

P.

puntos de referencia

CENTRO  
DE ESTUDIOS  
PÚBLICOS

EDICIÓN DIGITAL  
N° 704, AGOSTO 2024

ECONOMÍA Y POLÍTICAS PÚBLICAS

# Foco en los aprendizajes: la llave para mejorar el clima escolar

CÉSAR GAMARRA, SEBASTIÁN IZQUIERDO, MAURICIO SALGADO, VICENTE  
SAN MARTÍN Y GABRIEL UGARTE



# RESUMEN

- El clima escolar es un tema central en la discusión educativa del último tiempo debido a su asociación con el rendimiento académico de los estudiantes, existiendo una amplia evidencia empírica que documenta dicha conexión.
- No obstante, pocos estudios han esclarecido la dirección causal del efecto. La correlación bidireccional entre ambas variables plantea el problema de la causalidad inversa: un mayor rendimiento académico puede fomentar un buen clima escolar, así como un buen clima escolar puede mejorar el rendimiento académico.
- Utilizando datos de la Agencia de la Calidad de la Educación para educación básica (4° básico), se emplearon modelos de ecuaciones estructurales para estimar la asociación entre el rendimiento académico y dos dimensiones del clima escolar —la dimensión comunitaria y de seguridad (Wang y Degol 2016)—, a través de paneles autorregresivos cruzados.
- Los resultados sugieren que las mejoras en el rendimiento académico son un factor central para mejorar el clima escolar, con un mayor impacto en la dimensión de seguridad. Aunque también existe una relación inversa, especialmente en la prueba de lenguaje, esta es menor.
- Estos resultados tienen importantes implicancias para las políticas públicas, particularmente en el contexto nacional, donde se enfatiza el impacto del clima escolar en el rendimiento académico. Ellos sugieren que políticas educativas enfocadas en fomentar el rendimiento académico como una estrategia para promover un mejor clima escolar resultarían altamente efectivas. Asimismo, que los esfuerzos para mejorar el clima y la seguridad escolar deben ir acompañados con medidas para propulsen los resultados de aprendizaje.

**Palabras clave:** clima escolar, rendimiento académico, comunitario, seguridad, direccionalidad

CÉSAR GAMARRA es investigador asistente del Centro de Estudios Públicos.

SEBASTIÁN IZQUIERDO es investigador y coordinador académico del Centro de Estudios Públicos.

MAURICIO SALGADO es investigador del Centro de Estudios Públicos.

VICENTE SAN MARTÍN es estudiante del Magíster en Análisis Económico de la Universidad de Chile.

GABRIEL UGARTE es investigador del Centro de Estudios Públicos.

Los autores agradecen los valiosos comentarios y apoyo provisto por Daniel Miranda.




## INTRODUCCIÓN

El clima escolar ha sido un tema central en la discusión educativa del último tiempo debido a su fuerte asociación con el rendimiento académico de los estudiantes. Dicha relación está respaldada por una amplia evidencia académica y ha sido objeto de análisis en políticas públicas educativas (Amsalu y Belay 2024; Brand et al. 2003; Haynes, Emmons y Ben-Avie 1997; López, Salgado y Berkowitz 2023; MacNeil, Prater y Busch 2009; Ning et al. 2015; Uline y Tschannen-Moran 2008; Zysberg y Schwabsky 2021). En general, estos estudios indican que cuando los estudiantes se sienten seguros, comprometidos y conectados con su escuela, se genera un ambiente de aprendizaje positivo que los lleva a obtener mejores resultados académicos (Berkowitz et al. 2017; Wang y Degol 2016).


En Chile, la convivencia escolar ha ocupado un lugar central en la agenda de la política pública, posicionándose como un eje fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes. La Ley General de Educación (Ley N° 20.370 o LGE), promulgada el 2009, establece que la Agencia de Calidad de la Educación debe evaluar la calidad del sistema escolar, incluyendo un indicador específico de convivencia escolar. Además, leyes como la Ley de Convivencia Escolar (Ley N° 20.848), promulgada el 2015, refuerzan la importancia de fomentar un clima escolar positivo y acogedor en las escuelas. Esta ley busca crear ambientes seguros y libres de violencia o acoso escolar, reconociendo su impacto directo en el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes. Junto con ello, algunos estudios han documentado una contribución significativa del clima escolar en el resultado académico en el contexto nacional (Bravo-Sanzana et al. 2021; López et al. 2023).

Sin embargo, a pesar del amplio consenso sobre la asociación entre estos dos conceptos, pocos estudios han esclarecido la dirección causal del efecto. La correlación bidireccional entre ambas variables plantea el problema de la *causalidad inversa*: un mayor rendimiento académico puede fomentar un buen clima escolar, así como un buen clima escolar puede mejorar el rendimiento académico. Esta interdependencia complica la posibilidad de llegar a conclusiones definitivas sobre la forma y magnitud de la relación, dificultando entonces la efectividad de las políticas públicas.



El clima escolar ha sido un tema central en la discusión educativa del último tiempo debido a su fuerte asociación con el rendimiento académico de los estudiantes.

Este estudio se centra precisamente en la discusión sobre la direccionalidad de la relación entre clima escolar y rendimiento académico en educación básica en Chile<sup>1</sup>. En el contexto nacional, donde las desigualdades educativas son importantes, conocer la dirección de esta relación es esencial. Un enfoque erróneo podría derivar en un uso ineficiente de recursos y resultados no deseados. Si el rendimiento académico influye significativamente en el clima escolar, las estrategias deberían centrarse en mejorar el primero para alcanzar un buen clima escolar. En cambio, si un buen clima escolar es una condición para mejorar los aprendizajes, la estrategia debería ser distinta.



