliza el comando *reghfe* (Correia, 2017) de Stata 15, con clúster por escuelas#secciones.

Dado que los operativos no permiten seguir la trayectoria individual de los estudiantes, persiste un problema de variable omitida respecto a la habilidad innata del alumno. Si bien, al tratarse de operativos censales, se espera que los distintos niveles de habilidad se distribuyan aleatoriamente entre las escuelas, atenuando diferencias sistemáticas. El análisis comparativo de las tres cohortes, al controlar características invariantes a nivel de escuela y las características variantes en el tiempo de cada una, reduce el sesgo asociado a este problema, aunque no lo elimina por completo. Y al no existir un grupo control, se dificulta arribar a un resultado estrictamente causal; sin embargo, podremos concluir si la pandemia, junto a otros factores se asoció o no a cambios en los aprendizajes. En el análisis específico de la cohorte 2021, al incluir variables relevantes como el nivel socioeconómico y la conectividad, también se contribuye a aislar los efectos de interés sobre los aprendizajes, pero persiste la dificultad de capturar la habilidad innata del estudiante.

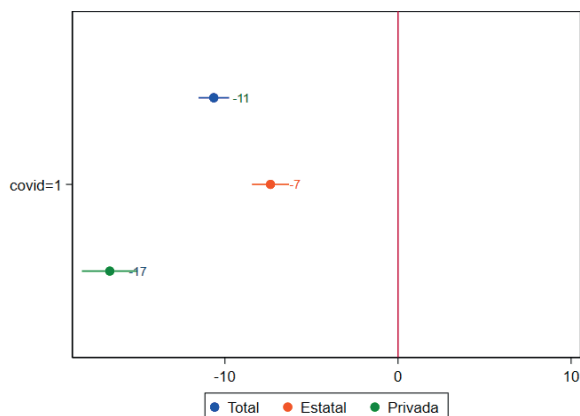
El listado completo de las variables utilizadas en las estimaciones de las Eq (1) y (2) se encuentran en el anexo.

III. RESULTADOS

A partir de la Eq (1) surgen las estimaciones que dan muestra de la magnitud del cambio en los puntajes de matemática entre la pre y la pospandemia. La figura 1 expone el coeficiente de la variable *Covid*, allí se muestra que todas las estimaciones se ubican a la izquierda de la línea roja que marca el cero de la no significatividad estadística del cambio., indicando una caída del puntaje promedio de 11 puntos para el total del sistema (en azul), 7 para el sector estatal (rojo) y 17 para el sector privado (verde).

Comparando con los resultados de Templado (2024) obtenidos para comprensión lectora, se observa que, por un lado, la pandemia afectó de manera muy diferente los aprendizajes de los estudiantes dependiendo de la disciplina evaluada: los de comprensión lectora subieron en 2021 respecto a años previos a la pandemia, mientras que los puntajes asociados a la resolución de problemas matemáticos se redujeron. Pero, por otro lado, la forma en que afectó a los sectores de gestión es similar, el sector privado fue el que vio sus resultados más comprometidos tanto en lengua como en matemática.

Figura 1. Efectos marginales pos vs. prepandemia en los puntajes de Matemática de 6.º grado de primaria



Fuente: elaboración propia con base en Aprender 2016, 2018 y 2021.

Nota: cada línea horizontal representa el intervalo de confianza (95%) asociado a dicha estimación.

Si bien en otros países también se verificaron diferencias entre ambas materias, en la mayoría se observa el mismo signo, pero distinta magnitud. Los resultados de PISA 2022 muestran cierta regularidad hacia una mayor caída en matemática en comparación con lengua (OECD, 2023a). Y dentro de países latinoamericanos como México, Perú y Uruguay al comparar los puntajes de 2022 y 2018, no se observan cambios en lectura, pero sí caídas en matemática.

Analizando ahora el efecto de la interacción entre las variables de interés y el COVID, las estimaciones muestran que para todos los estudiantes, independientemente de su origen económico y social, se verificaron caídas en los aprendizajes (figura 2.1). Los estudiantes del tercil más bajo mostraron una disminución estadísticamente significativa en el puntaje de matemática, más marcada para el sector privado (-24 puntos), que para los del sector estatal (-15 puntos). Para los del NSE medio, la disminución fue más moderada, con un impacto menor en el sector estatal (-3 puntos) que en el privado (-9 puntos). A nivel agregado, fueron los estudiantes del nivel socioeconómico más alto los que experimentaron la mayor disminución en los puntajes de matemática (-20 puntos), de nuevo más pronunciada para el sector privado (-21 puntos) que el estatal (-16 puntos). Esto muestra que las pérdidas más pronunciadas se verificaron en las dos puntas de la distribución de ingresos y que siempre fue mayor para los estudiantes del sector privado que para los que asistían a escuelas estatales.

