Comisión Nacional de Evaluación y Productividad

Efectos de la pandemia COVID-19 en capital humano

Comisión Nacional de Evaluación y Productividad

Efectos de la pandemia COVID-19 en capital humano

Copyright © 2023. Todos los derechos de
Comisión Nacional de Evaluación y Productividad,
Amunátegui 232, of. 401, Santiago, Chile.
www.cnep.cl

Efectos de la pandemia COVID-19 en capital humano

Fotografía de portada
©joserpizarro /Shutterstock.com

Fotografía interiores
© wutzkohphoto, joserpizarro /Shutterstock.com

Diseño y diagramación
María Jesús Camus Ipinza
www.jes-u.cl

http://www.cnep.cl
El uso desautorizado de cualquier parte de esta publicación está prohibido.

Contenido

9 Introducción
10 Capital humano y pandemia: ¿qué podríamos esperar?
15 El COVID-19 en Chile y respuestas de política educacional
28 Efectos de la pandemia Covid-19 y el cierre de escuelas
49 Conclusiones
52 Bibliografía

Efectos de la pandemia COVID-19 en capital humano[1]

[1] Este capítulo fue realizado por Josefa Aguirre, profesora del Instituto de Economía Pontificia Universidad Católica de Chile y Jorge Rodríguez, profesor de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de los Andes. Los autores agradecen los comentarios de los integrantes del Consejo de la CNEP y la eficiente asistencia de Benjamín Díaz, economista de la CNEP, en la elaboración de este capítulo.

Uno de los principales shocks al desarrollo económico que el mundo ha enfrentado en décadas ha sido la pandemia COVID-19. La catástrofe paralizó sectores económicos enteros durante meses, provocó estragos en cadenas de producción, saturó hospitales y centros de salud, obligó a las familias a permanecer en casa durante largos periodos de cuarentena y cobró millones de vidas en el mundo (Banco Mundial, 2021; Ferreira et al., 2021). Inicialmente, las dimensiones más visibles de la pandemia tales como el importante aumento en la demanda hospitalaria y la pérdida de empleos, fueron el principal foco de acción de la política pública. Sin lugar a duda, estos aspectos son relevantes y preocupantes; buena parte de la estrategia epidemiológica y económica en Chile trató de encontrar un balance adecuado entre los costos sanitarios y económicos. Sin embargo, una dimensión no menor de los efectos de la pandemia fue el impacto en la acumulación de capital humano. Las actividades educacionales en todos sus niveles sufrieron un desajuste notorio durante casi dos años y varias generaciones de estudiantes de nivel primario y secundario enfrentaron una interrupción en la presencialidad de la educación formal. ¿Qué efectos tuvo este fenómeno y qué podríamos esperar en el largo plazo?

Introducción

En el presente capítulo, nos enfocaremos en dar respuestas a estas interrogantes para el caso de Chile. Concretamente, proveemos evidencia empírica que sugiere un impacto importante de la pandemia sobre la acumulación de habilidades cognitivas en los estudiantes chilenos. Presentamos evidencia desde tres perspectivas metodológicas, las que resumimos a continuación. En cada una de estas, encontramos un denominador común: la pandemia COVID-19 tuvo y sigue teniendo un efecto altamente heterogéneo, en donde aquellos estudiantes provenientes de familias más vulnerables sufren una caída mayor en su capital humano.

En primer lugar, basándonos en la literatura de capital humano, estudiamos los mecanismos por los cuales la pandemia podría afectar el desarrollo de capital humano. Para ello, construimos un marco teórico a partir de una función de producción dinámica de capital humano. En este marco, expresamos la acumulación de capital humano en niñas y niños en edad escolar en función del tipo de enseñanza (online versus presencial), inversión parental, y otros elementos. Destacamos acá no solo el rol de la no presencialidad sino además potenciales reajustes en estrategias parentales y efectos dinámicos en el desarrollo de habilidades. Adicionalmente, argumentamos por qué la pandemia podría exacerbar brechas pre-existentes en el desarrollo de capital humano.

Segundo, documentamos que la respuesta del sistema educacional fue desigual, pudiendo ser un factor relevante a la hora de explicar por qué el impacto de la pandemia fue heterogéneo a través de los niveles socioeconómicos de los estudiantes y sus familias. Mostramos que los estudiantes pasaron una cantidad de días significativamente alta en clases no presenciales. No obstante, los estudiantes de establecimientos municipales y subvencionados fueron los que enfrentaron una mayor proporción de días sin clases presenciales. Más aún, aquellos estudiantes de familias de menores ingresos son los que tuvieron las peores condiciones de base para enfrentar este cambio abrupto en las condiciones de enseñanza; en promedio, enfrentaron la pandemia con un stock de habilidades relativamente bajo—medido en SIMCE— y con peor conectividad (acceso a internet) para poder acceder a modalidades de enseñanza no presenciales.

Finalmente, estudiamos los potenciales efectos de la pandemia con evidencia empírica. Para ello, usamos datos públicos administrativos para dar luces respecto de cómo la pandemia afectó el rendimiento educacional de los estudiantes. Nuestro análisis indica que,

posterior a los dos años de confinamiento, hubo una caída de la asistencia escolar, atribuible en gran parte a la cancelación de clases presenciales. Por otro lado, mostramos evidencia que sugiere una posible disminución del acceso a educación superior, especialmente en estudiantes de establecimientos municipales y subvencionados. Estos cambios en asistencia y acceso a la educación superior podrían ser reflejo de un impacto negativo de la pandemia COVID en la acumulación de habilidades, lo que debiera traducirse en una caída en los salarios futuros de los estudiantes (Heckman y Urzúa 2006). En un ejercicio de extrapolación, proyectamos una caída en ingresos laborales de 4-6% en el largo plazo.[1] Todo lo demás constante, ello puede asociarse directamente a una caída en productividad laboral y crecimiento potencial de la economía.

Capital humano y pandemia: ¿qué podríamos esperar?

Como hemos mencionado, los focos iniciales de la política pública en Chile frente a la pandemia fueron de carácter sanitario y económico. Sin embargo, el sector que se vio fuertemente afectado fue el educacional. ¿Por qué este shock puede tener consecuencias en el desarrollo de habilidades de los estudiantes en el corto plazo? ¿Qué implicancias podría tener este fenómeno en el largo plazo?

La literatura del capital humano organiza la evidencia desde la idea de una tecnología que produce habilidades o función de producción (Cunha y Heckman 2007). Denotando θ_t el stock de habilidades de un estudiante en t, podemos representar la producción de habilidades para un periodo sucesivo mediante la siguiente expresión:

$$\theta_{t+1} = f_t(A_t, \tau_t, I_t, \bar{\theta}_t, \theta_t), \qquad (1)$$

donde A_t es un componente análogo a la productividad total de factores y que depende del tipo de educación recibida (on-line o presencial); τ_t es la suma de tiempo activo y/o pasivo que los padres pasan con sus hijos/as, un insumo que ha sido estudiado como clave en el desarrollo de habilidades.[2] Por otro lado, el término I_t es ingreso destinado a bienes que afectan la producción de capital humano (materiales educativos en el hogar, libros, juguetes, etc.). Se ha encontrado que tanto τ_t como I_t son factores relevantes para explicar el desarrollo de habilidades de en la niñez, aunque el primer insumo (A_t) tendría un efecto mayor (Del Boca, Flinn, y Wiswall 2013). $\bar{\theta}_t$ es el stock de habilidades de los

1 Consideramos largo plazo al momento en donde los actuales niñas y niños llegan a su adultez.
2 Podríamos considerar efectos separados de tiempo activo, pasivo y ocio en la acumulación de capital humano. Por simplicidad en la notación, asumimos efectos equivalentes de estos insumos.

pares. El grupo de pares dependerá de la interacción entre hijos/as y apoderados: cuando el niño(a) está en la escuela, el grupo de pares se determinará en dicho ambiente, según las preferencia del niño/a y las restricciones que los propios padres impongan (Agostinelli et al. 2021).

Para entender el impacto de la pandemia y específicamente del cierre de establecimientos sobre las habilidades, consideremos cada una de estas variables en dos estados del mundo. Para una variable "z" y una familia o estudiante en particular, definimos z_t^0 como su valor en el periodo t (por ejemplo, postpandemia) en un estado en donde el estudiante tuvo clases presenciales normales y z_t^1 como el valor de dicha variable en un escenario contrafactual en donde el estudiante tuvo clases remotas. El efecto para un estudiante de haber estudiado en clases remotas (versus presencial) sobre una variable de interés z en el tiempo t es igual a $z_t^1 - z_t^0$. Por lo tanto, podemos explicar el impacto total del cierre de establecimientos como producto de complejos cambios de comportamiento que afectan a la producción de habilidades en distintas dimensiones, lo que se expresa en la siguiente ecuación:

$$\theta_{t+1}^1 - \theta_{t+1}^0 = f_t(A_t^1, \tau_t^1, I_t^1, \bar{\theta}_t^1, \theta_t) - f_t(A_t^0, \tau_t^0, I_t^0, \bar{\theta}_t^0, \theta_t) \quad (2)$$

Así, el impacto de una clase remota versus presencial sobre el capital humano del estudiante ($\theta_{t+1}^1 - \theta_{t+1}^0$) se puede descomponer en los efectos correspondientes sobre los distintos insumos.[3] Primero, la no presencialidad tendrá un efecto directo en la acumulación de habilidades a través de $A_t^1 - A_t^0$. En este caso, si bien es un problema empírico por determinar, podemos razonar que el aprendizaje es menor si se realiza frente a una pantalla desde el hogar, sin la presencia de una guía constante del profesor. Por otro lado, este cambio en A_t debiera ser mayor en la medida que el alumno esté más tiempo en clases on-line. Como mostraremos en la próxima sección, la cantidad de días en clases remotas fue mayor para estudiantes de bajo nivel socioeconómico. De esta forma, el shock inicial de la pandemia y su efecto sobre la acumulación de habilidades tendría un efecto inicial mayor en estudiantes de familias de menores ingresos.

---

3 Formalmente, una posible descomposición corresponde a $\theta_{t+1}^1 - \theta_{t+1}^0 = [f_t(A_t^1, \tau_t^1, I_t^1, \bar{\theta}_t^1, \theta_t) - f_t(A_t^0, \tau_t^1, I_t^1, \bar{\theta}_t^1, \theta_t)] + [f_t(A_t^0, \tau_t^1, I_t^1, \bar{\theta}_t^1, \theta_t) - f_t(A_t^0, \tau_t^0, I_t^1, \bar{\theta}_t^1, \theta_t)] + \cdots + [f_t(A_t^0, \tau_t^0, I_t^0, \bar{\theta}_t^1, \theta_t) - f_t(A_t^0, \tau_t^0, I_t^0, \bar{\theta}_t^0, \theta_t)]$ donde cada término en [.] representa la parte del efecto en la acumulación de capital humano que es explicado por cierto insumo. Por ejemplo, $[f_t(A_t^1, \tau_t^1, I_t^1, \bar{\theta}_t^1, \theta_t) - f_t(A_t^0, \tau_t^1, I_t^1, \bar{\theta}_t^1, \theta_t)]$ corresponde a la parte del efecto total que es explicada por el cambio en la productividad total de factores.

Otro fenómeno que explica el efecto de la pandemia y el cierre de establecimientos en el capital humano son los cambios en el comportamiento de los padres. En los años 2019 y 2020, muchos padres trabajadores estuvieron en modalidad de teletrabajo. Así, si un estudiante transita hacia una modalidad remota de enseñanza, aumenta automáticamente el tiempo que pasa con sus padres. Anticipamos entonces que $\tau_t^1 - \tau_t^0 > 0$ para muchas familias. Más aún, en un modelo donde los padres pueden escoger entre asignar tiempo activo (directamente con el estudiante, estimulando aprendizaje, jugando, conversando) y pasivo (sin interacciones) con el niño(a) (Del Boca, Flinn, y Wiswall 2013, 2016), el cambio a una modalidad remota puede inducir al individuo a disminuir el tiempo pasivo y aumentar el activo, mitigando parcialmente la pérdida de capital humano como consecuencia al shock inicial producto de la transición hacia clases remotas. Por la misma razón, es razonable esperar que algunas familias puedan tener la opción de aumentar la inversión parental material ($I_t^1 - I_t^0 > 0$). No obstante, esta mitigación podría ser heterogénea por nivel socioeconómico. Por un lado, aquellos apoderados trabajadores con mayor capital humano tienen en promedio más opciones de elegir o pactar teletrabajo con sus empleadores (Gottlieb et al. 2021). Por otro lado, a igual tiempo disponible en el hogar, el cambio en el tiempo activo de aprendizaje y estimulación podría ser mayor en padres de familias con mayores ingresos. Finalmente, incluso a un nivel de tiempo activo constante, la productividad de dicho tiempo puede ser mayor en familias de mayores ingresos. Con todo, el grado de compensación del shock COVID-19 vía $\tau_t^1 - \tau_t^0$ debiera ser mayor en familias de estratos socioeconómicos más altos.

Finalmente, en el corto plazo podemos anticipar un cambio en el entorno del estudiante, $\bar{\theta}_t^1 - \bar{\theta}_t^0$. El cierre de escuelas generó un cambio automático y forzado en el grupo de personas con que un alumno se relaciona. En tiempos de cuarentenas, el barrio y la familia cobra más importancia y pasa a ser la principal vía de aprendizaje (Agostinelli et al., 2022). Este hecho puede ser desfavorable en contextos de bajo nivel socioeconómico. En el aula, estudiantes con alta vulnerabilidad socioeconómica encuentran un espacio para desarrollar más habilidades al aprender de sus compañeros, libre de drogas, violencia y crimen en general. En cambio, el grupo de pares del barrio podría ser uno altamente negativo, en especial para estratos muy vulnerables. Con ello, podríamos esperar un efecto negativo importante vía $\bar{\theta}_t^1 - \bar{\theta}_t^0$, sobre todo para estudiantes más vulnerables. En

efecto, Agostinelli et al. (2022) encuentran que un 60% de la brecha en habilidades originadas por el cierre de establecimientos se explica por el cambio en el grupo de pares.[4]

¿Qué podríamos esperar respecto de los efectos de largo plazo? Para anticipar cómo podría evolucionar la acumulación de capital humano, desde edades escolares hasta que el estudiante entra al mercado laboral, debemos entender con mayor profundidad las propiedades de $f_t(.)$. Existe evidencia que señala que dicha función de producción exhibe auto-productividad (Heckman 2010; Agostinelli y Wiswall 2020), es decir, que el acervo presente de habilidades se construye sobre lo acumulado en el pasado ($\partial f_t(.)/\partial\theta_t$>0). Luego, el shock COVID-19 en el periodo $t = 0$ tiene un impacto directo en las habilidades acumuladas en $t = 1$, todo lo demás constante. Sin embargo, *ceteris paribus*,[5] esta caída en $t = 1$ se transmitirá en una baja en la acumulación de habilidades en $t = 2, t = 3$ y así sucesivamente. Entonces, en una función de acumulación de capital humano con auto-productividad, un shock hoy tiene consecuencias persistentes en el futuro. El grado de persistencia dependerá del grado de relación entre θ_{t+1} y θ_t.[6] Si la auto-productividad no es muy fuerte ($0 < \frac{\partial f_t(.)}{\partial\theta_t} < 1$), el shock que constituye un cierre de escuelas puede disiparse en el futuro.