### Este estudio se centra precisamente en la discusión sobre la direccionalidad de la relación entre clima escolar y rendimiento académico en educación básica en Chile.

Con el objetivo de desentrañar la dirección causal del efecto en la asociación documentada entre logro académico y clima escolar, en este estudio se utilizan los datos del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) para cuarto básico, entre 2016 y 2018. La información utilizada incluye los resultados de logro de contenidos y habilidades académicas, además de las percepciones sobre el clima escolar a través de los Cuestionarios de Calidad y Contexto de la Educación aplicados a estudiantes. Con esta información el estudio evalúa cómo dos dimensiones del clima escolar se relacionan con el desempeño académico —y viceversa— con el objetivo de estimar la magnitud de las relaciones y determinar cuál es la más preponderante. Para este propósito, al igual que la literatura que se hace cargo del dilema de la causalidad inversa, se emplea el modelamiento de ecuaciones estructurales con modelos de panel autorregresivos cruzados (CLPM) utilizando el paquete *lavaan* del software estadístico R.

Este estudio se divide en cinco secciones, incluyendo esta introducción. En la segunda sección se realiza una revisión de la literatura sobre el concepto de clima escolar y su relación con el rendimiento académico. La tercera sección detalla los datos y métodos utilizados, cuyos resultados se presentan en la cuarta sección. Finalmente, en la quinta sección se ofrece una discusión y se presentan las principales conclusiones.

---

<sup>1</sup> Las restricciones de información de clima escolar comparable en el tiempo para segundo medio, así como el insuficiente ajuste de los modelos estadísticos, no permitieron realizar el análisis para este nivel educacional.

---

# II.

## RELACIÓN ENTRE CLIMA ESCOLAR Y LOGRO ACADÉMICO

En años recientes ha crecido el interés por estudiar el impacto de un buen clima escolar sobre el rendimiento académico. El clima escolar es un constructo multidimensional definido como las creencias, valores y actitudes colectivas que prevalecen en la escuela y que son reproducidas a través de las interacciones entre estudiantes, profesores y el personal escolar (Låftman et al. 2017; López et al. 2017). La literatura sobre el clima escolar establece que, aunque se trata de un constructo amplio, generalmente se lo comprende en cuatro dimensiones específicas: *académica*, *comunitaria*, *seguridad* y *entorno institucional* (Wang y Degol 2016). A pesar de que en la práctica se superponen, cada una de estas dimensiones representa un área específica de análisis e intervención en el entorno escolar.

Siguiendo la propuesta conceptual de Wang y Degol (2016), la dimensión comunitaria del clima escolar enfatiza la calidad de las relaciones interpersonales dentro de la escuela, que incluye aspectos como la calidad de las relaciones interpersonales, el grado de conexión y sentido de pertenencia a la escuela, el respeto por la diversidad y la asociación de la escuela con agentes externos, como los padres y otros miembros de la comunidad. Por otro lado, la dimensión de seguridad escolar representa el grado de seguridad física y emocional proporcionado por la escuela, así como la presencia de prácticas disciplinarias efectivas, consistentes y justas. La dimensión académica se centra en las formas en que se promueve el aprendizaje y la enseñanza en la escuela, incluyendo el liderazgo de los directivos y administradores, los métodos y prácticas de enseñanza y aprendizaje, el currículum, las expectativas académicas de los profesores y el desarrollo profesional de los profesores y el personal de la escuela. Finalmente, el entorno institucional refleja las características organizativas o estructurales del ambiente escolar, la adecuación del entorno escolar, el mantenimiento y la infraestructura del edificio y la accesibilidad y asignación de los recursos educativos.


La dimensión de seguridad escolar representa el grado de seguridad física y emocional proporcionado por la escuela, así como la presencia de prácticas disciplinarias efectivas, consistentes y justas.

En conjunto, estas cuatro dimensiones abarcan casi todas las características del ambiente escolar relacionadas con el desarrollo cognitivo, conductual y psicológico del estudiante. Más recientemente,

Darling-Hammond y DePaoli (2020) definieron el clima escolar positivo como aquel “donde los estudiantes experimentan un sentido de pertenencia y seguridad y en donde prevalecen las relaciones de confianza” (p. 7). De este modo, la literatura tiende a destacar las dimensiones comunitaria y de seguridad en la definición del clima escolar.

En un clima escolar positivo, los estudiantes se sienten seguros, comprometidos y conectados con sus escuelas, experimentan relaciones de apoyo, respeto y cordialidad con sus compañeros y profesores, lo que crea un entorno de aprendizaje fructífero (Berkowitz et al. 2017; López et al. 2023). La literatura y la política pública asume que un clima escolar positivo redundaría en mejores desempeños escolares. Sin embargo, aunque los negativos efectos de eventos violentos en las escuelas sobre el clima han sido consistentemente documentados (Reaves et al. 2018), la evidencia es inconsistente respecto del impacto del clima escolar sobre el rendimiento y logro educativo de los estudiantes. Diversos estudios correlacionales, tanto a nivel internacional (Bennacer 2000; Konold et al. 2018; Schenke et al. 2017) como en Chile (López et al. 2017, 2023), han mostrado una positiva asociación entre el clima escolar (y sus dimensiones) y mayor logro académico de los estudiantes. Sin embargo, otros estudios (Church et al. 2001; Edman y Brazil 2009; Reynolds et al. 2017) no han logrado establecer una correlación estadísticamente significativa entre clima escolar y logro académico.