Figura 2. Efectos marginales pos vs. prepandemia en los puntajes de Matemática.
Estudiantes de 6.º grado de primaria

Figura 2.1. Nivel socioeconómico

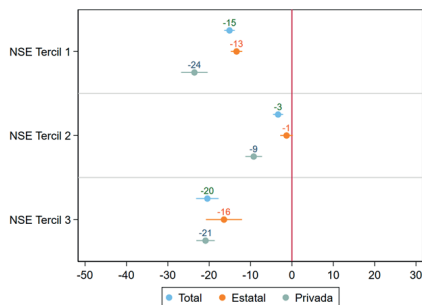


Figura 2.2. Celular

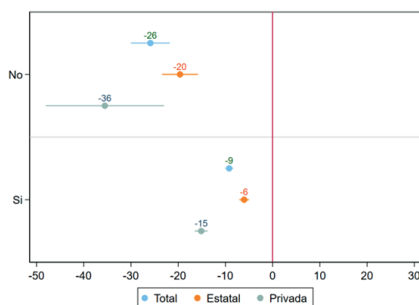


Figura 2.3. Internet

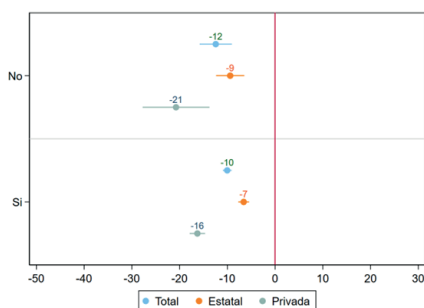
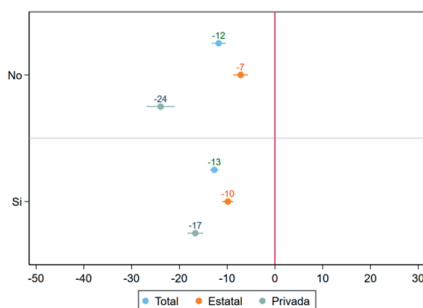


Figura 2.4. Computadora / Dispositivos



Fuente: elaboración propia con base en Aprender 2016, 2018 y 2021.

Nota: cada línea horizontal representa el intervalo de confianza (95%) asociado a dicha estimación.

Revisando ahora dispositivos y conectividad, ya sea que se mire al sistema educativo en su conjunto, o a los sectores estatal y privado por separado, quienes contaban con celular tuvieron pérdidas menores respecto a quienes no tenían uno —siempre comparando pos versus prepandemia—. Se estima en 17 puntos menos para el sistema global, 14 puntos menos para los estudiantes del sector estatal y 20 puntos menos para los del sector privado. En cambio, la presencia de internet en el hogar si bien también evidencia menores pérdidas de aprendizajes para los que contaban con el servicio, fueron en comparación con los que no lo tenían, de un orden mucho menor, y sólo significativo para quienes asistían al sector estatal. Mientras que la tenencia de computadoras/netbooks o similares se asoció a meno-

res pérdidas sólo en el sector privado. La tabla 1 muestra las significatividades de estas dobles diferencias a las que se refiere: presencia o no de dispositivos en la pos versus prepandemia.

Tabla 1. Significatividad de las dobles diferencias. Presencia o no de dispositivos y conectividad en la pos vs. prepandemia

VARIABLES	Variable dependiente: Puntaje Matemática		
	Completo	Estatad	Privado
Con vs. Sin celular y pos vs. prepandemia	16.68*** (2.079)	13.58*** (1.906)	20.41*** (6.365)
Con vs. Sin Internet y pos vs. prepandemia	2.401 (1.690)	2.827* (1.464)	4.469 (3.538)
Con vs. Sin Dispositivos y pos vs. prepandemia	-0.916 (0.702)	-2.687*** (0.741)	7.261*** (1.359)
NSE 2 vs. NSE 1 y pos vs. prepandemia	11.74*** (0.750)	12.09*** (0.860)	14.33*** (1.739)
NSE 3 vs. NSE 1 y pos vs. prepandemia	-5.362*** (1.464)	-3.035 (2.255)	2.684 (1.862)
Observaciones	998,227	645,371	352,854
Otros controles	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos	Escuelas	Escuelas	Escuelas
Errores estándares robustos en paréntesis	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Fuente: elaboración propia con base en Aprender 2016, 2018 y 2021.