Otra propiedad de la función de capital humano, documentada en la literatura, es la "complementariedad dinámica". Este concepto hace referencia a que el retorno de un insumo de la función de capital humano es mayor cuando se posee más stock de habilidades en un cierto periodo (Cunha y Heckman 2007; Cunha, Heckman, y Schennach 2010).[7] Bajo ciertos supuestos, complementariedad dinámica y auto-productividad conjuntamente hacen que el shock del cierre de establecimientos incremente las brechas pre-existentes en capital humano en el largo plazo. Ceteris paribus, ya que el shock inicial fue mayor en el grupo de menor nivel socioeconómico (con menor stock de capital humano al inicio de la pandemia), el efecto en capital humano en corto plazo también

---

4 Más aún, Agostinelli et al. (2021) argumenta y muestra evidencia que estos cambios en el grupo de pares producen a su vez modificaciones en las estrategias de cuidado parental, de manera tal que padres de familias de menores ingresos (que habitan en barrios de sectores socioeconómicamente bajos) adoptan estilos más "autoritarios", controlando lo más posible el grupo de pares del estudiante que cambia radicalmente por la pandemia. Los autores estiman que hay un impacto directo negativo sobre la acumulación de capital humano de este estilo de estrategia parental.

5 Locución latina que significa literalmente "Siendo el resto de las cosas iguales".

6 En un modelo lineal, la auto-productividad es equivalente al coeficiente que acompaña al rezago de la variable dependiente en un modelo autorregresivo.

7 Formalmente, complementariedad dinámica se define como $\frac{\partial^2 f_t(.)}{\partial I_t \partial\theta_t} > 0$.

será mayor. Auto-productividad hará caer el capital humano en $t = 1$. Complementariedad dinámica implica además que el retorno de la inversión en capital humano (por ejemplo, a través de I_t) sea más bajo en $t = 1$. Entonces, un agente optimizador disminuirá la inversión en capital humano en $t = 1$ al ver que el beneficio marginal de ella es menor. Así, la acumulación de habilidades en el tiempo será de menor dinamismo para aquellos estudiantes que tuvieron un shock inicial más fuerte. Esta teoría predice, bajo algunos supuestos de comportamiento, que esta merma dinámica en habilidades debiera traducirse en efectos de largo plazo: aquellos estudiantes con efectos iniciales ($A_t^1 - A_t^0$) relativamente más negativos tendrán peor rendimiento educacional, menor acceso a educación terciaria y peores trayectorias laborales. Si bien no podemos corroborar esta aseveración empíricamente, existe amplia evidencia de efectos de largo plazo de distintas intervenciones en educación temprana—donde el shock es positivo. Hay evidencia robusta que sugiere que políticas de aumentos en la oferta en programas de educación temprana afectarían positivamente habilidades cognitivas, socio-emocionales y salud en el corto plazo (Berlinski, Galiani, y Gertler 2009; Carneiro y Ginja 2014; Kline y Walters 2016), mejoran desempeño académico y escolaridad en el mediano plazo (Rossin-Slater y Wüst 2018; Cornelissen et al. 2018) y aumentan el acceso a educación superior, salarios y empleo, a la vez que reducen el crimen, uso de drogas e inclusive aumentan la longevidad en el largo plazo (Heckman et al. 2010; Havnes y Mogstad 2011; Herbst 2017; Rossin-Slater y Wüst 2018). El hecho de que este tipo de intervenciones modifique permanentemente la trayectoria de acumulación de capital humano es evidencia que sugiere que los mecanismos de auto-productividad y complementariedad dinámica están presentes en $f_t(.)$. [8]

No hemos mencionado qué tipo de habilidades contiene θ_t. Es posible extender la ecuación (1) a un vector de habilidades: cognitivas, socio-emocionales, de salud, entre otras (Cunha, Heckman, y Schennach 2010; Attanasio, Meghir, y Nix 2020). La existencia de múltiples aptitudes, complementarias entre sí, es un factor relevante para entender la divergencia de estas entre estudiantes de distintos niveles socioeconómicos. Si el cierre de establecimientos tiene mayores impactos inmediatos en las competencias cognitivas de niños/as de menores ingresos, ello incidirá entonces en una menor producción de habilidades socioemocionales en el corto y mediano plazo. Luego, debido a la

8 Ver Cunha et al. (2010) y Attanasio et al. (2020) para evidencia empírica respecto de complementariedad dinámica.

complementariedad entre habilidades, el fenómeno anterior redundará en una disminución de la formación de aptitudes cognitivas en el largo plazo, ampliando el shock inicial sobre el stock de este tipo de habilidad.

Finalmente, hemos dejado implícito el hecho de que el único impacto de la pandemia sobre la acumulación de capital humano viene dado por la cancelación de la presencialidad en establecimientos educacionales. Sin embargo, durante estos últimos años hubo varios shocks económicos agregados que pudieran haber afectado al desarrollo de habilidades, más allá de la no presencialidad. Así, podemos conceptualizar a $\theta_{t+1}^{1} - \theta_{t+1}^{0}$ al cambio en habilidades debido a la pandemia en general. Por ejemplo, la caída en la actividad económica, con la baja en ingresos y empleo, podría haber cambiado las estrategias óptimas de inversión parental ($I_t^1 - I_t^0 < 0$). Para otras familias, la pandemia significó un impacto directo en su estado de salud y fallecimientos de algunos miembros del hogar, lo cual sin duda pueden haber afectado la productividad de los factores en la función de producción. Por ahora, intuimos que un gran mediador de los efectos educacionales de la pandemia fue el cierre de escuelas y por tanto daremos especial énfasis a este fenómeno en nuestro análisis.

El COVID-19 en Chile y respuestas de política educacional

Como en todo el mundo, los establecimientos educacionales en Chile dejaron de recibir estudiantes de manera presencial por periodos largos de tiempo. Hemos argumentado que este cierre podría afectar de manera considerable la adquisición de habilidades de los estudiantes afectados. Como primer paso para dimensionar este fenómeno, describiremos a grandes rasgos cuáles fueron las directrices generales sobre cierre y apertura de establecimientos y mostraremos datos sobre cierre y apertura.

Antecedentes

En marzo de 2020, el país enfrentó el primer brote de COVID-19 llevando a las autoridades a adoptar medidas extraordinarias. La llegada de los primeros contagios y la consecuente respuestas de las autoridades ocurrieron rápidamente durante dicho mes.

En efecto, a los pocos días de la llegada de los primeros casos de COVID-19 a Chile, el Ministerio de Salud decretó una alerta sanitaria para todo el territorio nacional. Pocos días después, el presidente de la República declaró estado de excepción constitucional de catástrofe y finalmente el Ministerio de Salud, mediante la resolución No. 42.671, declaró una paralización de facto de las actividades a nivel nacional, decretando cuarentena para todos

los habitantes del territorio y por un plazo indefinido. Asimismo, se determinó la suspensión de clases presenciales en establecimientos educacionales. Con ello, se inició un extenso periodo de cierre de escuelas.

Un primer hito importante que demarca la instalación de una estrategia definida con criterios objetivos sobre presencialidad en los establecimientos educacionales fue la instauración del plan Paso a Paso. Formalmente establecido el 23 de julio de 2020 con la Resolución Exenta No. 591, el Plan Paso a Paso consistía en un criterio general para la aplicación de diversas medidas sanitarias. De acuerdo con esta normativa, las medidas se levantarían de manera gradual, según las 5 fases ("pasos") definidas en ella: Cuarentena (Paso 1), Transición (Paso 2), Preparación (Paso 3), Apertura Inicial (Paso 4) y Apertura Avanzada (Paso 5). La categorización de cada paso fue llevada a cabo a nivel de comuna y dependía de las condiciones epidemiológicas y de sistema de salud de ellas.[9] Además de la suspensión de la presencialidad de establecimientos de educación parvularia, básica y media, entre las medidas establecidas se encuentran: cordones sanitarios, cuarentenas a localidades y/o poblaciones determinadas, uso de mascarillas, entre otras. En un principio, la normativa estableció que los establecimientos podían volver a la presencialidad en los pasos 3, 4 y 5, bajo ciertas restricciones de aforo y de distancia social.

Durante gran parte de los años 2020 y 2021, la modalidad de enseñanza de los diversos establecimientos educacionales se rigió mediante el plan Paso a Paso. En este periodo, la presencialidad en un establecimiento educacional quedó determinada por criterios sanitarios de la comuna. Asimismo, la proporción de estudiantes y frecuencia con que estos asistían quedaba supeditada a las condiciones de infraestructura de cada establecimiento. Es importante mencionar que la normativa decretó la suspensión solo de la presencialidad, obligando a los establecimientos a continuar con la instrucción vía remota. Durante este periodo de cierres debido al plan Paso a Paso, el Ministerio de Educación lanzó programas para la ayuda a la adecuación de los establecimientos en

9 En un principio, se establecieron criterios específicos sobre stock de contagios, camas disponibles, entre otros. Si bien no hay evidencia sistemática al respecto, existieron grupos políticos que argumentaron un exceso de discrecionalidad en la categorización de cada comuna.
Ver https://www.cooperativa.cl/noticias/sociedad/salud/coronavirus/colegio-medico-chile-esta-en-una-situacion-de-mucha-fragilidad/2021-05-13/201128.html. Por otro lado, a partir de julio de 2021, la categorización tomó en cuenta agrupaciones de comunas y/o divisiones provinciales.

modalidad remota y entregó recomendaciones generales sobre las condiciones ideales de presencialidad en pandemia.

La normativa sobre presencialidad de establecimientos cambió radicalmente en septiembre de 2021. Mediante la resolución exenta No. 944, promulgada el 30 de septiembre de 2021, el Ministerio de Salud dejó sin efecto la suspensión de la presencialidad en los establecimientos educacionales. En particular, instruyó que cada establecimiento debe respetar aforos y seguir con medidas sanitarias, independiente de la fase que le corresponda a la localidad asociada. Desde ese entonces, los establecimientos educacionales ya no se rigieron por las condiciones epidemiológicas para su cierre o apertura. Más aún, para el año 2022, el plan Retorno Seguro estableció la asistencia presencial obligatoria, dejando sin efecto las restricciones de aforo. Aun así, ciertos colegios, o cursos dentro del establecimiento podían volver a clases remotas. Por ejemplo, el plan Retorno Seguro estableció normas por las cuales un curso podía irse a cuarentena, si tres o más de sus estudiantes tenían COVID-19. Asimismo, en el marco de la campaña por vacunación, se estableció que cada curso (de 1 a 4 básico) debía alcanzar un 80% de vacunación. De lo contrario, se exigió una distancia de al menos un metro por alumno, permitiéndose que un establecimiento pudiera reorganizar la jornada escolar de manera de cumplir con el requisito.

De esta forma, el periodo más crítico sobre el cual se establecieron las medidas más estrictas respecto del cierre fue durante el año 2020 y parte del 2021. Para dimensionar entonces los potenciales impactos sobre el desarrollo de habilidades, nuestro foco en este capítulo es en documentar la heterogeneidad en el grado de apertura y cierre durante dicho periodo.

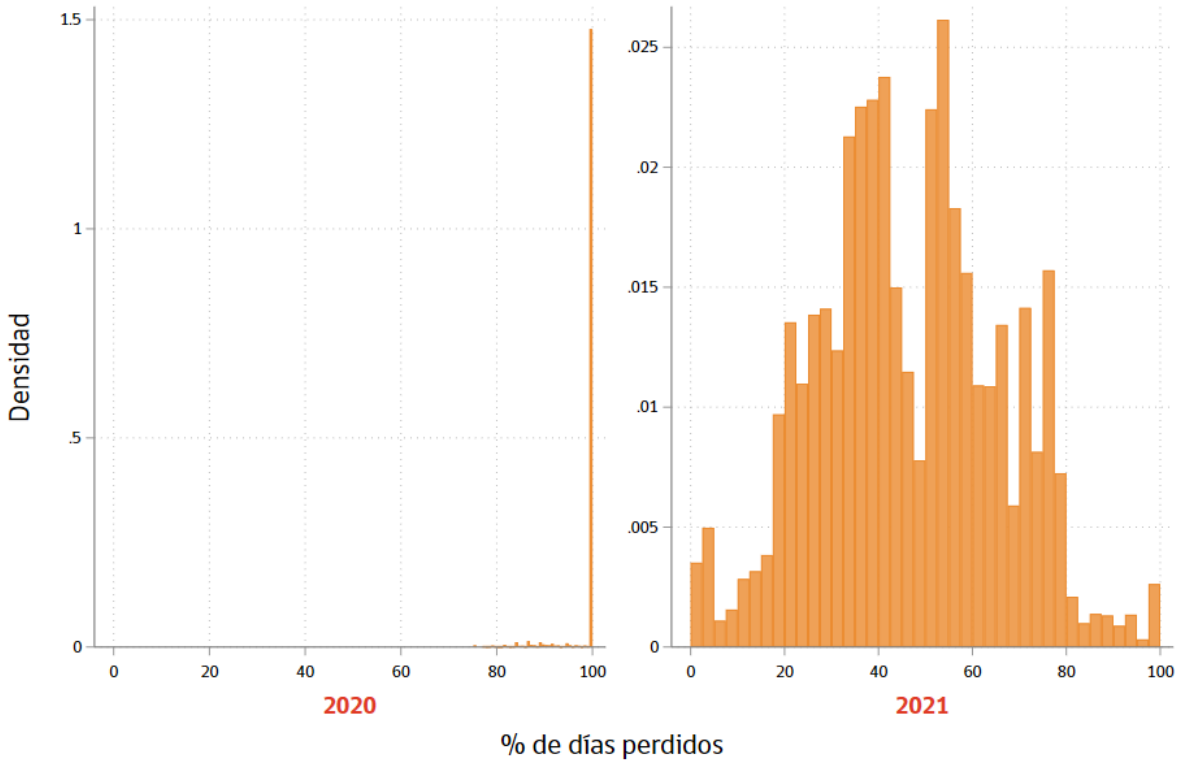
Presencialidad durante la pandemia

Como argumentamos en la sección anterior, los cambios en las respuestas de política pública educacional durante 2020-2021 siguieron de cerca la evolución de las condiciones epidemiológicas de la región y del establecimiento. En esta sección revisamos los datos disponibles respecto de la apertura y cierre de establecimientos educacionales. En el análisis, ponemos especial énfasis en posibles desigualdades a nivel socioeconómico, lo que será importante para comprender cómo la pandemia y los cierres de escuelas afectaron el aprendizaje de los estudiantes.