Estos resultados inconsistentes en los estudios empíricos del clima escolar han abierto dos caminos de investigación. Una primera línea consiste en que los investigadores tomen diferentes estudios publicados y analicen sus resultados estadísticamente, obteniendo así conclusiones más robustas y generalizables sobre el tema, una metodología que se conoce como metaanálisis. En este caso, un reciente metaanálisis —que combinó los resultados de 38 estudios publicados sobre la asociación entre clima escolar y logro académico entre escolares— estableció correlaciones positivas pequeñas ( $= 0.178$ ), pero estadísticamente significativas entre el clima escolar y el logro académico (Demirtas-Zorbaz et al. 2021). Este estudio es valioso pues determinó una correlación positiva entre ambas variables, considerando la heterogeneidad de los estudios publicados sobre el tema.




### La literatura y la política pública asume que un clima escolar positivo redundaría en mejores desempeños escolares.

Sin embargo, el citado metaanálisis no permite establecer la dirección del efecto. Pues, pudiese ocurrir que el clima escolar impacte positivamente el rendimiento académico de los estudiantes (como lo sugiere la mayor parte de la literatura y de las recomendaciones de política pública), pero también la dirección del efecto puede ser la inversa: un buen rendimiento académico podría explicar un mejor clima

escolar. Es decir, es perfectamente válido suponer que estudiantes con mejores calificaciones generen —por su mayor orientación al logro académico, gusto y hábito por el estudio— mejores condiciones de aprendizaje en la escuela o la sala de clases, establezcan relaciones positivas con sus compañeros y profesores, muestren un mayor sentido de pertenencia con su escuela y, en general, no muestren conductas disruptivas del proceso de aprendizaje ni de violencia escolar. Por ello, una segunda línea de trabajo consiste en despejar el problema de la causalidad inversa mediante diseños de investigación de tipo longitudinal, en el que se analizan los efectos a lo largo del tiempo sobre un mismo conjunto de escolares o escuelas.

En ese sentido, el estudio de Benbenishty et al. (2016) representa uno de los primeros ejercicios para abordar el dilema de la causalidad inversa, proporcionando resultados más sólidos y convincentes. Utilizando el marco teórico de las ecuaciones estructurales (SEM, por sus siglas en inglés) y tres mediciones bianuales a nivel de escuelas en California, Estados Unidos, los autores estimaron un modelo de paneles autorregresivos cruzado —CLPM por sus siglas en inglés (*Cross-lagged Autoregressive Panel Model*). Este enfoque permite discernir efectos temporales entre variables, controlando la estabilidad de cada variable a lo largo del tiempo. Los autores concluyeron que la mejora en el rendimiento académico es un factor causal para promover un clima escolar positivo, mientras que la relación inversa no es estadísticamente significativa (*middle school*) o es de una magnitud menor (*high school*). Es decir, la promoción de mejores resultados académicos en períodos previos fomenta un ambiente de convivencia más respetuoso, positivo y con menos violencia en períodos futuros.



[El estudio de Benbenishty et al. \(2016\) representa uno de los primeros ejercicios para abordar el dilema de la causalidad inversa, proporcionando resultados más sólidos y convincentes.](#)

Los resultados de Benbenishty et al. (2016) se suman a la escasa literatura que identifica el rendimiento académico como predictor de un mejor clima escolar. Previamente, Košir y Tement (2014) llegan a una conclusión similar, aunque utilizando el clima percibido por los profesores. Según estos estudios, una posible explicación de estos resultados está mediada por los docentes: el rendimiento académico de los estudiantes podría influir en cómo son percibidos o preferidos por los profesores, afectando así la atención y el apoyo que reciben.

En un reciente artículo, Voight et al. (2024) indican que el canal más fuerte es el que comienza con un entorno escolar positivo que conduce a una mejora en el rendimiento académico en educación básica

(*elementary and middle grades*), mientras que la dirección opuesta se observa en educación secundaria (*high school*). Voight et al. (2024) también utilizan el marco de ecuaciones estructurales y modelos CLPM, no obstante, usan una unidad de análisis distinta: estudiantes medidos cada tres meses dentro de un mismo año escolar. De esta forma sus resultados estiman efectos más inmediatos y relacionados con las percepciones individuales sobre el clima escolar.



## DATOS Y METODOLOGÍA

### A. Datos

Para esta investigación se utilizan datos a nivel de establecimiento educacional provenientes de los resultados de la prueba y el cuestionario de estudiantes SIMCE entre 2016 y 2018. Se optó por analizar únicamente los años previos a la pandemia debido a que el período posterior solo cuenta con dos mediciones, número insuficiente para realizar un análisis adecuado (Finkel 1995). Se decidió no utilizar un periodo que incluya al mismo tiempo años previos y posteriores a la pandemia para evitar inconsistencias debido a los dos años en que no se evaluaron aprendizajes y para aislar cualquier efecto que la crisis sanitaria pudiera haber tenido en las variables de interés.