Resumiendo, estos primeros hallazgos indican que los estudiantes de todos los niveles socioeconómicos, de ambos sectores de gestión, con más o menos recursos de conectividad en el hogar evidenciaron caídas significativas en los aprendizajes esperados de matemática al comparar los puntajes obtenidos en los operativos pos versus prepandemia. Es decir, hubo una caída generalizada en los puntajes de matemática de todos los estudiantes del sistema, sólo que algunos cayeron menos.

III.1. Análisis de heterogeneidades por nivel socioeconómico

Otra pregunta importante que siempre ronda el análisis de datos educativos es sobre posibles diferencias dependiendo del nivel socioeconómico de los estudiantes. En el caso que nos ocupa, si la tenencia de dispositivos se asoció de forma diferente a la respuesta en los aprendizajes, dependiendo el NSE del estudiante.

Mirando al sistema agregado (estatal más privado), la figura 3 muestra que la tenencia de celular se asoció a menores pérdidas en matemática en la pospandemia sólo para los grupos de estudiantes pertenecientes a los dos estratos más altos —son las dos líneas crecientes en violeta y amarillo—. Y a nivel de magnitud, el celular fue más importante para los estudiantes más favorecidos que para los del sector medio. Para los primeros atenuó en 27 puntos la caída, y 18 para los segundos (ver tabla 2).

Por otro lado, para los estudiantes más pobres, se observa una línea casi horizontal (celeste), lo que indica que contar con un celular no hizo diferencia en los aprendizajes de este grupo. O diciéndolo de otra manera, si uno compara a los chicos más vulnerables, que tenían y no tenían celular, antes de la pandemia, con los que tenían y no tenían celular después, no se encuentra diferencia en sus resultados de matemática.

La tenencia de computadora, en cambio, correlaciona positivamente sólo para los estudiantes más favorecidos, para quienes redujo la caída en 10 puntos. Para los del tercil medio y para los más vulnerables se asocia negativamente (ver figura 4). Es decir, durante la escolaridad en pandemia, o en la salida de ella, la tenencia de computadora solo se asoció a menores pérdidas de aprendizaje en el caso de los estudiantes de mayor NSE.

Mientras que la conectividad se vincula con una caída más baja de los aprendizajes tanto para los más vulnerables como para los estudiantes de entornos más favorecidos. Aunque solo para los primeros esta menor caída es estadísticamente significativa, si bien de baja magnitud (4.5 puntos). Por otro lado, se observa negativa para los de los sectores medios.

Figura 3

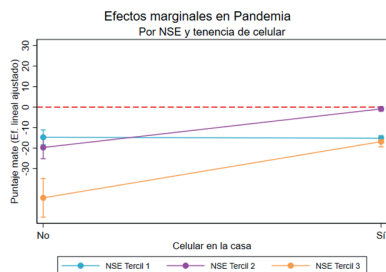


Figura 4

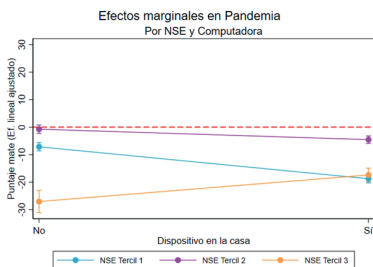
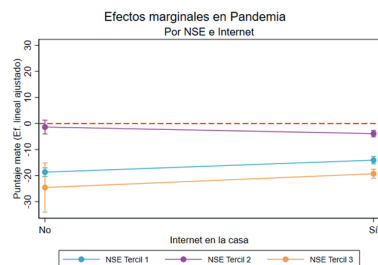


Figura 5



Fuente: elaboración propia con base en Aprender 2016, 2018 y 2021.

Nota: cada línea vertical representa el intervalo de confianza (95%) asociado a dicha estimación.

Vale la pena detenerse en este punto y volver a los supuestos bajo los que se estimó este modelo. ¿Por qué comparar las cohortes 2016 y 2018 versus la 2021? ¿Por qué comparar contra un momento anterior? Porque estamos suponiendo que el sistema educativo tenía ciertas características, cierta inercia que se rompió, o que como mínimo cambió, o se desconfiguró cuando llegó la pandemia y las escuelas cerraron.

El conjunto espacio-temporal común, las condiciones de simultaneidad y presencialidad, que son parte fundamental de la denominada “tecnología escolar”, la cual ya presentaba signos de agotamiento según Narodowski (2022), se vieron completamente alteradas. La función educativa se llevaba a cabo en establecimientos escolares, con estudiantes agrupados según su edad y/o nivel de conocimientos, guiados por un docente en un proceso común de enseñanza aprendizaje, en donde tanto docente como alumno estaban presentes en un mismo espacio y donde la instrucción se impartía simultáneamente no a uno sino a un grupo de alumnos.