La fuente de datos corresponde a los registros públicos del Mineduc sobre el estado de apertura de cada establecimiento. Nuestra variable de interés será la modalidad declarada por cada escuela: "Cerrado" o "En cuarentena", relativo al estado "Abierto"; consideraremos los dos primeros casos como "sin presencialidad" y nuestra variable de interés será la proporción de días no presenciales relativo al total de días de clases posible. Para el año 2020, los datos consideran registros diarios, mientras que para 2021 el registro es irregular (cada 2 a 4 días). En este último caso, construimos la variable de interés tomando en cuenta la proporción respecto de los días totales en donde los establecimientos registran alguna respuesta, y asumimos que el día en que se encuentra un registro (con o sin presencialidad) no tiene relación alguna con las características observadas o no observadas del establecimiento.

La Figura 1 muestra un primer acercamiento a la evidencia sobre presencialidad. Allí, mostramos la distribución del porcentaje de días sin presencialidad (respecto de días efectivos) en los años 2020 y 2021. Encontramos diferencias notables entre los años 2020 y 2021, lo que coincide con la descripción de la sección anterior: la respuesta de política durante casi todo el año 2020 fue el cierre completo de establecimientos. A pesar de que el plan Paso a Paso de julio de 2020 estableció la oportunidad de apertura en algunas fases, los datos indican que el establecimiento promedio mantuvo clases remotas en un 99% del año 2020. Ello contrasta notablemente con 2021, en donde, en promedio, los establecimientos estuvieron cerrados un 46% del año. Por otro lado, para el mismo año, la distribución en días sin presencialidad muestra una alta dispersión, con una cantidad importante de establecimientos que mantuvieron sus clases presenciales la mayor parte del año y establecimientos con cerca de 75% del tiempo sin presencialidad. Estos números son relativamente altos si miramos la evidencia comparada: de acuerdo al último informe Education at a Glance de la OCDE (2022), Chile fue el país que más tiempo tuvo sus escuelas cerradas en el periodo 2020-2021 dentro de un grupo de países OCDE.

Figura 1: Porcentaje de días sin clases presenciales

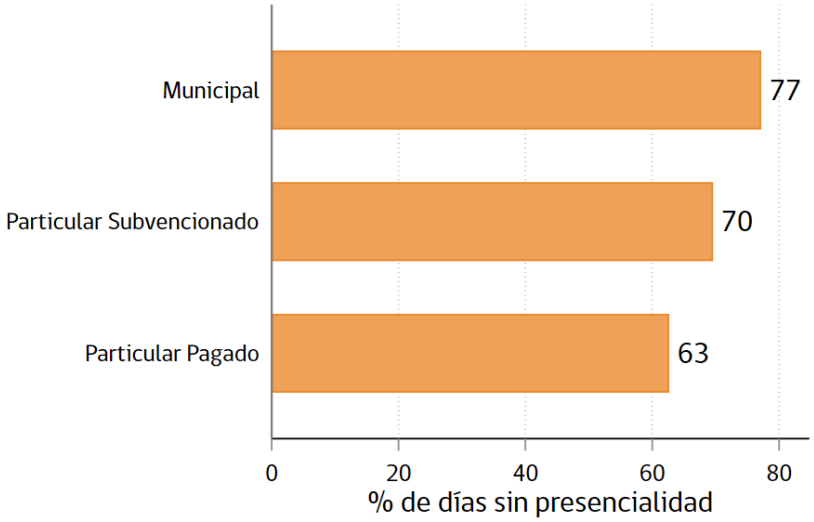


Nota: elaboración propia con base en Estado de Apertura del Centro de Estudios Mineduc.

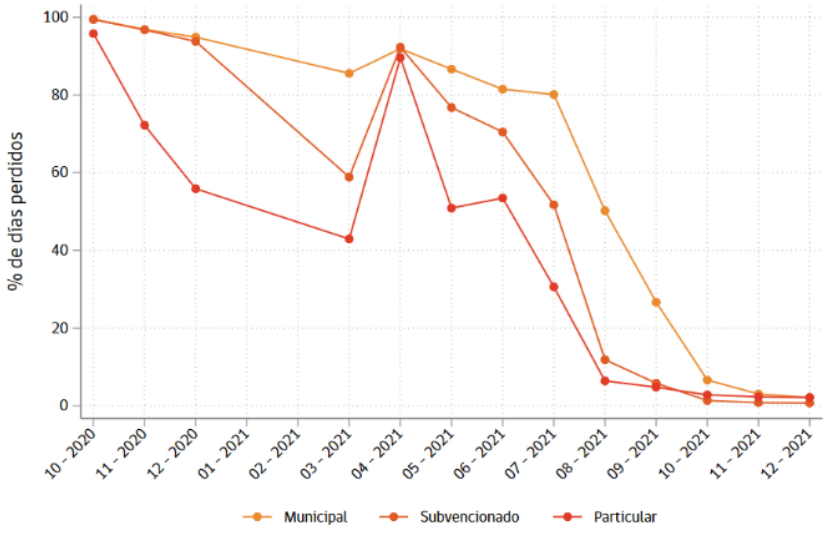
La Figura 2 muestra la evolución de la presencialidad en las clases por dependencia del establecimiento. La figura muestra diferencias sustanciales entre tipos de establecimiento, heterogeneidad que explica en parte la alta dispersión y bimodalidad en la distribución de días sin presencialidad de la Figura 1. En promedio para los años 2020 y 2021, el porcentaje de días de clase sin presencialidad es de 77% para establecimientos municipales, 70% para particulares subvencionados y 63% para particulares pagados. En términos de la dinámica, los establecimientos particulares pagados respondieron fuertemente al plan paso a paso del 2020 y a la posibilidad de apertura: por ejemplo, en diciembre de 2020, los particulares pagados estuvieron cerca del 50% del tiempo con clases presenciales. En cambio, los colegios municipales funcionaron con clases remotas sobre el 90% de los días en el mismo mes en promedio. Por otro lado, el inicio de clases

en marzo de 2021 también marcó diferencias notorias: en dicho mes, los establecimientos particulares pagados estuvieron un 43% en promedio de clases no presenciales, mientras que para particulares subvencionados y municipales dicha proporción alcanza 59% y 86%. En abril de 2021, ante una de las olas más graves de COVID-19, las escuelas permanecieron cerradas sobre el 90% del tiempo, prácticamente sin diferencias entre tipos de establecimiento. Luego de ese periodo, el porcentaje de días sin presencialidad comenzó una trayectoria descendiente en los tres tipos de dependencia—no obstante, la velocidad de caída es visiblemente distinta. Así, para agosto de 2021, los establecimientos particulares (tanto subvencionados como pagados) estuvieron cerca de pasar el 100% del tiempo con clases presenciales. En contraste, escuelas municipales estuvieron más de la mitad del tiempo con clases remotas.

Figura 2: Porcentaje de días sin clases presenciales por tipo de establecimiento
Promedios 2020-2021



Presencialidad por mes

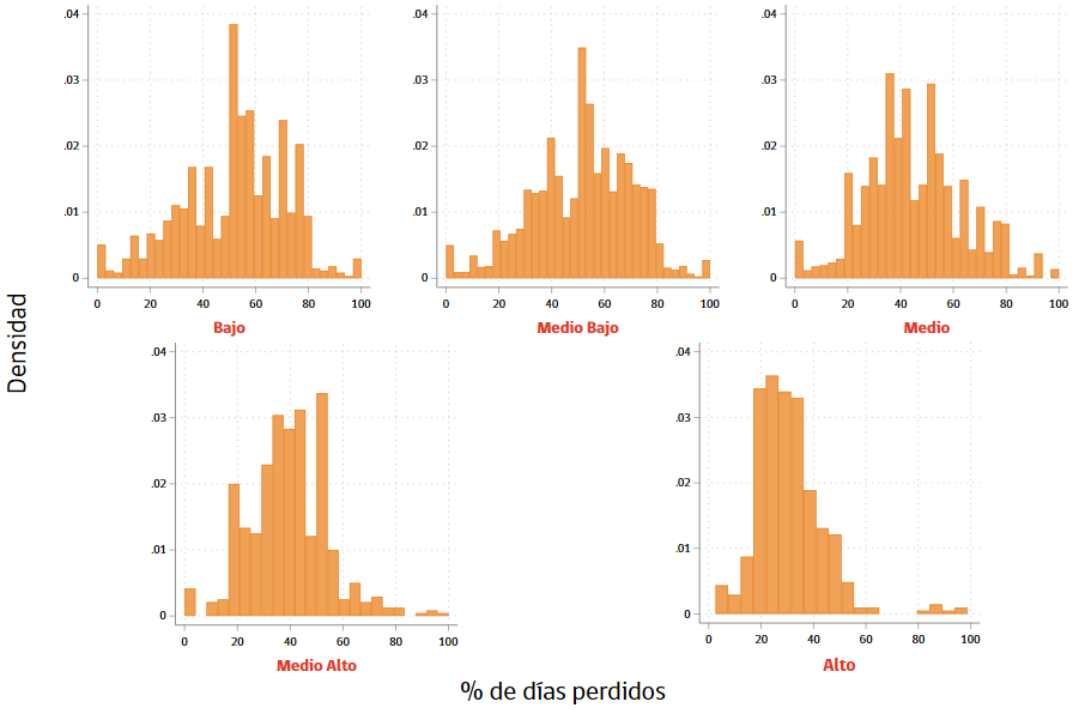


Fuente: Elaboración propia con base en Estado de Apertura del Centro de Estudios Mineduc.

La Figura 3 muestra la relación entre nivel socioeconómico del establecimiento y días sin presencialidad. Para este análisis, usamos la base de datos del SIMCE. Esta base de datos recolecta información sobre los resultados de las pruebas SIMCE que se administra todos los años. En cada año, todos los estudiantes de cuarto básico (más un nivel adicional) toma la prueba de Matemáticas y Lenguaje.[10] La figura muestra la distribución de los días sin presencialidad (como proporción de días de clases efectivos), por grupos de nivel socioeconómico del establecimiento definido según la información recolectada en SIMCE. La evidencia es consistente con la figura anterior en evidenciar diferencias importantes en la presencialidad por grupos socioeconómico; de derecha a izquierda, las distribuciones se ranquean perfectamente según su nivel: a mayor nivel socioeconómico del establecimiento menor fue la cantidad de días sin presencialidad.

10 En este análisis, restringimos la muestra a establecimientos educacionales que tienen cuarto básico.

Figura 3: Porcentaje de días sin clases presenciales por nivel socioeconómico

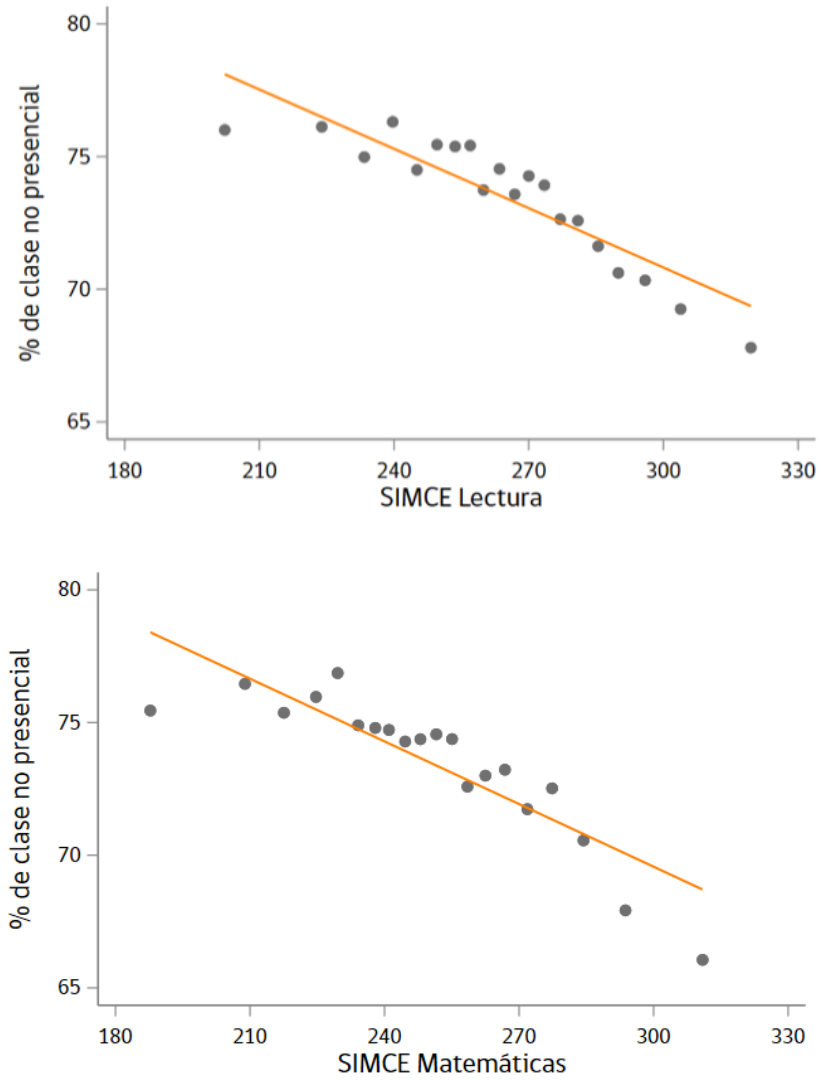


Nota: elaboración propia con base en Estado de Apertura del Centro de Estudios Mineduc y SIMCE 2018 (cuarto básico).

Dadas las diferencias en presencialidad por niveles socioeconómicos, es de esperar también que haya heterogeneidad por desempeño académico. La Figura 4 explora este fenómeno mostrando la relación entre puntajes SIMCE y días sin presencialidad. En este caso, comparamos puntajes SIMCE del año 2018 con el porcentaje de días no presenciales por establecimiento. Existe una clara correlación negativa entre ambas variables. La correlación se sostiene tanto para matemáticas como lenguaje. Este resultado implica que establecimientos de bajo rendimiento y que por lo tanto llegaron a la pandemia con menor base de aprendizaje, son además aquellos establecimientos que pasaron más días en clases remotas. Si, como intuimos, la no presencialidad tiene un impacto negativo en aprendizaje (Agostinelli et al., 2022; Fuchs-Schündeln 2022, Maldonado y De Witte 2022; Engzell et al. 2022), la evidencia presentada en la Figura 4 indicaría que la pandemia y el

consecuente cierre de establecimientos aumentarían las brechas pre-existentes en el stock capital humano.

Figura 4: Proporción de clases no presenciales y puntaje SIMCE



Nota: elaboración propia con base en Estado de Apertura del Centro de Estudios Mineduc y SIMCE 2018 (cuarto básico).

Educación remota y conectividad

Las normas sanitarias decretaron la suspensión de la presencialidad, pero obligaron a los establecimientos educacionales a continuar de manera remota. El cierre de establecimientos, por ende, no debe ser entendido como un cese total de las actividades educativas. Ahora bien, la pregunta clave es hasta qué punto la educación online es un buen sustituto de la educación presencial.