Los datos permiten seguir consistentemente a los establecimientos a lo largo del tiempo. El grupo de análisis corresponde a las escuelas que son evaluadas en cuarto básico. Así, los datos empleados a lo largo del estudio corresponden al promedio a nivel de cada colegio de los resultados individuales tanto de las pruebas de matemática y lenguaje como de las métricas que se calculan a partir de los cuestionarios aplicados a los estudiantes.

Como no todos los alumnos responden el cuestionario, hubo que establecer restricciones a la muestra para garantizar la representatividad de las respuestas individuales. Por ejemplo, si en una escuela de 12 estudiantes solo 3 responden la encuesta, el clima escolar no podrá identificarse adecuadamente debido al alto nivel de no respuesta o escasa respuesta válida<sup>2</sup>. Para abordar este problema se definieron dos condiciones. La primera es la utilización de un panel balanceado, lo que implica excluir aquellos establecimientos que no cuenten con información para todos los años analizados. En segundo lugar, siguiendo a Benbenishty et al. (2016), se definió que las escuelas deben contar con al menos 10 respuestas válidas para cada indicador presente en el estudio y para cada uno de los años analizados.

Después de incorporar las condiciones anteriores, las escuelas incluidas en el análisis corresponden a más del 91% de la matrícula (N=4.494). Esta alta cobertura, junto al hecho de que un porcentaje

<sup>2</sup> Es decir, respuestas que no sean “En blanco” o “Doble marca”.



considerable de los establecimientos excluidos son rurales, permite afirmar que los resultados de este estudio son representativos a nivel nacional para el sector urbano.

La Tabla 1 describe la muestra utilizada en términos de los atributos de las escuelas, descomponiéndola según el número de estudiantes, la proporción de mujeres y establecimientos rurales, así como la distribución de las escuelas por dependencia, grupo socioeconómico y macrozona. Las escuelas que componen la muestra no han variado considerablemente en el período en cuanto a sus atributos o composición.

**TABLA 1:** Estadística descriptiva de la muestra, 4° básico

Variables	2016	2017	2018
N° de estudiantes promedio	51	52	55
Mujeres (%)	48,6	48,5	48,7
Rural (%)	10,7	-	-
Dependencia (%)			
Municipal	41,5	41,6	41,6
Privado subvencionado	50,9	50,4	49,4
Privado pagado	7,6	8,0	9,0
Grupo socioeconómico (%)			
Bajo	11,5	12,3	11,4
Medio bajo	36,6	36,6	37,5
Medio	29,8	29,9	30,8
Medio alto	13,8	12,9	11,8
Alto	8,2	8,3	8,5
Macrozona (%)			
Norte	7,6	-	-
Centro	16,7	-	-
Centro-Sur	24,8	-	-
Sur	13,8	-	-
Extremo sur	1,8	-	-
Metropolitana	35,4	-	-

NOTA: Dado que las variables de macrozona y rural no varían en el tiempo, solo se incluyó el valor de 2016. Para las demás variables la variación no significativa al 95% de confianza (la excepción corresponde al número de estudiantes promedio y el porcentaje de establecimientos en las categorías Bajo y Medio Alto de la variable Grupo Socioeconómico).

FUENTE: Elaboración propia en base a SIMCE 2016-2018.

## B. Métricas

A partir de los cuestionarios SIMCE de estudiantes, se elaboran constructos de clima escolar, siguiendo la categorización propuesta por Wang y Degol (2016). La selección de ítems estuvo restringida a dos criterios: 1) preguntas que se repitieran consistentemente en el tiempo, y 2) que no tuvieran cambios importantes en su formulación durante el período analizado. Debido a la escasez de preguntas que cumplían estos criterios para las dimensiones de *entorno académico y ambiente institucional*, el estudio se enfocó en los constructos de *seguridad y comunitario*. Los ítems seleccionados se muestran en la Tabla 2.

TABLA 2: Preguntas utilizadas para medir el constructo de clima de seguridad y clima comunitario, 4° básico

Constructo	Pregunta	Escala de respuesta
Seguridad	Algún compañero se ha burlado de ti.	1 = Nunca; 4 = Siempre
	Algún estudiante ha obligado a otro a hacer cosas que no quería.	1 = Nunca; 4 = Siempre
	Algún compañero te ha pegado.	1 = Nunca; 4 = Siempre
	Has sentido miedo de que otros te peguen o empujen.	1 = Nunca; 4 = Siempre
	Algún estudiante ha amenazado con pegarle a otro.	1 = Nunca; 4 = Siempre
Comunitario	Los profesores de mi curso nos tratan con respeto.	1 = Muy de desacuerdo; 4 = Muy de acuerdo
	Mi opinión ha sido tomada en cuenta por mis profesores.	1 = Muy de desacuerdo; 4 = Muy de acuerdo
	Sé que puedo expresar mi opinión, aunque sea distinta a la de mis compañeros	1 = Muy de desacuerdo; 4 = Muy de acuerdo
	Mis profesores felicitan a los estudiantes que se comportan bien.	1 = Muy de desacuerdo; 4 = Muy de acuerdo
	En mi curso hemos conversado los problemas para buscar soluciones.	1 = Muy de desacuerdo; 4 = Muy de acuerdo
	Mis profesores me han hecho sentir que soy parte importante de la escuela.	1 = Muy de desacuerdo; 4 = Muy de acuerdo
	Me gusta mucho mi escuela.	1 = Muy de desacuerdo; 4 = Muy de acuerdo

FUENTE: Elaboración propia en base a SIMCE 2016-2018.