Tabla 2. Significatividad de las dobles diferencias. Presencia o no de dispositivos y conectividad en la pos vs. prepandemia. Por NSE

	Variable dependiente: Puntaje Matemática		
	Celular	Computadora	Internet
Tercil 1 - Pos vs. prepandemia	-0.414 (1.816)	-11.61*** (0.889)	4.596*** (0.906)
Tercil 2 - Pos vs. prepandemia	18.81*** (2.834)	-3.811*** (0.771)	-2.521* (1.381)
Tercil 3 - Pos vs. prepandemia	27.40*** (4.759)	9.667*** (1.520)	5.281 (4.681)
Observaciones	998,227	998,227	998,227
Otros controles	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos	Escuelas	Escuelas	Escuelas
Errores estándares robustos en paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Fuente: elaboración propia con base en Aprender 2016, 2018 y 2021.

En 2020 la escolaridad así concebida, se alteró, por eso para analizar y cuantificar el cambio producto de esa desestructuración se compara con un momento anterior (2016 y 2018) en el que estaban dadas las condiciones típicas. Ahora, ¿en todas las instituciones era igual la forma en que se verificaba esa escolaridad tradicional? Posiblemente a grandes rasgos, sí, pero al ahondar en cuestiones importantes, no, por ejemplo la presencialidad entendida como días de clase efectivos. Es abundante la literatura que muestra que el tiempo efectivo de instrucción es una de las variables con gran impacto en los aprendizajes. Un trabajo reciente muestra que son tres los principales factores responsables del tiempo de instrucción perdido: en primer lugar, las ausencias no justificadas de los estudiantes —especialmente en la escuela secundaria—, en segundo lugar, las interrupciones externas y en tercer lugar las ausencias de los maestros (Kraft & Novicoff, 2024). En nuestro país, los relevamientos anuales consultan a los directores sobre los días de clase efectivos y si bien es un número muy general y aproximado, muestra una regularidad importante en un aspecto: las escuelas privadas han tenido históricamente una mayor cantidad de días efectivos de clase (MEN, 2022). Entonces, si las condiciones, al menos teóricas de la escolaridad, se verificaban en un mayor grado en el sector privado, especialmente en lo que concierne a días y horas efectivas de clase, quienes más tenían para perder al desdibujarse esa matriz de enseñanza aprendizaje, eran los estudiantes del sector privado. Eso es justamente lo que reflejan los datos tanto para matemática como para lengua.

III.2. Análisis transversal de la cohorte 2021

Cuando se analiza la vuelta a clases en 2021 (figura 6.1), el sector privado (puntos verdes) es el que evidencia la mayor ganancia asociada a una mayor frecuencia en la presencialidad. Y respecto al tipo de continuidad pedagógica, las clases virtuales sincrónicas donde se podía participar fueron, comparadas respecto a las otras estrategias, las asociadas a los mayores aprendizajes durante la pandemia en 2020, para ambos sectores, pero especialmente para el sector privado (figura 6.2). Y en 2021, con las aperturas intermitentes, dicho patrón se mantiene, aunque con diferencias menores en magnitud. Vale destacar también que la comunicación por mensajes de *whatsapp/mail/aula virtual*, fueron igual de importantes, en el sostenimiento de los aprendizajes, durante el cierre de escuelas en 2020 como tras su apertura gradual en 2021.

Figura 6. Efectos marginales durante la pandemia sobre el puntaje en Matemática. Estudiantes de 6.º grado de primaria

Figura 6.1. Frecuencia de asistencia

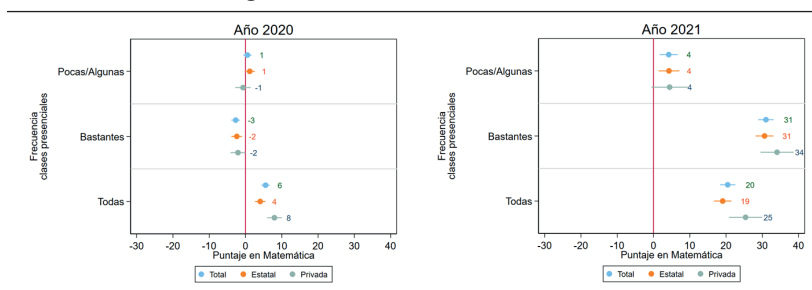
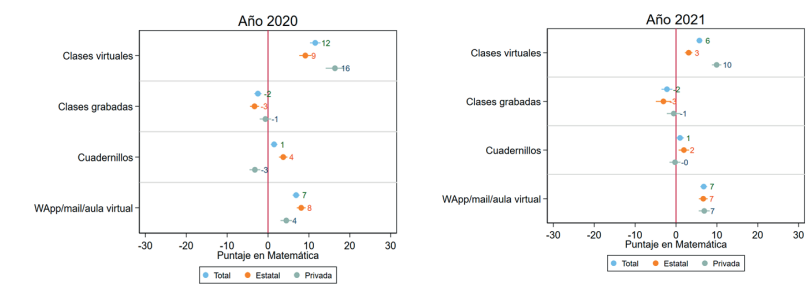