Para que un proceso educativo con formato remoto tenga éxito, se deben cumplir ciertos requisitos. Al menos, se requiere planificación por parte de los establecimientos (por ejemplo, para adecuar el material o la estrategia de enseñanza), acceso a internet por parte de los profesores y estudiantes y acceso a un ambiente adecuado en el hogar que permita el aprendizaje. Dada la llegada abrupta de la pandemia y la nula experiencia que los establecimientos tenían entregando aprendizaje online, cabe la duda de hasta qué punto los establecimientos fueron capaces de impartir una educación de calidad, especialmente durante los primeros meses de la pandemia. Otro requisito es la disponibilidad de internet y dispositivos adecuados en los hogares de los estudiantes. Datos del cuestionario SIMCE a apoderados de estudiantes de octavo básico en 2019 indican que un 8%, 6% y 4% de los estudiantes de establecimientos municipales, particulares subvencionados y particulares pagados respectivamente no tienen acceso a internet.[11] Como es de esperar, la conexión a internet varía fuertemente por zona geográfica. La Figura 5 analiza este fenómeno, mostrando el porcentaje de estudiantes con acceso a internet en cada región del país. El acceso a internet es particularmente bajo en zonas rurales (88%) y ciertas regiones de Chile, como la Araucanía (89%), la región de Aysén (90%) y la región del Nuble (91%).[12]

Las diferencias en conectividad entre estudiantes de establecimientos públicos y privados y entre estudiantes de distintas zonas geográficas es una vía más por la cual la pandemia podría contribuir a aumentar la desigualdad en capital humano. No solo los establecimientos de menor nivel socioeconómico estuvieron cerrados por tiempos más largos, a esto se suma que probablemente un menor porcentaje de sus estudiantes tuvieron acceso a los recursos mínimos necesarios para seguir una educación a distancia. A las diferencias en

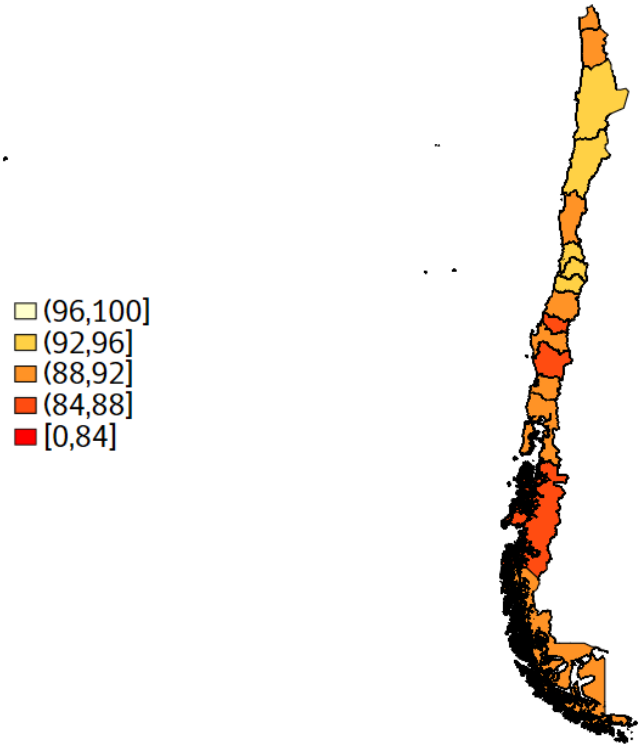
---

11 Definimos que un estudiante tiene acceso a internet si su apoderado indica que este accede a internet en: un espacio privado de su hogar, un espacio compartido del hogar, y/o en cualquier lugar.

12 En efecto, la necesidad de estudiar el sector de telecomunicaciones para ver los espacios de mejora fue relevado de manera importante postpandemia. La CNEP se encuentra actualmente realizando el estudio mandatado por Presidencia "Productividad en el Sector de las Telecomunicaciones".

conectividad se suman una lista de otros factores que potencialmente perjudicaron el aprendizaje de los estudiantes de bajos recursos durante la pandemia, como la falta de acceso a un lugar adecuado para el estudio, carencia de materiales como libros y ausencia de adultos que contaran con las herramientas para apoyarlos en su proceso educativo.

Figura 5: Conexión a internet por región



Nota: elaboración propia con base en SIMCE 2019 (octavo básico).

Retorno a clases

Tal como se indica en las secciones anteriores, los establecimientos educacionales estuvieron cerrados casi en su totalidad en 2020 y comenzaron a retomar sus actividades en 2021. Si bien los datos de apertura de establecimientos nos permiten tener una idea del nivel de presencialidad que existía en cada momento del tiempo, no son capaces de contarnos la totalidad de la historia; y es que en 2021 no todos los establecimientos que se registran como abiertos en las bases del Mineduc abrieron en una misma modalidad. Algunos lo hicieron solo para grupos priorizados de estudiantes, otros solo para algunos niveles educacionales, otros para todos los estudiantes alternando días o semanas, otros para todos los estudiantes con jornada reducida y otros para todos los estudiantes todos los días en jornada regular.

Aunque no existen datos a nivel nacional que nos indiquen la modalidad en la que cada establecimiento abrió sus puertas en 2021, la Encuesta Nacional de Monitoreo Educacional en pandemia, elaborada por académicos de la Universidad Católica y Universidad de Chile en conjunto con el Mineduc y Subsecretaría de Educación Parvularia, nos entrega un panorama más completo respecto del proceso de apertura durante 2021. La encuesta fue realizada durante todo 2021 de manera trimestral a una muestra representativa a nivel nacional de aproximadamente 9500 establecimientos que impartían educación secundaria.[13] Los resultados de la encuesta indican que en octubre de 2021 solo un 6% de los establecimientos estaba abierto para todos los estudiantes todos los días en jornada regular, un 35% estaba abierto con jornada reducida, un 43% estaba abierto alternando días o semanas entre estudiantes y el resto estaba cerrado o abierto para grupos o niveles específicos. Cómo es de esperar, las diferencias en modalidad de apertura varían según nivel socioeconómico de los estudiantes, tendiendo a perjudicar a los estudiantes de menos recursos. Así, mientras que un 30% de los establecimientos particulares pagados que estaba abierto para todos los estudiantes estaba funcionando con jornada regular en octubre de 2021, solo un 4% de los establecimientos particulares subvencionados y un 6% de los establecimientos municipales abiertos estaban funcionando en dicha modalidad. El resto de los establecimientos particulares pagados estaba funcionando con jornada reducida (42%) o alternando a los estudiantes por día o semana (27%). Entre los establecimientos particulares subvencionado y municipales un 39% y

13 Información de www.covideducación.cl.

46% (respectivamente) estaba funcionando con jornada reducida y un 56% y 47% (respectivamente) alternando a los estudiantes por día o semana.

Efectos de la pandemia COVID-19 y el cierre de escuelas

El análisis teórico presentado en la Sección 2 y la evidencia disponible de presencialidad analizada en la Sección 3 sugieren que la pandemia podría haber tenido un efecto en la acumulación de habilidades de los estudiantes. Para dimensionar empíricamente estos efectos, idealmente, debiéramos tener estimaciones confiables de *efectos causales*. Esto supone dos desafíos, en primer lugar, no disponemos de suficiente información para analizar el estado actual de las habilidades cognitivas y no cognitivas de los estudiantes. Aun así, disponemos de algunos datos que nos permiten analizar el impacto de la pandemia sobre deserción (en alumnos que en 2019 estaban entre 1ero básico y 1 medio), asistencia (en alumnos de 1ero a 4to medio), desempeño en la PSU y matrícula en educación superior. Un segundo desafío es que no contamos con un buen contrafactual que nos permita aproximar cómo hubiesen evolucionado cada una de estas variables de resultado en ausencia de la pandemia. Para hacernos cargo de estos puntos desarrollamos dos estrategias empíricas que—condicional en ciertos supuestos que detallaremos a continuación—permitirían cuantificar efectos causales de la pandemia y el cierre de los establecimientos sobre variables relacionadas con trayectorias educacionales y rendimiento académico.

Estrategia empírica

Presentamos a continuación nuestra estrategia empírica para evaluar la magnitud del impacto de la pandemia sobre distintas variables educacionales. Nos enfocaremos en dos objetivos. Primero, usaremos datos para varios años con la idea de estimar el efecto de la pandemia y todas sus consecuencias asociadas. Segundo, estudiaremos el efecto del cierre de establecimientos educacionales.

Para facilitar la discusión, introduciremos la siguiente notación que refleja el estado de nuestras variables de interés ante distintos escenarios contrafactuales. Sea $Y_{it}(j)$ el valor de alguna variable educacional para el estudiante i, en el tiempo t, en el estado del mundo j. En primer lugar, nos enfocaremos en estimar el impacto de la pandemia en general. En este caso entonces, consideraremos dos posibles contrafactuales: $j = 1$ al estado del mundo con pandemia, mientras que $j = 0$ representará el estado mundo sin pandemia. Así, $Y_{i2022}(0)$ representará cuál hubiese sido el valor de la variable de interés para el estudiante i en el año 2022 si el mundo no hubiera pasado por una pandemia.

Un primer parámetro de interés es:

$$ATE = E[Y_{it}(1) - Y_{it}(0)], \qquad (3)$$

esto es, el efecto promedio de la pandemia sobre todos los estudiantes, o *Average Treatment Effect* (ATE). ATE captura la diferencia promedio entre dos estados del mundo para un periodo determinado.

Como segundo objetivo, estudiaremos el efecto de la no presencialidad. Tener una estimación confiable en este sentido permitirá evidenciar si efectivamente el cierre de establecimientos es un mecanismo relevante para entender el impacto de la pandemia en su conjunto. En este caso, definimos $Y_{it}(d)$ como el valor que toma la variable de interés es un escenario donde el estudiante i hubiera tenido un número d de días no presenciales. Luego, el parámetro objetivo en este caso es

$$ACR = \frac{\partial E[Y_{it}(d)]}{\partial d} \qquad (4)$$

Este parámetro es conocido en la literatura como *Average Causal Response* (ACR) y mide el impacto causal de un aumento marginal en d sobre el promedio de la variable de interés (Angrist y Imbens 1995). Este parámetro promedia los efectos para estudiantes con distintas "dosis" de base; así, ACR es un promedio ponderado de los efectos condicionales en d o $\mathrm{ACR(d)} = \partial E[Y_{it}(d) \mid d]/\partial d$.

En términos de estimación, ocuparemos dos estimadores para cada parámetro de interés. Para identificar el ATE, usaremos primeras diferencias (First Differences, FD) dado que se cuenta con datos de antes y después de la pandemia. El estimador se define entonces como:

$$FD = E[Y_{it}] - E[Y_{i't'}], \qquad (5)$$

donde t' indica el periodo prepandemia y t el periodo postpandemia (o durante la pandemia, dependiendo del caso). Hacemos la distinción además usando el subíndice i' para enfatizar el hecho de que la medición de la variable en el periodo t' se hace sobre otras cohortes respecto del periodo t. Para que este estimador identifique ATE, es necesario asumir de que no existen tendencias agregadas en la variable Y_{it} durante el periodo donde ocurre el evento a estudiar. Por ejemplo, si durante la pandemia la variable se incrementa en una cantidad Δ por razones ajenas a ella, entonces el estimador FD identificará $ATE + \Delta$. Una manera de mostrar que dicho escenario es improbable es estudiar

si Y_{it} no muestra tendencias agregadas en periodos anteriores a la pandemia; en nuestro análisis, enfatizaremos este punto para poder interpretar nuestras estimaciones como impactos de la pandemia. Aplicaremos este estimador para las variables asistencia y deserción en educación escolar, graduación de cuarto medio, inscripción de prueba de selección universitaria, puntajes y matrícula de educación superior.

Para identificar el ACR construimos una estimación de efectos fijos (*Two-way Fixed Effects*). Este estimador consiste en una estimación vía MCO[14] de la siguiente regresión lineal:

$$Y_{igt} = \alpha_i + \mu_g + \gamma_t + \sum_{\tau=2016}^{2018} \delta_\tau \times D_i + \beta \times D_i \times POST_t + u_{igt}, \quad (6)$$

donde Y_{igt} es el resultado de interés, por ejemplo, la asistencia del estudiante i que asiste al curso g en año t. D_i que mide el porcentaje de días que el establecimiento estuvo cerrado en 2020 y 2021 sobre el total de días posibles en el calendario académico. $POST_t$ es una variable dicotómica que toma el valor 1 para el periodo postpandemia ($t = 2022$) y 0 en otro caso.

El modelo incluye efectos fijos a nivel de estudiante (α_i), curso (μ_g) y tiempo (γ_t). Los efectos fijos a nivel estudiante permiten controlar por todas aquellas variables—observadas y no observadas—que afectan la asistencia de un estudiante y que son constantes a lo largo del tiempo. Los efectos fijos temporales dan cuenta de aquellos shocks que afectan asistencia y que son comunes a todos los estudiantes en un año determinado.

El parámetro β identifica el ACR bajo los supuestos indicados en Callaway et al. (2021). En particular, se requiere un supuesto de "tendencias paralelas", que indica que la evolución promedio de Y_{igt} ante una asignación hipotética de una dosis d es igual para todos los grupos, independiente de si "recibieron" dicha dosis o no[15]. Bajo ese supuesto, β identifica un promedio ponderado de parámetros $ACR(d)$, con mayor peso en aquellas

14 Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Se trabaja bajo el supuesto de que los errores se distribuyen normal.

15 Formalmente, se necesita $E[Y_{it}(d) - Y_{it-1}(0)] = E[\, Y_{it}(d) - Y_{it-1}(0) \mid D_i = d\,]$, para todo d.

dosis d más cerca del promedio.[16] Para proveer de evidencia que permitiría indirectamente analizar la validez de este supuesto, estimamos el impacto de D_i sobre la asistencia en años previos a la pandemia ($\sum_{\tau=-3}^{-1} \delta_\tau \times D_i$). No rechazar la hipótesis nula de ausencia en estos efectos (o "tendencias previas") sugeriría fuertemente—si bien no comprobaría directamente—que el supuesto de tendencias paralelas se cumpliría en nuestro caso, pues la proporción de días que el establecimiento estuvo cerrado en 2020 y 2021 no debiese predecir la asistencia de estudiantes en periodos previos a 2020 una vez que controlamos por efectos fijos de estudiante y tiempo.

En esta estrategia, necesitamos usar la naturaleza longitudinal de los datos, es decir, el hecho de poder observar a un mismo estudiante, antes y después de la pandemia. La única variable disponible que cumple dicho requisito es asistencia; por ello, usaremos esta regresión solo en esta variable.

En un modelo alternativo, testearemos además si acaso hay un impacto causal de las cuarentenas a nivel de comuna sobre la asistencia. El objetivo acá es comprobar si acaso es el hecho de que una comuna esté en cuarentena (y no precisamente la no presencialidad de un establecimiento) lo que generaría impactos en asistencia escolar. En este caso, redefinimos D_i como el porcentaje de días que la comuna del estudiante estuvo en cuarentena sobre el total de días calendario 2020-2021. Bajo los mismos supuestos explicados arriba, la regresión lineal usando esta nueva variable identifica el impacto de un día adicional de cuarentena sobre la asistencia escolar.