Para confirmar la consistencia interna de estos constructos, se utilizó el Alpha de Cronbach. Este método permite evaluar la fiabilidad de los constructos, es decir, verificar la coherencia interna de las preguntas utilizadas para la creación de cada concepto. Valores entre 0,7 y 0,9 indican un constructo compuesto por ítems con alta correlación, pero sin redundancia (Oviedo y Campo-Arias 2005). En la Tabla 3 se puede observar que ambos constructos cuentan con un valor aceptable en este indicador. Esto sugiere que tanto las dimensiones de seguridad como comunitaria utilizan preguntas correlacionadas para definir el mismo concepto en distintos períodos de tiempo.

TABLA 3: Alpha de Cronbach para los constructos generados

Constructo	2016	2017	2018
Seguridad	0,86	0,84	0,86
Comunitario	0,88	0,88	0,89

FUENTE: Elaboración propia en base a SIMCE 2016-2018.

La evolución de los indicadores se muestra siempre de modo que el nivel reportado corresponde al resultado deseable (es decir, mientras mayor o más alto el indicador para un año determinado, mejor es el clima escolar en la dimensión comunitaria o de seguridad). La Tabla A1 en los anexos muestra la estadística descriptiva para las principales variables de este estudio<sup>3</sup>. En ella se ve que los resultados son consistentes en el tiempo. Por ejemplo, las pruebas estandarizadas de matemática y lenguaje destacan por su baja variación anual. Los constructos de clima escolar —comunitario y seguridad— varían levemente, mostrando una mejora a lo largo del tiempo.

## C. Método

La trascendencia de las implicancias que conlleva la relación entre rendimiento académico y clima escolar exige que su análisis se realice mediante metodologías y datos que permitan obtener información útil para el diseño de políticas públicas efectivas. En este contexto, los métodos longitudinales basados en datos de panel, que aprovechan las variaciones temporales, constituyen el estándar teórico deseable para abordar este tipo de investigación (Allison, Williams y Moral-Benito 2017; Finkel 1995).

Los diseños de paneles autorregresivos cruzados (CLPM) fueron propuestos por Duncan (1969) y durante mucho tiempo fueron considerados como el *gold standard* para modelar relaciones causales en ausencia de manipulación experimental (Anderson y Kida 1982; Finkel 1995; Kenny y Harackiewicz 1979). Estos modelos contienen esencialmente tres tipos de relaciones: efectos rezagados cruzados, efectos autorregresivos y relaciones sincrónicas con otras variables.

Para ilustrar el modelo de una forma sencilla<sup>4</sup>, considérese una variable de tiempo  $t$ , que puede tomar los valores de  $t = 1, 2$  y  $3$  y el índice  $i$  identifica a las escuelas. Las tres variables de interés son:  $Y$ , que denota los puntajes —ya sea de matemática o lenguaje;  $X$  y  $Z$ , que identifican el clima escolar comunitario y de seguridad, respectivamente. Siguiendo a Allison, Williams y Moral-Benito (2017), el modelo puede ser expresado con las ecuaciones [1], [2] y [3], donde cada variable de interés se explica según varios factores. La variable  $P$  representa controles que varían por escuela y tiempo (e.g., porcentaje de

<sup>3</sup> Las variables de seguridad y comunitario fueron creadas como el promedio de los ítems a nivel estudiante, y luego agregadas por establecimiento (promedio). Posteriormente la generación de los constructos posee mayores restricciones en base al paquete *lavaan* de R.

<sup>4</sup> Las ecuaciones del modelo permiten la covarianza sincrónica —en el mismo período de tiempo— entre las tres variables de interés. Estos coeficientes no se reportan porque el objetivo del estudio es evaluar la precedencia temporal o predominancia factorial. Asimismo, no se incluyen en las ecuaciones [1], [2] y [3] para no complejizar la explicación del modelo.

mujeres y cantidad de alumnos) y  $E$  corresponde a factores a nivel de escuelas invariantes en el tiempo (e.g., región del establecimiento). Las variables  $\alpha$ ,  $\lambda$  y  $\phi$  son los interceptos y varían a través del tiempo;  $\epsilon$ ,  $u$  y  $e$  denotan los errores para cada ecuación. Estas ecuaciones se estiman de forma simultánea y secuencialmente para todos los períodos utilizando el paquete *lavaan* del software estadístico *R*.

$$Y_{it} = \alpha_t + \beta_0 Y_{it-1} + \beta_1 X_{it-1} + \beta_2 Z_{it-1} + \delta_1 P_{it} + \omega_1 E_i + \epsilon_{it} \quad [1]$$

$$X_{it} = \lambda_t + \beta_3 X_{it-1} + \beta_4 Y_{it-1} + \beta_5 Z_{it-1} + \delta_2 P_{it} + \omega_2 E_i + u_{it} \quad [2]$$

$$Z_{it} = \phi_t + \beta_6 Z_{it-1} + \beta_7 Y_{it-1} + \beta_8 X_{it-1} + \delta_3 P_{it} + \omega_3 E_i + e_{it} \quad [3]$$

Formalmente, estos modelos controlan la inestabilidad de las mediciones al imponer la igualdad de las cargas factoriales a lo largo del tiempo (Finkel 1995), es decir, que las correlaciones entre variables sean iguales intertemporalmente (por ejemplo, el coeficiente de  $X_{t-1}$  hacia  $Y_t$  debe ser igual entre  $t=1,2$  y  $t=2,3$ ). Además, toman en cuenta las fuentes sistemáticas de error de medición al permitir que los errores de los indicadores se correlacionen a lo largo del tiempo (Finkel 1995). El foco de este estudio está en los efectos rezagados cruzados para el testeo de precedencia temporal (Selig y Little 2012), para determinar qué variable precede con mayor fuerza a la otra.