Figura 6.2. Tipo de continuidad pedagógica



Fuente: elaboración propia con base en Aprender 2016, 2018 y 2021.

Nota: cada línea horizontal representa el intervalo de confianza (95%) asociado a dicha estimación.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación muestran una caída del puntaje de matemática del orden de los 11 puntos para el promedio del sistema, lo que equivale a entre un tercio y medio año lectivo, aumenta hasta los -17 puntos para el sector privado y es de -7 puntos para el sector estatal. La estimación se realiza comparando las dos cohortes que estaban en sexto grado de primaria en 2016 y 2018 contra la de 2021; controlando por características demográficas de los estudiantes, grupo de pares y atributos de los directores, todas variables que captan condiciones cambiantes en el tiempo; a las que se suman efectos fijos por escuelas, que captan los no observables invariantes en el tiempo.

Esto expone que la reconfiguración de la escolaridad durante la pandemia afectó de manera muy diferente los resultados educativos según la disciplina evaluada. De acuerdo a un trabajo previo de Templado (2024), los puntajes que miden comprensión lectora subieron respecto a años previos a la pandemia, mientras que, en esta investigación, se observa que los puntajes asociados a la resolución de problemas en matemática cayeron. Comportamientos similares se observaron en otros países de latinoamérica como Guatemala, México y Uruguay, donde los diferenciales entre PISA 2022 y PISA 2018 no son significativos en Lectura, pero sí cayeron en Matemática tras la pandemia (OECD, 2023a).

Por otro lado, y de manera también diferente a lo que se verificó en lengua, la caída fue general, no sólo atravesó a todos los estratos sociales, sino que las pérdidas más pronunciadas se verificaron en las dos puntas de la distribución de ingresos, tanto los más vulnerables como los más favorecidos económicamente sufrieron las mayores pérdidas en los logros educativos. Y si bien la presencia de recursos tecnológicos aminoró la caída, fue eso, mitigación, no compensación.

La presencia de celular en el hogar es, de todos los elementos de conectividad, el que se asoció a las menores pérdidas relativas de aprendizajes en matemática. La presencia de internet en cambio, se observa significativa, aunque en magnitudes mucho menores, sólo para quienes asistían al sector estatal. Mientras que la tenencia de computadoras/netbooks o similares se asoció a menores pérdidas sólo en el sector privado.

A su vez, de acuerdo a la evidencia disponible, y considerando solo el aspecto de los aprendizajes, las clases virtuales sincrónicas fueron, al igual que para lengua, el mejor sustituto a las clases presenciales. Esto, sin abordar las cues-

tiones socioemocionales asociadas, sobre todo, a la interacción entre pares que tiene lugar durante las horas escolares. Y aunque tampoco fue posible profundizar en los canales específicos detrás de las alternativas pedagógicas, los métodos de continuidad y las limitaciones en los recursos didácticos de los docentes, sí fue posible controlar por estos inobservables utilizando efectos fijos a nivel de escuela y sección —asociados en general a un docente en particular—.

Por último, y también de manera similar a lo encontrado para lengua por Templado (2024), de los dos sectores de gestión, el privado fue donde más cayeron los aprendizajes. Esto podría explicarse porque, en un contexto escolar típico, los tiempos efectivos de clase eran mayores en el sector privado, por lo que tenía más que perder con la nueva configuración. Un indicio que ratifica esta hipótesis es que al retomar la presencialidad quienes más se vieron beneficiados fueron también los estudiantes del sector privado que asistieron con mayor frecuencia a clases presenciales. Consistente con lo hallado por Patrinos et al. (2023b) y Székely et al. (2024) respecto a la asociación entre los resultados educativos y el tiempo de educación remota.