Asistencia

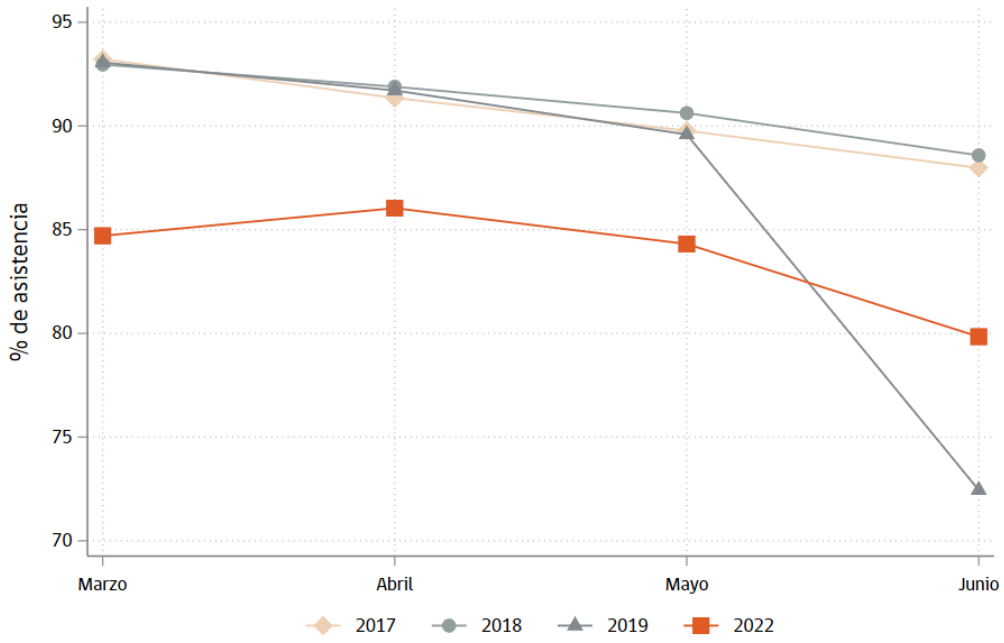
En esta sección analizamos el impacto que la pandemia tuvo en asistencia escolar. Para el análisis utilizamos registros diarios de asistencia del Mineduc para los años 2017, 2018, 2019 y 2022, de marzo a junio, para establecimientos públicos y particulares subvencionados. Dado que un porcentaje importante de establecimientos estuvo cerrado durante 2020 y 2021, no existen datos de asistencia para dichos años. Tampoco existen datos para establecimientos particulares pagados.

16 Este promedio ponderado no necesariamente es igual a ACR (Callaway et. al. 2021).

La Figura 6 documenta el porcentaje promedio de días asistidos en cada mes para estudiantes de prekínder a cuarto medio, para los años pre y post pandemia.[17] Tal como se observa en la figura, la asistencia promedio es del orden de un 93% en marzo en un año regular y va cayendo con el tiempo hasta alcanzar un 89% en el mes de junio. En general no se observa demasiada variación de un año a otro en el periodo de prepandemia, a excepción de junio de 2019 cuando la asistencia cae abruptamente producto de un paro nacional de profesores. Los datos indican que en 2022 la asistencia cae en aproximadamente 6 puntos porcentuales respecto a la asistencia en un año regular. La asistencia comienza baja en marzo, con solo un 85% de asistencia, se mantiene en torno a un 85% en los meses de abril y mayo y cae nuevamente en junio hasta alcanzar solo un 81% de asistencia.

17 Incluimos únicamente a estudiantes matriculados en establecimientos municipales o particulares subvencionados y excluimos a estudiantes de prekínder y kínder matriculados en establecimientos Junji e Integra. Los datos indican que cerca de un 2% de los estudiantes de prekínder y kínder asisten a establecimientos Junji o Integra.

Figura 6: Asistencia mensual promedio según año



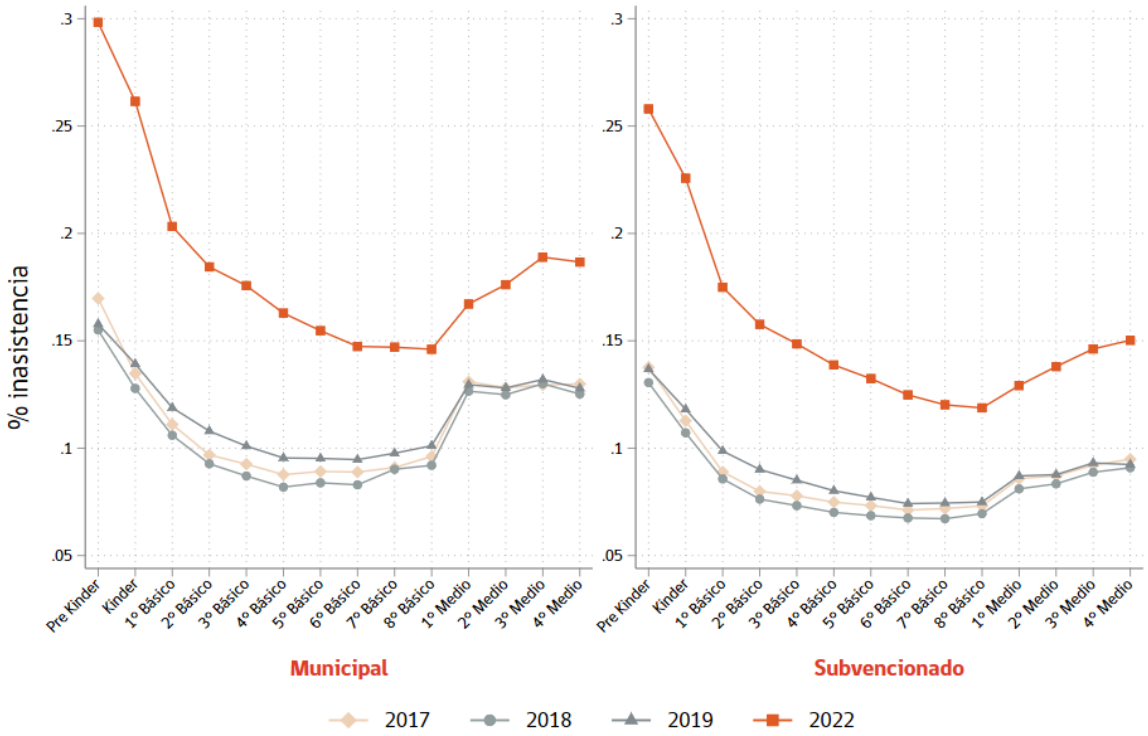
Nota: elaboración propia con base en registros de asistencia de MINEDUC.

La Figura 7 nos muestra la inasistencia promedio en cada nivel separando por tipo de establecimiento. Cómo se puede observar en la figura, la asistencia tiene una forma de "U", siendo particularmente alta en los niveles de prekinder y kínder y en educación media. Post-pandemia, observamos un aumento en inasistencia que es particularmente marcada para los estudiantes de prekinder y kínder (de 13 puntos porcentuales aproximadamente). Aunque menor, el aumento en inasistencia sigue siendo considerable para estudiantes de primero a cuarto básico (9 puntos porcentuales) alumno de quinto a octavo básico (6 puntos porcentuales) y estudiantes de primero a cuarto medio (5 puntos porcentuales). Analizando la data por dependencia del establecimiento, observamos que la asistencia en un año regular es menor en establecimientos municipales (en dos puntos porcentuales). Postpandemia, el aumento en inasistencia es también mayor en dichos establecimientos, siendo el aumento en promedio de 7 puntos porcentuales en establecimientos municipales y de 6 puntos porcentuales en establecimientos particulares subvencionados.

Deserción

En esta sección analizamos cómo evolucionó la matrícula y deserción durante la pandemia. Para el análisis utilizamos las bases de matrícula del Mineduc para el periodo 2014 a 2022. En particular, nos interesa analizar qué porcentaje del total de estudiantes que estaba matriculado en el sistema en 2019 desertó en 2020, 2021 o 2022. Para ello, nos enfocamos en estudiantes que en 2019 estaban entre primero básico y primero medio, y excluimos a aquellos estudiantes que egresaron de la educación secundaria durante este periodo. En el análisis categorizamos a un alumno como matriculado si aparece en el sistema, independiente del curso o establecimiento en el que esté matriculado. A modo de comparación, incluimos el porcentaje de matriculados en 2014, 2015 y 2016 que deserta en un periodo de tres años. Optamos por enfocarnos en este grupo como contrafactual para asegurarnos que no se hayan visto expuestos a la pandemia en el periodo analizado.

Figura 7: Inasistencia promedio según nivel, año y dependencia



Nota: elaboración propia con base en registros de asistencia de MINEDUC.

Los resultados se muestran en la Figura 8. Las tasas de deserción son bajas para el grupo de primero a cuarto básico. En un año regular aproximadamente un 2% de los estudiantes ha desertado al cabo de 3 años. Este número es levemente superior para estudiantes de establecimientos particulares pagado (4%) comparado con estudiantes de establecimientos municipales (2%) y particulares subvencionados (1%). Durante la pandemia, aumenta en la probabilidad de deserción al cabo de 3 años para estudiantes de primero a cuarto básico. Las tasas de deserción aumentan a un 6% para estudiantes de establecimientos particulares pagados, 2% para estudiantes de establecimientos subvencionados y 4% para estudiantes de establecimientos municipales.

Un fenómeno distinto se observa para el grupo de estudiantes de quinto básico a primero medio. Los datos indican que las tasas de deserción venían cayendo en años previo a la

pandemia para estudiantes de establecimientos municipales y particulares subvencionados. Durante el periodo de la pandemia, la disminución en deserción es particularmente pronunciada entre los estudiantes de primero medio de establecimientos municipales y particulares subvencionados. Las tasas de deserción al cabo de tres años para este grupo estaban en torno al 16% para estudiantes de establecimientos municipales y 8% para estudiantes de establecimientos particulares subvencionados en años anteriores a la pandemia y durante la pandemia caen a un 11 y 6% respectivamente. Esta caída podría ser reflejo de una tendencia que se venía observando a lo largo del tiempo, o podría ser el resultado de ciertas medidas que se tomaron durante el periodo de la pandemia. En particular, durante este periodo se eliminó la repitencia automática para estudiantes que no cumplían los requisitos de notas o asistencia, algo que podría haber favorecido la permanencia de ciertos estudiantes en el sistema. Asimismo, el hecho de que muchas de las clases fuesen remotas podría haber bajado los costos de continuar matriculados y asistir a clases para algunos estudiantes.

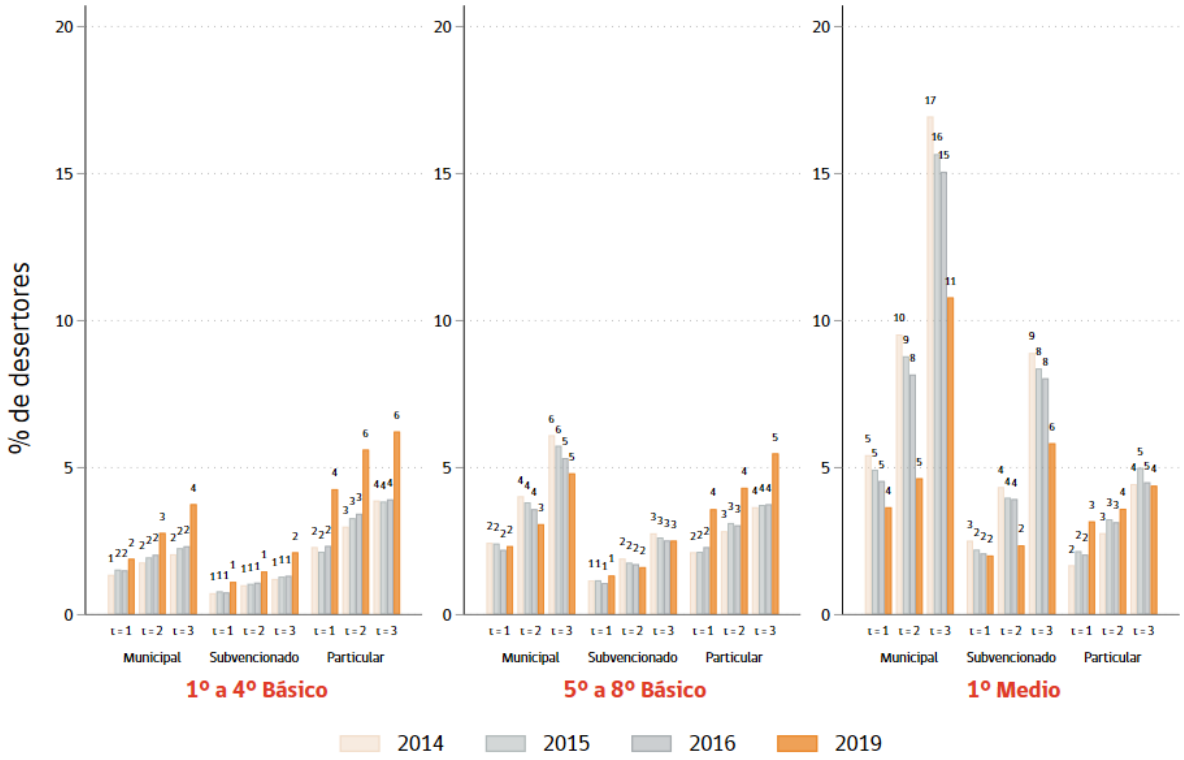
La evolución de la deserción para estudiantes de quinto básico a primero medio de establecimientos particulares pagados sigue una tendencia distinta. Las tasas de deserción en este grupo tienden a ser más bajas que las de estudiantes de establecimientos municipales y particulares subvencionados, alcanzando solo un 4% y se han mantenido relativamente estables a lo largo del tiempo. Durante la pandemia se observa un leve aumento en deserción al cabo de tres años para estudiantes de quinto a octavo básico (1 punto porcentual) y una leve disminución para estudiantes de primero medio (1 punto porcentual).

Ingreso a la educación superior

En esta sección, analizamos el impacto que la pandemia tuvo en la transición hacia educación superior. Específicamente, estudiamos posibles efectos en la probabilidad de dar la prueba de admisión para la educación superior, el desempeño en dicha prueba y la matrícula en educación superior. Para ello, nos concentramos en estudiantes que se graduaron de cuarto medio en 2020, 2021 y comparamos su desempeño con el de estudiantes que se graduaron en 2017, 2018 y 2019. Las bases de rendimiento anual del Mineduc nos permiten identificar a todos aquellos individuos que se graduaron de cuarto

medio en un año determinado.[18] A esto agregamos data del DEMRE para obtener información respecto a quienes se inscribieron y rindieron la prueba de selección universitaria, así como también información acerca de sus puntajes. Para analizar la matrícula en educación superior agregamos las bases de datos del SIES que contienen información anual de matrícula individual para centros de formación técnica, institutos profesionales y universidades.