La inclusión de los efectos autorregresivos (condición de estabilidad) significa que la varianza de  $\mathcal{Y}_2$  predicha por  $X_1$  es varianza residual, controlando por los niveles previos de  $\mathcal{Y}_1$  (Selig y Little 2012). Esto permite descartar que un efecto rezagado cruzado se deba simplemente a que  $X$  e  $Y$  estaban correlacionados en el tiempo inicial (Cole y Maxwell 2003; Selig y Little 2012). Además, permite la estimación de efectos entre dos variables de forma cruzada —asumiendo el modelo más simple— lo que ayuda a resolver el dilema de la causalidad inversa (Finkel, 1995).

Para confirmar la factibilidad de los resultados se deben establecer varios supuestos. Los más básicos, aluden a la sincronidad de la medición y la estacionariedad de los constructos (Anderson y Kida 1982; Finkel 1995). Es decir, las variables deben medirse en el mismo período de tiempo y no debe existir una elevada varianza entre períodos para una misma variable. El primer supuesto se satisface por la forma en la que se miden los aprendizajes y las percepciones del clima escolar de los estudiantes, mientras que el segundo supuesto puede ser testeado construyendo los coeficientes entre períodos a ser iguales, y posteriormente verificando que el ajuste del modelo no varía sustancialmente (Anderson y Kida 1982). No obstante, pese a su utilidad en modelar relaciones dinámicas, estos modelos requieren de supuestos más estrictos: deben estar correctamente especificados y, a su vez, no existir variables omitidas que afecten las relaciones cruzadas (Selig y Little 2012).

Dado el uso de constructos subyacentes, observados mediante un conjunto de ítems, se debe testear la existencia de invarianza métrica. Es fundamental establecer que las variaciones en la media de los constructos en el período se deban a variaciones en el clima escolar y no a interpretaciones del cuestionario de los estudiantes (Miranda e Iturra 2022; Meredith 1993). Este procedimiento es fundamental y debe preceder a la estimación del modelo CLPM (Benbenishty et al. 2016).

Finalmente, recientemente se han propuesto variaciones en los modelos CLPM que permitan una mejor interpretación y precisión de los coeficientes estimados (Hamaker, Kuiper y Grasman 2015) y una mayor eficiencia en la estimación (Allison, Williams y Moral-Benito 2017), entre otras mejoras. La más influyente de estas variaciones es la propuesta de Hamaker, Kuiper y Grasman (2015), quienes retomando los comentarios de Rogosa (1980) han propuesto innovaciones a la metodología mediante la introducción de interceptos aleatorios que permiten discernir entre las variaciones entre individuos (*between*) y las variaciones de un mismo individuo en el tiempo (*within*). La fortaleza de esta innovación es que toma en cuenta factores individuales mientras controla por diferencias estables, permitiendo discernir las variaciones *within* entre individuos (Usami 2021). Para aplicar esta técnica, se requieren más de tres períodos de tiempo, debido a que con solo tres períodos el modelo está justamente identificado —para más detalle véase Hamaker, Kuiper y Grasman (2015). Por esa razón, este estudio se limita a la utilización de los modelos CLPM sin la adición de interceptos aleatorios.

## IV.

### RESULTADOS

#### A. Invarianza métrica

Para implementar un modelo de panel autorregresivo cruzado con constructos latentes, es necesario demostrar la existencia de invarianza métrica. En esta investigación, utilizamos los índices de ajuste propuestos por Schreiber et al. (2006) para verificar la invarianza métrica de los constructos a través del tiempo. Estos índices son el Índice de Tucker Lewis (TLI), Índice de ajuste comparativo (CFI) y Raíz del Error Cuadrático Medio de Aproximación (RMSEA)<sup>5</sup>.

En una primera instancia, se modela la creación de los constructos sin restricciones, lo que se conoce como el *Modelo Configural*, que es el primer nivel de testeo —este nivel no permite comparabilidad entre grupos. Luego, se compara el ajuste del *Modelo Configural* con uno cuyas cargas factoriales están restringidas, el *Modelo Métrico*. Este demuestra el primer nivel en el que la comparación entre grupos es factible, garantizando invarianza débil. Posteriormente, el *Modelo Escalar* añade restricciones en los interceptos y el *Estricto* en la relación de los errores. La comparación entre modelos y la poca o nula variabilidad en el ajuste del modelo (*goodness-of-fit*) al adicionar restricciones, corroboran la invarianza factorial de los constructos y, por consiguiente, la validez de la comparación<sup>6</sup>. Este procedimiento se conoce como la comparación en el ajuste incremental de los índices (Milfont y Fischer 2010).

<sup>5</sup> El índice  $\chi^2$  es reportado en nuestros resultados, pero no forma parte del análisis, debido a la gran sensibilidad que tiene a muestras grandes.

<sup>6</sup> En este caso, el test está basado en que permita la comparabilidad en el tiempo.