CONSIDERACIONES FINALES

Los datos de Aprender 2023 para sexto grado son muy poco alentadores respecto a la dinámica que siguieron los aprendizajes a tres años del cierre de escuelas. Tanto en comprensión lectora como en las habilidades para la resolución de problemas matemáticos, las pérdidas de aprendizaje se siguieron profundizando (SE, 2024). En el caso concreto de matemática, el informe de Sattem y sus colegas (2022) alerta sobre la naturaleza secuencial del aprendizaje en esta área, y la necesidad de acciones remediales a través de lo que denominan: “instrucción acelerada” para contrarrestar el efecto de la pandemia. El concepto está relacionado con el de “Enseñar al nivel adecuado”, destacado como una de los programas de menor costo y mayor impacto en los aprendizajes en el trabajo de Angrist et al. (2024).

En este sentido, es importante el hallazgo de Spitzer y Moeller (2023), quienes encontraron que el rendimiento en matemática de los estudiantes de Austria que contaron con uno de los denominados *sistemas de tutorías inteligentes*, aumentó durante el período de cierre de escuelas en comparación con el mismo período en años anteriores. Estos sistemas, que pueden adaptarse a la currícula de cada país, ofrece retroalimentación inmediata al estudiante, a la vez que identifica baches de conocimiento, sobre los que ofrece ejercitación específica para avanzar en la materia.

Justamente, volver a focalizar la currícula a las nociones y conceptos fundamentales de cada disciplina, aclarar los objetivos de aprendizaje, e intensificar las posibilidades de tutorías, son las recomendaciones más importantes que surgen del libro editado por Nuno Crato y Harry Patrinos (2025), al revisar lo ocurrido en varios sistemas educativos.

En nuestro país, el plan de alfabetización nacional es un primer paso en la dirección correcta. Desarrollar e implementar su equivalente para volver sobre las nociones básicas del pensamiento matemático debería seguir en la lista, sobre todo, porque como muestra esta investigación, la pandemia golpeó mucho más fuerte en esta disciplina. Mientras que el desarrollo de mecanismos para asegurar horas efectivas de clases continuas y de calidad que debería ser una política que atravesase cualquier iniciativa.

Queda pendiente para futuras investigaciones, hacer el seguimiento de las cohortes que fueron afectadas más tempranamente en su escolaridad para explorar la dinámica de sus trayectorias y logros educativos en los años sucesivos. Ya existen estudios para la región, incluida la Argentina, que indican que, a pesar de la caída y los rebotes, las pérdidas en el capital humano son muy importantes, con repercusiones a largo plazo en cuanto a ingresos y pobreza, a menos que se implementen medidas compensatorias sólidas (Bracco et al., 2022; Azevedo et al., 2023).

ANEXO

Definición de variables

- *Covid*: es igual a 1 si el año es 2021, 0 en otro caso (2016 y 2018)
- *NSE*: Índice del nivel socioeconómico del estudiante definido en los operativos Aprender reclasificado en terciles
- *Segregación sección*: Porcentaje de estudiantes del tercil 1 en cada sección. Es una medida de segregación socioeconómica.
- *Celular*: es igual a 1 si hay celular en la casa, 0 si no.
- *Internet*: es igual a 1 si hay conexión a internet en la casa, 0 si no.
- *Computadora*: es igual a 1 si hay computadora, laptop, notebook o tablet en la casa, 0 si no.
- *Género del director/a*: es igual a 1 si la directora declara ser mujer, 0 si declara ser varón.
- *Cambio del director/a*: es igual a uno si hubo cambio de director entre los operativos, cero en otro caso. Se calcula a partir de la edad declarada: si la diferencia de la edad consignada entre operativos es mayor a 3 años, o menor o igual a cero, se asume cambio de director/a.
- *Edad*: es igual a 1 si el estudiante tiene 12 años o menos, y es igual a 2 si tiene 13 años o más.
- *Repitió*: es igual a 1 si repitió alguna vez, 0 si nunca repitió de grado. *Sobreeedad*: es igual a 1 si el estudiante tiene la edad teórica (o menos) para el grado, 0 si tiene sobreeedad.
- *Clima*: es igual a 1 si el estudiante declara llevarse *Bien Con todos*, 2 *Bien con la mayoría*, 3 *Bien con algunos* y 4 *Bien con ninguno*.
- *Le gusta escuela*: es igual a 1 si el estudiante declara que *le gusta la escuela*, 0 sino.