Figura 8: Deserción



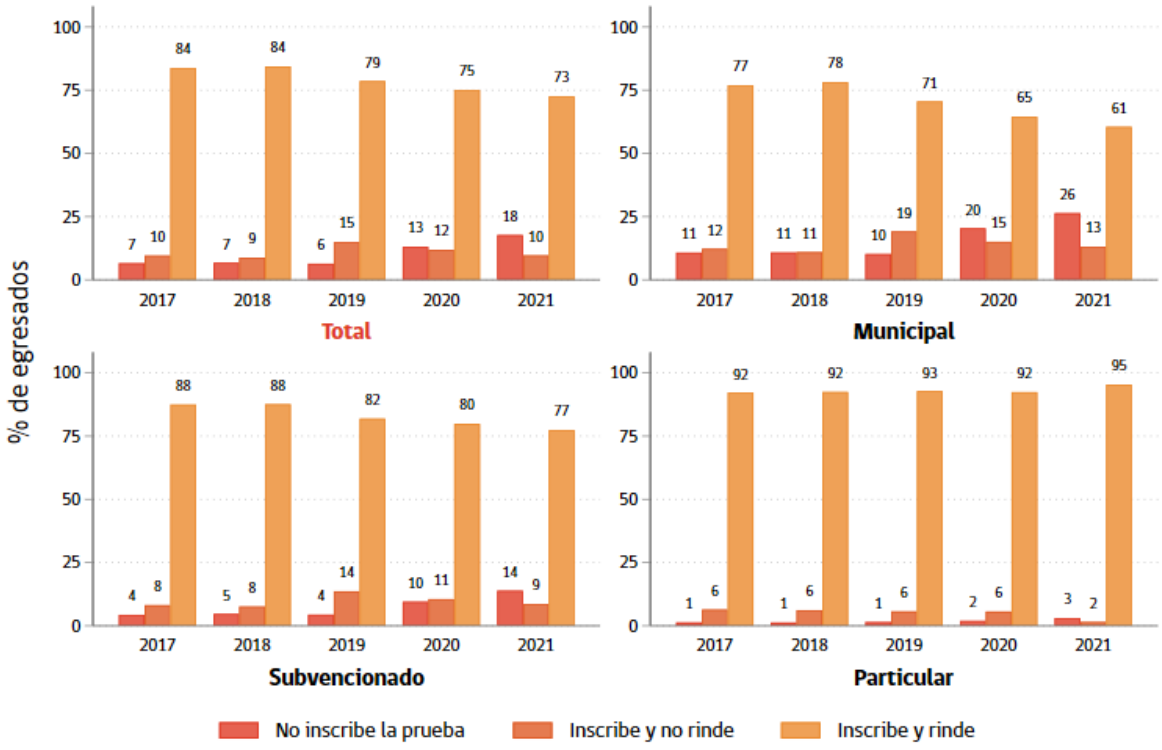
Nota: elaboración propia con base en registros de matrícula de MINEDUC.

18 Nos enfocamos únicamente en estudiantes que se gradúan de establecimientos que ofrecen educación media para jóvenes y descartamos aquellos establecimientos que ofrecen educación media para adultos.

La Figura 9 muestra la evolución en el tiempo del porcentaje de graduados de cuarto medio que se inscriben y rinden la prueba de selección universitaria inmediatamente después de egresar. Cómo se puede apreciar en la Figura, en 2019, post-estallido social, cae el porcentaje de egresados que rinde la prueba de selección universitaria. Esta caída se explica fundamentalmente por estudiantes que sí estaban inscritos para la prueba pero que deciden no rendirla. En los años postpandemia, aumenta el porcentaje de estudiantes que no se inscribe para rendir la prueba. Mientras que en los años prepandemia cerca de un 6,6% de los graduados no se inscribía para la prueba esta cifra asciende a un 13,1% en 2020 y un 17,7% en 2022. Esto explica en parte la caída en el porcentaje de egresados que rinde la prueba de admisión, que baja desde alrededor de un 85% en 2017 y 2018 a un 75% en 2020 y 73% en 2021. Si bien el número de estudiantes que se graduaron de cuarto medio a lo largo de este periodo aumenta, sigue siendo cierto que la cantidad de estudiantes que rinden la prueba de selección universitaria cae en términos absolutos en 2020 y 2021, respecto a 2017 y 2018.

La caída en el porcentaje de estudiantes que rinde la prueba viene dada principalmente por estudiantes que se gradúan de establecimientos municipales. En este caso, el porcentaje de estudiantes que rinde la prueba disminuye desde aproximadamente un 78% en 2017 y 2018 a un 64,5% en 2020 y un 60,5% en 2021. Aunque menor, también se observa una caída entre los estudiantes de establecimientos particulares subvencionados, donde el porcentaje que rinde la prueba cae desde un 87% en 2017 y 2018 a un 80% en 2020 y un 78% en 2021. En cambio, en estudiantes de establecimientos particulares pagados no hay variaciones en el porcentaje de estudiantes que rinde la prueba. Cabe recalcar la importancia de esta prueba como un requisito para matricularse en universidades, así como también para acceder a ciertos beneficios como la beca bicentenario o crédito con aval del estado.

Figura 9: Egresados de enseñanza media y rendición de PSU



Nota: elaboración propia con base en registros SIES y DEMRE.

A continuación, la Figura 10 muestra el puntaje promedio obtenido en la prueba de lenguaje y matemática por egresado de establecimientos municipales, particulares subvencionados y particulares pagados a lo largo del tiempo. Encontramos una brecha en resultados de la prueba de selección universitaria (PSU) por dependencia del establecimiento educativo. Mientras que los estudiantes de establecimientos particulares pagados obtuvieron en promedio alrededor de 584 puntos en la prueba de lenguaje este número, está en torno a los 490 puntos para estudiantes de establecimientos particulares subvencionados, y 456 puntos para estudiantes de establecimientos municipales. La brecha es aún mayor en la prueba de matemáticas, donde los datos muestran un promedio de 606 puntos para estudiantes de establecimientos particulares pagados, 492

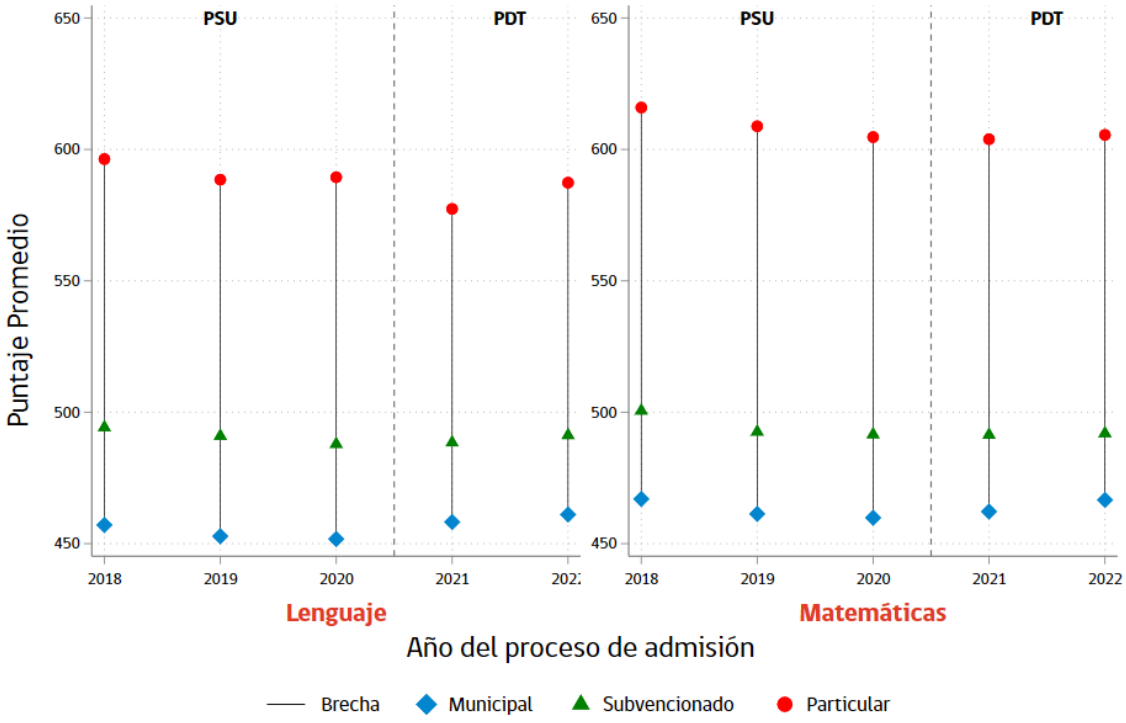
puntos para estudiantes de establecimientos particulares subvencionados y 462 puntos para estudiantes de establecimientos municipales.

Analizar la evolución de los puntajes en la prueba de selección universitaria a lo largo del tiempo es complejo por tres motivos. El primero es que los resultados de la prueba se expresan en una escala estándar (el puntaje mínimo es 150, el puntaje máximo 850, y la media y desviación estándar se fijan en 500 y 110 puntos). Esto implica que si el nivel de conocimiento hubiese caído para todos los estudiantes durante la pandemia esto no se vería reflejado en los puntajes. Lo segundo es que, en 2020 y 2021, se implementó una prueba de transición para reemplazar a la prueba de selección universitaria. La prueba de transición (PDT) consideraba una cantidad menor de contenido y se implementó con el fin de disminuir las brechas que existían en el desempeño de estudiantes de distinto nivel socioeconómico. Esto implica que no podemos atribuir ningún cambio directamente a la pandemia, pues podría ser un resultado del cambio en el instrumento de medición. Por último, destaca que el tipo de estudiantes que rinde la prueba ha ido cambiando en el tiempo (ver Figura 9). Esto dificulta el análisis de brechas a lo largo del tiempo pues podrían estar cambiando simultáneamente la composición de estudiantes que rinde la prueba y su desempeño.

De todas formas, los datos ilustrados en la Figura 10 no parecen mostrar un cambio sustancial en los puntajes promedio obtenidos por los recién egresados a lo largo del tiempo. Debido a que los puntajes están estandarizados, lo único que podría hacer caer el promedio general a lo largo del tiempo es si los recién egresados vieran su desempeño disminuido en mayor medida que otros estudiantes que egresaron hace más tiempo de la educación secundaria, y que toman la prueba ya sea por primera o segunda vez. Los datos sugieren que esto no fue así. Al analizar los resultados por dependencia socioeconómica se ve una leve disminución en la brecha en los resultados de la prueba de lenguaje entre estudiantes de establecimientos particulares pagados y estudiantes de establecimientos particulares subvencionados y municipales. En la prueba de matemáticas se mantiene la brecha entre estudiantes de establecimientos particulares pagados y estudiantes de establecimientos particulares subvencionados, pero se observa una leve mejora en el desempeño de estudiantes de establecimientos municipales. Como se menciona más arriba, el cambio en la prueba dificulta la interpretación de los resultados, pues no es claro cómo hubiese evolucionado esta brecha en ausencia de la pandemia. A esto se suma que cambió significativamente el porcentaje de estudiantes de establecimientos municipales y particulares subvencionados que rindieron la prueba. Teniendo esto

en consideración, es posible que los cambios que observamos en desempeño a lo largo del tiempo sean el resultado de varios fenómenos que ocurren de manera simultánea, estudiantes de menor nivel socioeconómico que ven su desempeño disminuido producto de la pandemia, una baja en el porcentaje de estudiantes de bajo desempeño que rinde la prueba y la implementación de una prueba que busca homogeneizar los resultados por nivel socioeconómico.

Figura 10: Brechas PSU y PDT según dependencia

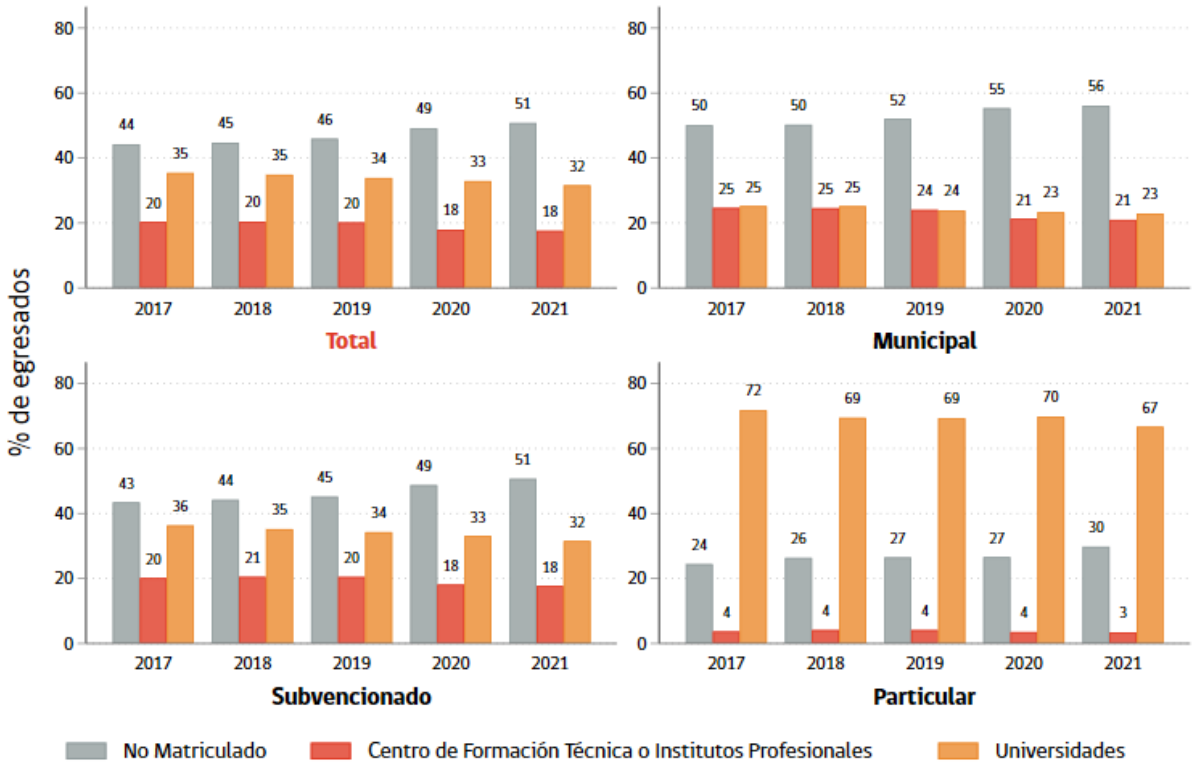


Nota: elaboración propia con base en registros SIES y DEMRE.