La literatura señala que la variación máxima permitida entre modelos es: para CFI y TLI: 0,01; para RMSEA: 0,015 (Chen 2007; Cheung y Rensvold 2002). Además de la máxima variación permitida, el ajuste del *Modelo Configural* debe ser adecuado, pues a pesar de que no garantiza comparabilidad, provee de información sobre el ajuste del modelo (Millsap y Cham 2012; Miranda e Iturra 2022). Un ajuste deficiente en el *Modelo Configural* difícilmente mejora con la adición de restricciones.

En las Tablas A2 y A3 del anexo se presentan los resultados de esta metodología para los constructos de *seguridad* y *comunitario* respectivamente. Los valores respaldan un ajuste aceptable: superiores a 0,9 para TLI y CFI; inferiores a 0,06 para RMSEA (Hu y Bentler 1999; Marsh et al. 2004). Además, demuestran la comparabilidad de los constructos en el tiempo, ya que las variaciones de los índices están dentro de los valores máximos establecidos —al menos para el nivel métrico o denominado invarianza débil—, el primer nivel que garantiza comparabilidad.

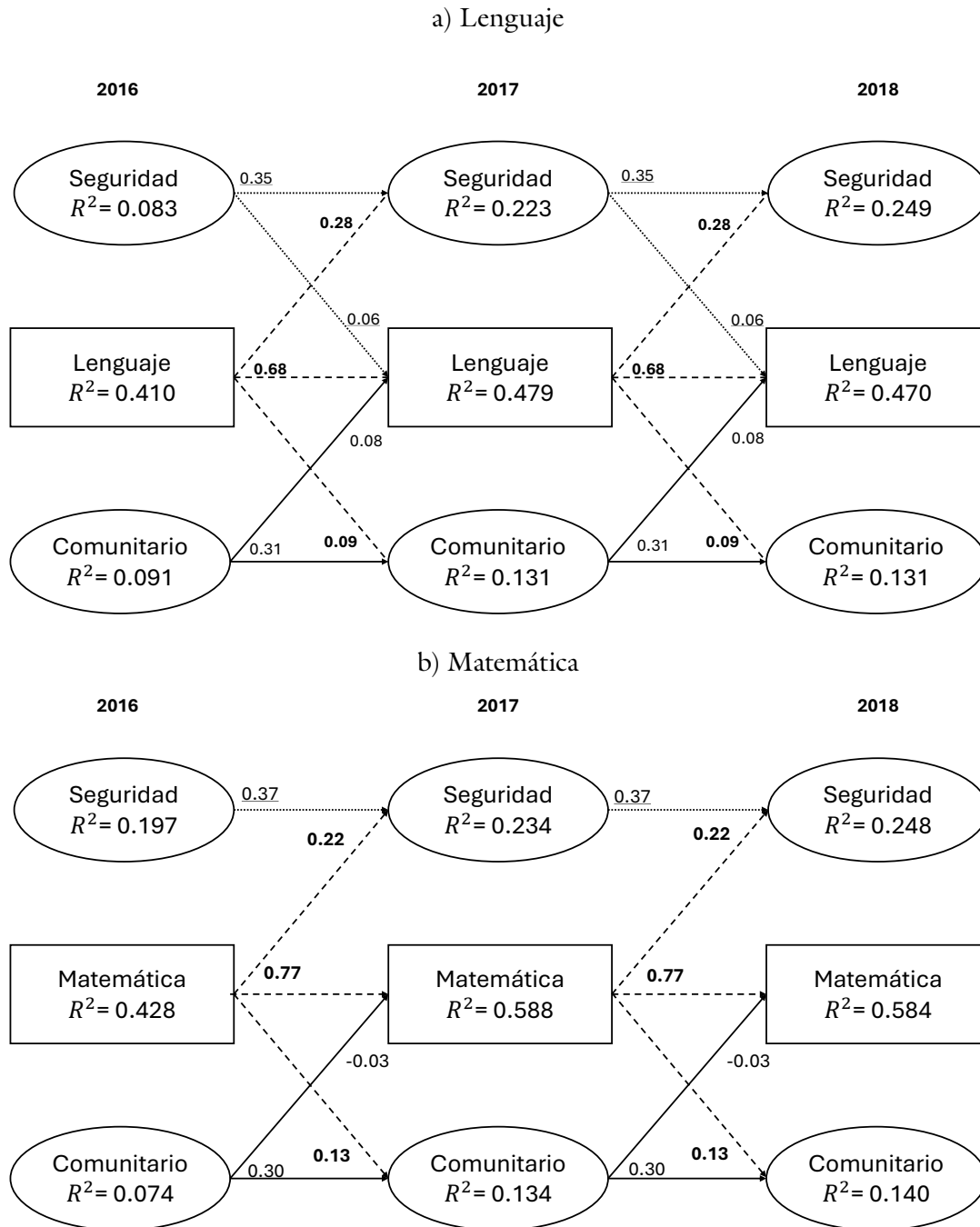
## B. Modelo de Panel Autorregresivo Cruzado

Los resultados del modelo de Panel Autorregresivo Cruzado se encuentran divididos según la prueba que es utilizada para capturar el rendimiento académico de los establecimientos. Así, las Figuras 1a y 1b muestra los resultados para 4° básico en lenguaje y matemática respectivamente. Las estimaciones poseen variables de control en el tiempo 1, siguiendo a Benbenishty et al. (2017). Estas variables son utilizadas para mejorar la precisión y validez de los resultados. Además, para facilitar la interpretación, las variables de interés fueron estandarizadas, lo que permite la comparación entre efectos y conclusiones sobre la precedencia temporal.