- *Jardín*: es igual a 1 si fue al jardín (sala de 3, 4 o 5), 0 si nunca asistió al jardín.
- *Habitaciones*: es el número de habitaciones en la casa diferentes de baño y cocina.
- *Número de familiares*: número de familiares convivientes
- *Vive con padres*: es igual a 1 si el estudiante declara que *Vive con ambos*, 2 si *Vive c/ madre*, 3 si *Vive c/ padre* y 4 si *Con ninguno*.
- *Clases presenciales 2020*: A la siguiente pregunta: *De las clases presenciales que hubo en tu escuela durante 2020 y 2021, ¿a cuántas asististe? En 2020*. El estudiante contesta 1 si fue a *Ninguna*, 2 si a *Pocas o Algunas*, 3 si a *Bastantes* o 4 si a *Todas*.
- *Clases presenciales 2021*: A la siguiente pregunta: *De las clases presenciales que hubo en tu escuela durante 2020 y 2021, ¿a cuántas asististe? En 2021*. El estudiante contesta 1 si fue a *Ninguna*, 2 si a *Pocas o Algunas*, 3 si a *Bastantes* o 4 si a *Todas*.
- *Remoto virtual 2020 (2021)*: A la siguiente pregunta: *Cuando no ibas a clases presenciales en 2020 (2021), se dictaron clases virtuales en las que se podía participar*. El estudiante contesta 1 en caso afirmativo, 0 si no.
- *Remoto grabado 2020 (2021)*: A la siguiente pregunta: *Cuando no ibas a clases presenciales 2020 (2021), vi clases grabadas/videos en Internet*. El estudiante contesta 1 en caso afirmativo, 0 si no.
- *Remoto cuadernillo 2020 (2021)*: A la siguiente pregunta: *Cuando no ibas a clases presenciales 2020 (2021), recibí cuadernillos y material impreso*. El estudiante contesta 1 en caso afirmativo, 0 si no.
- *Remoto mail o celu 2020 (2021)*: A la siguiente pregunta: *Cuando no ibas a clases presenciales 2020 (2021), recibí tareas por mail/aula virtual/WhatsApp*. El estudiante contesta 1 en caso afirmativo, 0 si no.
- *Remoto no comunicación 2020 (2021)*: A la siguiente pregunta: *Cuando no ibas a clases presenciales 2020 (2021), no me comuniqué con la escuela ni la escuela se comunicó conmigo*. El estudiante contesta 1 en caso afirmativo, 0 si no.

REFERENCIAS

- Angrist, N., Evans, D. K., Filmer, D., Glennerster, R., Rogers, H., & Sabarwal, S. (2025). How to improve education outcomes most efficiently? A review of the evidence using a unified metric. *Journal of Development Economics*, 172(103382), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2024.103382>
- Arenas, A., & Gortazar, L. (2024). Learning loss one year after school closures: Evidence from the Basque Country. *SERIEs: Journal of the Spanish Economic Association*. 15(3), 235-258. <https://doi.org/10.1007/s13209-024-00296-4>
- Avvisati, F. (2021). *How much do 15-year-olds learn over one year of schooling?* (OECD, PISA in Focus No.115). <https://doi.org/10.1787/b837fd6a-en>
- Azevedo, J.P.; Cojocar, A.; Talledo, V., & Narayan, A. (2023) *COVID-19 School Closures, Learning Losses and Intergenerational Mobility*. (Policy Research Working Papers No.10381). <https://doi.org/10.1596/1813-9450-10381>
- Bracco, J., Ciaschi, M., Gasparini, L., Marchionni, M., & Neidhöfer, G. (2022.) *The Impact of COVID-19 on Education in Latin America: Long-Run Implications for Poverty and Inequality*. (Policy Research Working Papers No. 10259). <https://doi.org/10.1596/1813-9450-10259>
- Carbajal Espinal, F. M.; Tuzman Fernández, D., & Rovner, H. (2022). *Cierre de Escuelas en Pandemia : Los Aprendizajes en Uruguay*. Washington, D.C.: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/099516407052273216>
- Crato, N., & Patrinos, H.A. (2025). PIRLS 2021 and PISA 2022 Statistics Show How Serious the Pandemic Losses Are. In N. Crato, & H.A. Patrinos, (eds). *Improving National Education Systems After COVID-19. Evaluating Education: Normative Systems and Institutional Practices*. Cham, Zug: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-69284-0_1
- Correia, S. (2017). *Linear models with high-dimensional fixed effects: An efficient and feasible estimator*. Unpublished manuscript, <http://scorreia.com/research/hdfe.pdf>
- De Witte, K., & Maldonado, J. E. (2022). The effect of school closures on standardised student test outcomes. *British Educational Research Journal*, 48(1), 49-94. <https://doi.org/10.1002/berj.3754>
- Di Pietro, G. (2023). The impact of Covid-19 on student achievement: Evidence from a recent meta-analysis. *Educational Research Review*, 39(100530). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100530>
- Engzell P., Frey A., & Verhagen M.D. (2021) Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(17). <https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118>