Por último, la Figura 11 grafica la matrícula en centros de formación técnica, institutos profesionales y universidades para estudiantes que se graduaron de educación media entre 2017 y 2022. Los datos agregados nos muestran una caída en el porcentaje de estudiantes que se matrícula en centros de formación técnica e institutos profesionales, cayendo desde un 20% entre 2017 y 2018 a un 18% en 2020 y 2021. También se observa

una baja en la proporción de estudiantes que se matriculan en una universidad, desde un 34% entre 2017 y 2019 a un 33% en 2020 y un 32% en 2021. Cómo se puede observar en la figura, la mayoría de los estudiantes que se matriculan en centros de formación técnica e institutos profesionales son estudiantes de establecimientos municipales y particulares subvencionados. La caída en la matrícula viene dada principalmente por una disminución en matrícula de estos grupos. Los estudiantes de establecimientos particulares pagados, en cambio, están fuertemente sobrerrepresentados en universidades. La baja en matrícula universitaria está explicada por una caída en la matrícula universitaria de los tres grupos: estudiantes de establecimientos municipales (de un 25% a un 23%), estudiantes de establecimientos particulares subvencionado (de un 36% a un 32%) y estudiantes de establecimientos particulares pagados (de un 70% a un 67%).

Figura 11: Ingreso a educación superior según tipo de establecimiento



Nota: elaboración propia con base en registros SIES y DEMRE.

Efectos causales de la no presencialidad y las cuarentenas

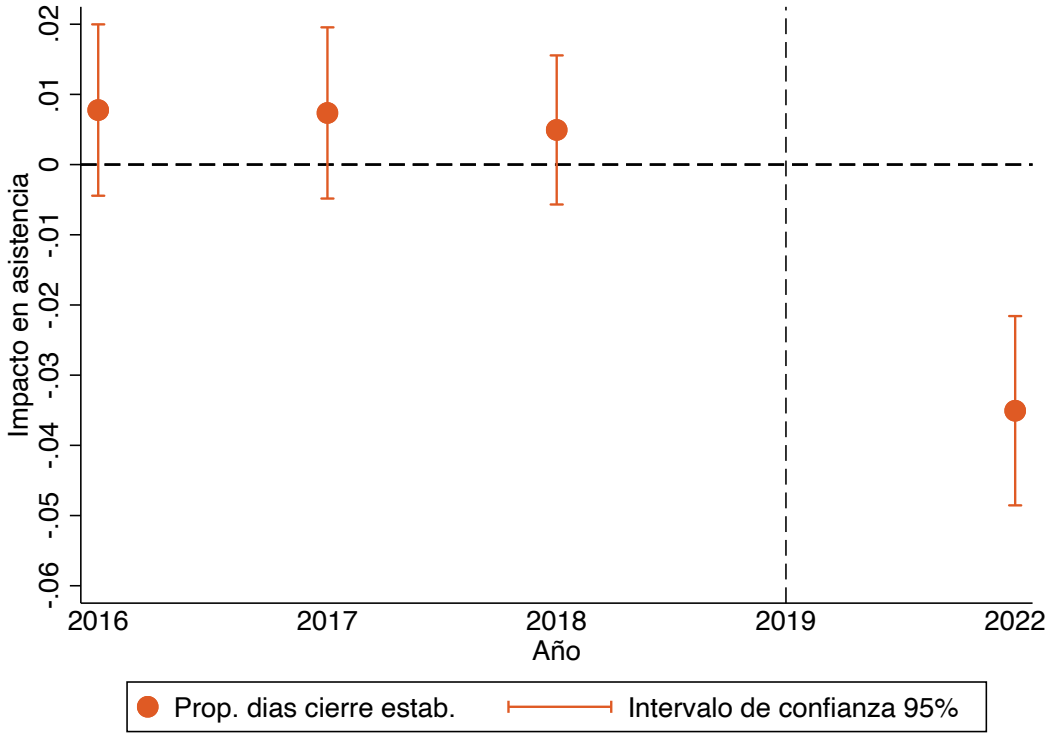
La sección 4.2 muestra que la asistencia ha caído en lo que va de 2022. Es decir, incluso hoy en día en que todos los establecimientos han abierto sus puertas de manera presencial, la pandemia sigue teniendo efectos sobre la asistencia escolar. La menor asistencia en 2022 podría ser consecuencia de múltiples factores, incluyendo un aumento en enfermedades, miedo al contagio, inestabilidad familiar, obligaciones laborales, o una desvalorización de la educación. En esta sección analizamos el rol que el cierre de establecimientos y las cuarentenas tuvieron en la baja en la asistencia escolar. En particular, nos interesa analizar si existe una relación causal entre el porcentaje de días que el establecimiento al cual asistía el alumno en 2019 estuvo cerrado durante 2020 y 2021 y su inasistencia en el año 2022. Adicionalmente, estimamos también el efecto causal sobre asistencia del porcentaje de días que la comuna del alumno estuvo en cuarentena durante 2020 y 2021. Para medir efectos causales estimamos un modelo de efectos fijos (ver sección 4.1) utilizando datos de asistencia del Mineduc para estudiantes que en 2016 estaban matriculados entre 1ero y 6to básico en establecimientos municipales y particulares subvencionados. Nos restringimos a estudiantes de entre 1ero y 6to básico en 2016 porque queremos ser capaces de observar sus datos de asistencia para al menos 4 años antes y un año posterior a 2020 y 2021, esto con el fin de testear si existen tendencias previas que sugieran una violación del supuesto de tendencias paralelas. Para efectos de esta estimación, consideramos errores estándar con *clusters* a nivel del establecimiento educacional.

La Figura 12 muestra la estimación del impacto causal que el porcentaje de días de cierre del establecimiento en 2020 y 2021 tiene sobre la asistencia de los estudiantes en 2016, 2017, 2018 y 2022 en los meses de marzo a mayo.[19] Tal como se describe en la sección 4.1, si observáramos un cambio en la tendencia en la asistencia entre establecimientos con distintos niveles de presencialidad previos a la pandemia, sería indicativo que no se cumpliría el supuesto de tendencias paralelas. Sin embargo, los datos nos muestran que el efecto estimado es indistinguible de cero para periodos previos a la pandemia, como lo evidencian los coeficientes para los años 2016 a 2018. Consistente con la idea de que el cierre de establecimientos podría haber tenido un efecto causal sobre la inasistencia hoy en día, encontramos un efecto negativo importante para el año 2022. En particular,

19 Aunque existen registros de asistencia hasta junio 2019 optamos por excluir el mes de junio del análisis, pues hubo un paro de profesores en junio de 2019 que implico altas tasas de inasistencia en dicho mes.

los datos indican que tener el establecimiento cerrado durante un 78% de los días hábiles en 2020 y 2021 (que es el promedio de días que estuvieron cerrados los establecimientos a los que asistían los estudiantes de nuestra muestra) estaría relacionado con una caída en asistencia de 2,7 puntos porcentuales en 2022. A modo de referencia, la asistencia cae en aproximadamente 10 puntos porcentuales para el grupo de estudiantes analizados en 2022 respecto a años previos a la pandemia.

Figura 12: Efecto de cierre de escuelas sobre asistencia escolar



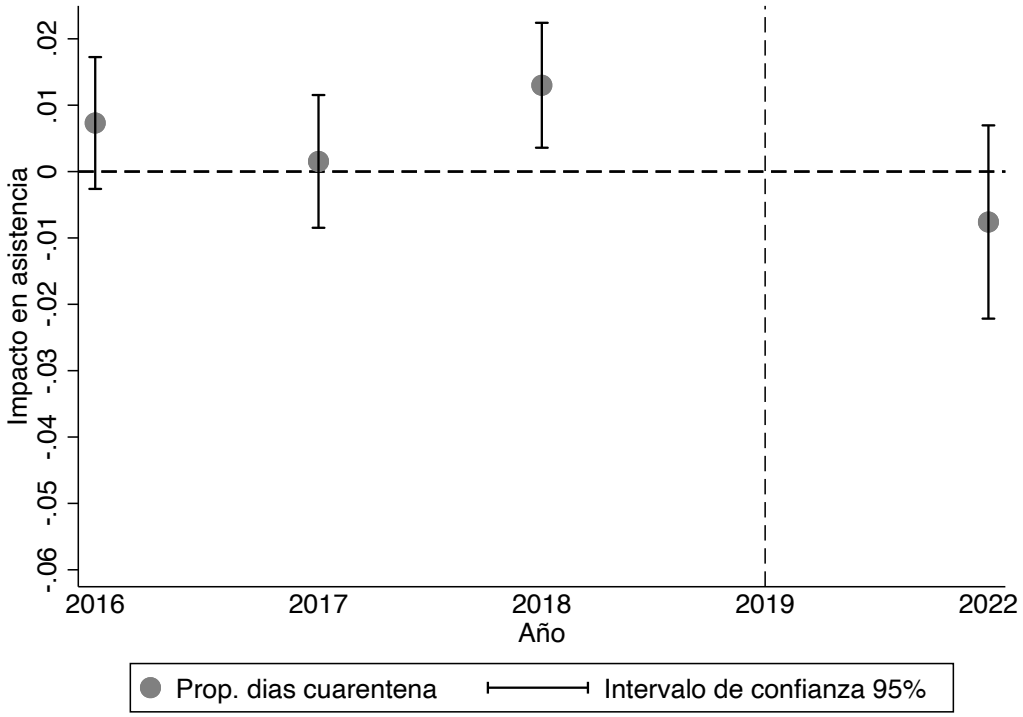
Nota: la figura muestra el efecto de un aumento en el número de días sin presencialidad en un 100% sobre el promedio de asistencia por establecimiento (como proporción de días efectivos de clases). Ver sección 3.4 para detalles sobre la metodología.

La Figura 13 analiza el impacto causal que las cuarentenas tuvieron sobre la asistencia. Aunque vemos un efecto estadísticamente significativo de nuestra variable de interés

sobre asistencia en 2018, los coeficientes tienden a ser pequeños en magnitud, lo que es consistente con el supuesto de tendencias paralelas. Para el año 2022, vemos un efecto negativo de la longitud de las cuarentenas sobre asistencia. Sin embargo, el coeficiente es pequeño en magnitud y no significativo, indicando que estar en cuarentena un 27% del tiempo (que corresponde al promedio que estuvieron en cuarentena los estudiantes de nuestra muestra) estaría asociado con una caída en asistencia de 0.2 p.p.

Concluyendo, los resultados dan cuenta de un rol significativo del cierre de escuelas sobre asistencia, y no así de las cuarentenas. Ahora bien, el cierre de escuelas no explica todo, lo que sugiere que existen otros factores que explican la caída en asistencia.

Figura 13: Efecto de cuarentenas sobre asistencia escolar



Nota: la figura muestra el efecto de un aumento en el número de días en cuarentena en un 100% sobre el promedio de asistencia por establecimiento (como proporción de días efectivos de clases). Ver sección 3.4 para detalles sobre la metodología.

Efectos de largo plazo

En secciones anteriores, hemos mostrado evidencia que indicaría que los años en pandemia y el consiguiente cierre de la presencialidad tuvieron efectos negativos en la trayectoria educacional de los niños/as y jóvenes. En esta sección, proyectamos posibles pérdidas en ingresos futuros, anticipando los posibles efectos de largo plazo de la pandemia. Ya que no hay datos disponibles para implementar una estimación directa, desarrollamos un ejercicio de extrapolación basado en evidencia internacional. Presentamos los detalles de este ejercicio y sus resultados a continuación.

Para proyectar impactos en el largo plazo debemos primero asociar la evidencia sobre cierre de escuelas sobre medidas concretas de habilidades o aprendizaje. Dado que no tenemos disponible aún datos respecto del progreso en habilidades mediante pruebas estandarizadas (SIMCE se suspendió durante la pandemia), recurrimos a la evidencia internacional que muestra cómo el cierre de escuelas impactó el rendimiento escolar. Al respecto, no existen muchos estudios, precisamente debido a la falta de datos. Sorteando el problema de falta de datos, Agostinelli et al. (2022) y Fuchs-Schündeln et al. (2022) adoptaron una metodología estructural para simular impactos en capital humano de la pandemia COVID-19 y el cierre de escuelas. El primer estudio predice una caída de 0,4 desviaciones estándar en aprendizaje en estudiantes de familias vulnerables y un impacto nulo en familias de mayores ingresos. El segundo estudio predice una caída de 1% en salarios futuros atribuido a la pandemia COVID-19 (cierre de escuelas y recesión asociada). Ambos estudios obtienen dichas estimaciones a partir de modelos que asumen formas funcionales específicas y supuestos de comportamiento de los agentes. Por otro lado, tres estudios usan datos longitudinales de aprendizaje, lo que les permite estudiar la trayectoria de acumulación de habilidades antes y después de la pandemia. Maldonado y De Witte (2022) usan un panel de seis años para estudiar el impacto de cierre de escuelas sobre aprendizaje en Bélgica. Encuentran un impacto negativo de 0,17 y 0,19 desviaciones estándar en matemáticas y lenguaje. Abufhele et al. (2022) usa la Encuesta Longitunidal de Primera Infancia en Chile para estudiar el efecto de la pandemia sobre niños en edad prescolar. Este estudio estima un impacto negativo de 0,25 desviaciones estándar en una prueba estandarizada de lenguaje. Ambos estudios usan primeras diferencias para estimar los números mencionados, luego, asumen ausencia de tendencias en la evolución del aprendizaje a través de distintas cohortes. A diferencias de los dos estudios mencionados, Engzell et al. (2021) usan un estimador de "diferencias

en diferencias" y por lo tanto son capaces de controlar por potenciales tendencias agregadas en rendimiento educacional. Estos autores encuentran una caída de 0,08 desviaciones estándar debido al cierre de escuelas en Holanda.

En nuestro ejercicio, tomaremos los números provistos por Engzell et al. (2021) para extrapolar posibles impactos al contexto chileno. La principal razón es que dicho estudio entrega estimaciones con menos supuestos de identificación que el resto de la literatura disponible.[20] Por otro lado, es de esperar que la educación a distancia sea de mejor calidad en promedio que la chilena, luego, consideraremos nuestras estimaciones como cotas inferiores de los posibles impactos de largo plazo. Engzell et al. (2021) encuentran un efecto de 0,08 y 0,11 desviaciones estándar para estudiantes calificados con educación parental "alta" y "baja" de un cierre de 8 semanas en los establecimientos educacionales. Usamos estas dos estimaciones para permitir que el impacto promedio de un cierre posiblemente difiera en niveles socioeconómicos, aún a igual cantidad de días cerrados. Específicamente, tomamos las estimaciones de impacto por día cerrado (0,08/40 y 0,11/40) y las asociamos con los días no presenciales para cada establecimiento: para establecimientos de nivel socioeconómico bajo y medio, usamos la estimación de impacto para estudiantes con educación parental baja, y para el resto usamos la estimación para educación parental alta. Finalmente, a la pérdida de aprendizaje por establecimiento le asociamos una caída en ingresos futuros, usando los parámetros escogidos por Kline and Walters (2016). La Tabla 1 muestra el conjunto de supuestos que usamos para este ejercicio.

20 Existen estudios que extrapolan efectos de largo plazo para varios países (Hanushek and Woessmann 2020) y para Chile (España 2022). No obstante, ninguno de ellos se basa en evidencia causal del impacto de cierres sobre aprendizaje.

Tabla 1: Calibración de simulación de impactos de largo plazo

Parámetro	Valor	Fuente/cálculo
Efecto en aprendizaje por día de clase online: establecimientos de nivel socioeconómico medio-alto y alto	-0,192%σ	Tabla S8, Engzell et al (2021)
Efecto en aprendizaje por día de clase online: establecimientos de nivel socioeconómico medio, medio-bajo y bajo	-0,268%σ	Tabla S8, Engzell et al (2021)
Efecto de un aumento de una desviación estándar de aprendizaje sobre salarios futuros	10%	Tabla IV, Kline y Walters (2016)
Tasa de descuento	3%	
Valor presente salarios: establecimientos de nivel socioeconómico medio-alto y alto	$347.016.374	Elaboración propia con base en salarios de individuos con educación superior, CASEN (2017)
Valor presente salarios: establecimientos de nivel socioeconómico medio, medio-bajo y bajo	$116.128.205	Elaboración propia con base en salarios de individuos con educación superior, CASEN (2017)

La Tabla 1 muestra nuestra proyección sobre efectos de largo plazo. En la tabla, dividimos los potenciales impactos entre establecimientos municipales, subvencionados y pagados. En términos de aprendizaje, las mayores pérdidas se concentran en estudiantes de establecimientos municipales y subvencionados: el impacto en aprendizaje es de 0,63 y 0,57 desviaciones estándar. En cambio, para establecimientos privados, la pérdida es de 0,39 desviaciones estándar. La gran diferencia entre las pérdidas de establecimientos privados en relación con los otros se explica por dos factores. Primero, como hemos mostrado, la cantidad de días cerrados es mayor en establecimientos municipales y subvencionados. Segundo, el efecto por día cerrado es mayor en niveles socioeconómicos bajos, cuyos estudiantes se encuentran desproporcionalmente en establecimientos municipales y subvencionados.

Esta pérdida en aprendizajes se traduce en caídas en ingresos futuros. Ya que asumimos que por cada desviación estándar de aprendizaje hay un aumento de 10% en salarios futuros, es directo asociar las pérdidas mencionadas a caídas en pesos. Establecimientos municipales y subvencionados experimentan una baja aproximadamente de 6% en sus ingresos futuros, mientras que estudiantes de establecimientos privados la caída es de

4%. En término de valor presentes de ingresos, estas caídas implican caídas de 7-8 millones para municipales y subvencionados, y de 13 millones para privados. Estos números permiten dimensionar la magnitud del shock COVID-19 desde distintas perspectivas. Primero, bajo ciertos supuestos, podríamos considerarlo como una baja en la productividad por trabajador, impactando directamente al crecimiento económico agregado. Por ejemplo, usando una función de producción tipo Cobb-Douglas con un coeficiente asociado a la productividad del trabajador de 0,4 la caída en productividad por trabajador haría disminuir el crecimiento del producto en unos 2 puntos porcentuales.[21] Segundo, caídas en ingresos son en general una buena aproximación a una medida de pérdida en bienestar (Hendren y Sprung-Keyser 2019). De esta manera, en promedio, los estudiantes estarían dispuestos a sacrificar entre 4 y 6% (dependiendo del tipo de establecimiento) de sus ingresos futuros para evitar cierres de establecimientos. Concluimos que, desde cualquier perspectiva, los efectos aquí proyectados son cuantitativamente considerables.

Tabla 2: Impactos en aprendizaje y en ingresos futuros de cierre de establecimientos

	Efecto en habilidades (en σ)	Pérdida ingresos (miles de $)
Municipales	-0,63	-7.423,7
Particulares subvencionados	-0,57	-8.260,1
Particulares pagados	-0,39	-13.641,0
Total Establecimientos	-0,59	-8.173,1

Conclusiones

La pandemia COVID-19 es uno de los principales *shocks* al desarrollo económico que ha enfrentado el mundo en décadas. En este capítulo analizamos el impacto que la pandemia podría tener sobre la acumulación de capital humano y desigualdad en estudiantes en el corto y largo plazo en el contexto de Chile.

Aunque son muchas las vías por las cuales la pandemia podría haber afectado la acumulación de capital humano, incluyendo el impacto en salud de los individuos, en ingresos

21 Este número queda por sobre lo estimado por (Jang and Yum 2022), cuyo modelo predice una caída de 0,7% en el crecimiento del producto. No obstante, su marco teórico considera efectos de equilibrio general (ajustes en precios de equilibrio) que compensan en parte el impacto parcial que nosotros entregamos. Sin estos efectos, ellos encuentran una trayectoria para el producto similar a lo que este estudio proyecta.

de las familias o fallecimiento de alguno de los integrantes del hogar, en este capítulo nos enfocamos en el cierre de establecimientos educacionales. La longitud del cierre de los establecimientos educacionales producto de la pandemia es inédito en la historia y Chile destaca en el contexto mundial como uno de los países donde dichos cierres fueron particularmente prolongados (OCDE 2022). Datos administrativos indican que los establecimientos educacionales estuvieron cerrados prácticamente todo 2020 y un 46% del tiempo en 2021. Como muestra el documento, esto tiende a variar según el nivel socioeconómico. Mientras que establecimientos municipales y particulares subvencionados estuvieron cerrados un 77% y 70% del tiempo en 2020 y 2021 respectivamente, establecimientos particulares pagados estuvieron cerrados un 63% del tiempo.

Aunque no existen datos que permitan medir el impacto que el cierre de escuelas tuvo sobre las habilidades (acumulación de capital humano) de los estudiantes en Chile, recurrimos a la evidencia comparada para proyectar las posibles consecuencias de este prolongado cierre de escuelas. Muestro ejercicio sugiere pérdidas en capital humano (habilidades cognitivas) del orden de 0,63 y 0,57 desviaciones estándar para estudiantes de establecimientos municipales y particulares subvencionados y del orden de 0,39 desviaciones estándar para estudiantes de establecimientos particulares pagados. Proyectamos que estas caídas en aprendizaje podrían derivar en caídas en ingresos futuros de 6% para estudiantes de establecimientos municipales y particulares subvencionados y de 4% para estudiantes de establecimientos particulares pagados. Todo lo demás constante, ello puede asociarse directamente a una caída en productividad laboral y crecimiento potencial de la economía.

Esta proyección representa probablemente una cota inferior de posibles impactos de largo plazo de la pandemia en aprendizaje y desigualdad. Nuestra proyección sobre pérdidas de ingresos futuros se basa en una extrapolación de los costos de tener educación online en países europeos donde existe mayor conectividad. Los datos de este estudio muestran que un 11%, 8% y 5% de los estudiantes de establecimientos municipales, particulares subvencionados y particulares pagados (respectivamente) no tienen acceso a internet. A esto se suma el hecho de que al momento de abrir sus puertas en 2021 no todos los establecimientos educacionales lo hicieron en jornada regular. Muchos establecimientos abrieron en jornada reducida, alternando días o semanas entre estudiantes, o bien atendiendo solo a niveles específicos.

Sumado a lo anterior, encontramos evidencia que sugiere que la pandemia sigue teniendo efectos en el funcionamiento cotidiano de los establecimientos educacionales y

sus alumnos. Cómo mostramos en este estudio, datos iniciales de 2022 dan cuenta de una caída considerable en asistencia escolar, pese a que ya todos los establecimientos abrieron sus puertas de manera presencial. Nuestro análisis muestra una caída en asistencia que tiende a ser particularmente alta entre estudiantes de niveles inferiores y estudiantes de establecimientos municipales y particulares subvencionados. Aunque son muchas los factores que podrían explicar la caída en asistencia, hacemos un esfuerzo adicional por documentar el impacto causal que el porcentaje de días de cierre de los establecimientos en 2020 y 2021 tiene sobre la asistencia de los estudiantes al día de hoy. Utilizando un modelo de efectos fijos, documentamos de que cerca de un 40% de la caída en asistencia para el grupo de estudiantes analizados podría explicarse por el cierre de escuelas en 2020 y 2021.

Además de los efectos en asistencia, analizamos el impacto que la pandemia ha tenido sobre la matrícula en educación superior. Los datos evidencian una caída en la matrícula en centros de formación técnica e institutos profesionales del orden de 10% y una caída en la matrícula universitaria del orden de 5% para egresados de cuarto medio. Observamos además una caída importante en el porcentaje de egresados de cuarto medio que se inscribe y rinde la prueba de admisión a la educación superior. Estas cifras sugieren un potencial efecto de la pandemia en acceso a la educación terciaria.

Tomando en cuenta los antecedentes recopilados en este capítulo, consideramos que la pandemia COVID-19 y la política de cierre de escuelas tuvieron un efecto económicamente relevante sobre el capital humano. Ello se refleja en los distintos indicadores estudiados en este capítulo. La evidencia teórica y empírica revisada en este estudio revelan los costos de corto y largo plazo asociados al cierre de establecimientos. Sin duda, considerar este tipo de costos resultará importante a la hora de evaluar los *trade-offs* asociados de políticas públicas que hagan frente a futuros brotes epidémicos. Más aún, puede ser relevante también al evaluar las consecuencias de paros de profesores o estudiantes, entre otros *shocks* de similar naturaleza.

Bibliografía

Abufhele, Alejandra, Bravo, David, López Bóo, Florencia, and Soto-Ramirez, Pamela, "Developmental Losses in Young Children from Pre-Primary Program Closures During the COVID-19 Pandemic," SSRN Scholarly Paper (Rochester, NY, 2022).

Agostinelli, Francesco, Doepke, Matthias, Sorrenti, Giuseppe, and Zilibotti, Fabrizio, "It Takes a Village: The Economics of Parenting with Neighborhood and Peer Effects," (2021).

——, "When the great equalizer shuts down: Schools, peers, and parents in pandemic times," *Journal of Public Economics*, 206 (2022), 104574.

Agostinelli, Francesco, and Wiswall, Matthew, "Estimating the Technology of Children's Skill Formation," (2020).

Angrist, Joshua D., and Imbens, Guido W., "Two-stage least squares estimation of average causal effects in models with variable treatment intensity," *Journal of the American Statistical Association*, 90 (1995), 431-442.

Attanasio, Orazio, Meghir, Costas, and Nix, Emily, "Human Capital Development and Parental Investment in India," *Review of Economic Studies*, 87 (2020), 2511-2541.

Banco Mundial (2021): "Global Economic Prospects" Washington, DC: World Bank.

Berlinski, Samuel, Galiani, Sebastian, and Gertler, Paul, "The effect of pre-primary education on primary school performance," *Journal of Public Economics*, 93 (2009), 219-234.

Callaway, Brantly, Goodman-Bacon, Andrew, and Sant'Anna, Pedro H. C., "Difference-in-Differences with a Continuous Treatment," (2021).

Carneiro, Pedro, and Ginja, Rita, "Long-Term Impacts of Compensatory Preschool on Health and Behavior: Evidence from Head Start," *American Economic Journal: Economic Policy*, 6 (2014), 135-173.

Cornelissen, Thomas, Dustmann, Christian, Raute, Anna, and Schönberg, Uta, "Who Benefits from Universal Child Care? Estimating Marginal Returns to Early Child Care Attendance," *Journal of Political Economy*, 126 (2018), 2356-2409 (University of Chicago PressChicago, IL).

Cunha, By Flavio, and Heckman, James, "The Technology of Skill Formation," *The American Economic Review*, 97 (2007), 31-47.

Cunha, Flavio, Heckman, James, and Schennach, Susanne, "Estimating the Technology of Cognitive and Noncognitive Skill Formation.," *Econometrica*, 78 (2010), 883-931.

Del Boca, D., Flinn, C., and Wiswall, M., "Household Choices and Child Development," *The Review of Economic Studies*, 81 (2013), 137-185.

Del Boca, Daniela, Flinn, Christopher, and Wiswall, Matthew, "Transfers to Households with Children and Child Development," *The Economic Journal*, 126 (2016), F136-F183.

Engzell, Per, Frey, Arun, and Verhagen, Mark D., "Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (2021), e2022376118 (Proceedings of the National Academy of Sciences).

España, Alonso, "Un terremoto educacional: estimación de la brecha que dejó el cierre de las escuelas," (Horizontal, 2022).

Fuchs-Schündeln, Nicola, Krueger, Dirk, Ludwig, Alexander, and Popova, Irina, "The Long-Term Distributional and Welfare Effects of Covid-19 School Closures," *The Economic Journal*, 132 (2022), 1647-1683.

Ferreira, Francisco, Sterck, Olivier, Mahler, Daniel, and Decerf, Benoît, "Death and destitution: The global distribution of welfare losses from the covid-19 pandemic" Policy Research Working Paper No. 9673

Gottlieb, Charles, Grobovšek, Jan, Poschke, Markus, and Saltiel, Fernando, "Working from home in developing countries," *European Economic Review*, 133 (2021), 103679.

Hanushek, Eric A., and Woessmann, Ludger, "The economic impacts of learning losses," (Paris, OECD, 2020).

Havnes, Tarjei, and Mogstad, Magne, "No Child Left Behind: Subsidized Child Care and Children's Long-Run Outcomes," *American Economic Journal: Economic Policy*, 3 (2011), 97-129.

Heckman, James and Urzúa, Sergio, "The Effects of Cognitive and Noncognitive Abilities on Labor Market Outcomes and Social Behavior," *Journal of Labor Economics,* 24(3) (2006): 411-4482

Heckman, James, "Estimating the Technology of Cognitive and Noncognitive Skill Formation," *Econometrica*, 78 (2010), 883-931.

Heckman, James J., Moon, S.H., Pinto, R., Savelyev, P.A., and Yavitz, A, "The Rate of Return to the High/ Scope Perry Preschool Program," *Journal of Public Economy*, 94 (2010), 114-128.

Hendren, Nathaniel, and Sprung-Keyser, Ben, "A Unified Welfare Analysis of Government Policies," 1653686 (2019), 279-279.

Herbst, Chris M., "Universal child care, maternal employment, and children's long-run outcomes: Evidence from the US lanham act of 1940," *Journal of Labor Economics*, 35 (2017), 519-564.

Jang, Youngsoo, and Yum, Minchul, "Aggregate and Intergenerational Implications of School Closures: A Quantitative Assessment," SSRN Scholarly Paper (Rochester, NY, 2022).

Kline, Patrick, and Walters, Christopher, "Evaluating Public Programs with Close Substitutes: The Case of Head Start," *The Quarterly Journal of Economics*, 131 (2016), 1795-1848.

Maldonado, Joana Elisa, and De Witte, Kristof, "The effect of school closures on standardised student test outcomes," *British Educational Research Journal*, 48 (2022), 49-94.

OECD, "Education at a Glance 2022: OECD Indicators," (Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2022).

Rossin-Slater, Maya, and Wüst, Miriam., "What is the Added Value of Preschool? Long-Term Impacts and Interactions with an Infant Health Intervention," (2018).