- Evans, D. K., & Yuan, F. (2019). *Equivalent Years of Schooling. A Metric to Communicate Learning Gains in Concrete Terms*. (World Bank Policy Research Working Paper No. 8752). <https://ssrn.com/abstract=3338189>
- Gajderowicz, T.; Jakubowski, M.; Kennedy, A.; Christrup, C.; Patrinos, H.; Strietholt, R., & Strietholt, R. *The Learning Crisis: Three Years after Covid-19*. (IZA Discussion Paper No. 17550). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5069978>
- Kraft, M. A., & Novicoff, S. (2024). Time in School: A Conceptual Framework, Synthesis of the Causal Research, and Empirical Exploration. *American Educational Research Journal*, 61(4), 724-766. <https://doi.org/10.3102/0002831224125185>
- Merlo, J. J., & Catalán, M. J. (2024). Digital divide to virtual education: Evidence from Argentina. *Atlantic Review of Economics*, 7(1), 1-35. <https://hdl.handle.net/10419/312990>
- Ministerio de Educación de la Nación (MEN) (2022) *Informe Nacional de Indicadores Educativos: situación y evolución del derecho a la educación en Argentina*. (1a ed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Dirección Nacional de Evaluación, Información y Estadística Educativa. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_nacional_indicadores_educativos_2021_2_1.pdf
- Narodowski, M. (2022) *Futuros sin escuelas*. Vol. 1 Tecnocapitalismo, impotencia reflexiva y Pansophia secuestrada. México: Perspectivas.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OECD (2023a). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OECD (2023b). *PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption*. <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>
- Patrinos, H. A., Jakubowski, M., & Gajderowicz, T. (2023a) *Evaluation of Educational Loss in Europe and Central Asia*. (World Bank Policy Research Working Paper No.10542). <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/40164>
- Patrinos, H., Vegas, E., & Carter-Rau, R. (2023b). *An analysis of COVID-19 student learning loss*. (Policy Research Working Paper No. 10033). <https://doi.org/10.1596/1813-9450-10033>
- Sanz, I., & Tena, J.D. (2023). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Education Learning. In J. Sainz, & I. Sanz. (eds). *Addressing Inequities in Modern Educational Assessment*. Cham, Zug: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45802-6_2

- Sattem, J., Dawson, M., & Peyser, E. (2022). The impact of COVID-19 on math achievement. *State Education Standard*, 22(2), 6-11. <https://www.nasbe.org/the-impact-of-covid-19-on-math-achievement/>
- Secretaría de Educación. (2024). *Aprender 2023. Informe Nacional de Resultados*. Ministerio de Capital Humano. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/aprender_2023_final.pdf
- Spitzer, M. W. H., & Moeller, K. (2023). Performance increases in mathematics during COVID-19 pandemic distance learning in Austria: Evidence from an intelligent tutoring system for mathematics. *Trends in Neuroscience and Education*, 31(100203). <https://doi.org/10.1016/j.tine.2023.100203>
- Strunk, K. O., Hopkins, B. G., Kilbride, T., Imberman, S. A., & Yu, D. (2023). *The path of student learning delay during the COVID-19 pandemic: Evidence from Michigan*. (National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 31188). <https://doi.org/10.3386/w31188>
- Székely, M., Flores-Ceceña, I., Hevia, F., & Calderón, D. (2024). Measuring learning losses from delayed return to school: Evidence from Mexico. *International Journal of Educational Development*, 106(102998). <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.102998>
- Templado, I. (2024). *Escolaridad en pandemia: ¿Qué afectó más los aprendizajes? Evidencia para la Argentina*. <https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/13304>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO. (2024). *La urgencia de la recuperación educativa en América Latina y el Caribe*. <https://www.unesco.org/es/articles/la-urgencia-de-la-recuperacion-educativa-en-america-latina-y-el-caribe>
- Werner, K., & Woessmann, L. (2023). The legacy of COVID-19 in education. *Economic Policy*, 38(115), 609-668. <https://doi.org/10.1093/eolic/eiad016>
- Woessmann, L. (2016). The Importance of School Systems: Evidence from International Differences in Student Achievement. *Journal of Economic Perspectives*, 30(3), 3-32. <https://www.acaweb.org/articles/pdf/doi/10.1257/jep.30.3.3>

© 2026 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista Estudios económicos. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia Atribución-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0) de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>