Los modelos fueron estimados secuencialmente añadiendo restricciones en los parámetros. Esto para evaluar variaciones en el ajuste de los modelos añadiendo subsecuentemente restricciones. En caso de que el modelo más restringido difiera del modelo libre, la condición de estabilidad no sería satisfecha. Entonces, primero se estima el modelo libre, sin ninguna restricción, para posteriormente añadir de forma secuencial restricciones en los coeficientes autorregresivos, y luego en los coeficientes autorregresivos cruzados. Por último, se estima el modelo con todos los parámetros restringidos a ser iguales entre períodos, que es el que se muestra en la Figura 1. Utilizando la prueba del ajuste incremental se concluye que los modelos no difieren sustancialmente, por lo que la condición de estabilidad se sostiene. La Tabla A4 en los anexos muestra los resultados de la prueba, corroborando el cumplimiento de la restricción.

Los resultados para lenguaje muestran que los conceptos de clima escolar y rendimiento académico están estrechamente relacionados. Una mayor seguridad y una mejor dimensión comunitaria se asocian positivamente con un mejor rendimiento en lenguaje. Sin embargo, el efecto más preponderante es el inverso, especialmente en el caso de la seguridad: un aumento de una desviación estándar en los resultados de lenguaje se traduce en un incremento de más de un cuarto de desviación estándar en seguridad.

FIGURA 1: Modelo de panel autorregresivo cruzado, 4to básico



NOTA: Siguiendo a Benbenishty et al. (2016), solo se muestran los coeficientes estadísticamente significativos al 1% (p-value < 0,01). La línea continua representa el camino desde comunitario a las demás variables (coeficientes estandarizados). La línea entrecortada muestra los caminos desde el rendimiento académico (matemática o lenguaje; coeficientes estandarizados en negrita). La línea punteada se refiere a los caminos desde seguridad (coeficientes estandarizados subrayados). Se muestra también el  $R^2$  de cada estimación.

FUENTE: Elaboración propia.

En matemáticas, los resultados son similares a los de lenguaje, reforzando el efecto causal entre rendimiento y clima escolar. En particular, el impacto de la seguridad en los aprendizajes ya no es significativo, y la relación con el constructo comunitario se vuelve incluso negativa, aunque de tamaño menor y cercano a cero. En ambos casos, ni en el modelo de lenguaje ni en el de matemáticas se encuentran relaciones significativas de precedencia entre las dos dimensiones del clima escolar estudiadas.

Además, en la Figura 1 también se muestra el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de cada estimación, que es una medida del nivel explicativo del modelo. Por ejemplo, las variables utilizadas para la estimación del rendimiento académico en la prueba de lenguaje en 2016 capturan alrededor del 40% de la variación de dicha prueba. Este porcentaje aumenta en el tiempo, superando el 47% en 2017 y 2018. Aplicando esta interpretación a los constructos de clima escolar, se observa que en los tiempos 2 y 3 cerca de un cuarto de la variación del constructo de seguridad es predicha por el modelo, reduciéndose esta fracción a la mitad en el caso de la dimensión comunitaria.

En síntesis, estos resultados sugieren que las mejoras en el rendimiento académico son un factor central para mejorar el clima escolar, con un mayor impacto en la dimensión de seguridad, lo que también se ve reflejado en el mayor valor del coeficiente de determinación. Aunque en lenguaje hay evidencia de un impacto del clima escolar en las mejoras de los aprendizajes, este es menor comparado con el efecto inverso. En matemáticas, no hay evidencia de que mejorar el clima comunitario o disminuir la violencia en la escuela se traduzca en mejoras en los aprendizajes a lo largo del tiempo.

## V.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES


La presente investigación aporta evidencia empírica sobre la dirección de la relación entre el clima escolar y el rendimiento académico en el contexto de educación básica en Chile. Empleando una metodología de paneles autorregresivos cruzados (CLPM), se encontró que el rendimiento académico tiene un efecto en la mejora del clima y que a su vez este último impacta en los aprendizajes de los alumnos. Sin embargo, los resultados indican que el efecto más preponderante es el primero, especialmente en la dimensión de seguridad. Este hallazgo es consistente con la literatura previa que sugiere que un mejor desempeño académico de los estudiantes tiende a contribuir a un ambiente escolar más positivo y seguro.

Nuestros hallazgos están en línea con el estudio de Benbenishty et al. (2016), que también identificó al rendimiento académico como un factor causal clave para mejorar el clima escolar. Los autores solo encontraron un efecto unidireccional (i.e., desde el rendimiento académico al clima escolar) en edu-



cación básica (*middle school*)<sup>7</sup>. Por otro lado, los hallazgos del análisis presentado contrastan con los obtenidos por Voight et al. (2024), quienes encontraron que un entorno escolar positivo conduce a una mejora en el rendimiento académico en educación básica. Esta discrepancia puede explicarse por diferencias metodológicas: los autores utilizan un análisis dentro del año escolar y la percepción del clima a nivel de alumno, mientras que este estudio analiza datos entre años y utiliza promedios a nivel de escuela.

Si bien la literatura actual no ofrece explicaciones contundentes para estos hallazgos, una posible hipótesis radica en la existencia de un sesgo docente (Urhahne y Wijnia 2021). Este sesgo podría llevar a los profesores a percibir de manera más positiva a los estudiantes con mejor rendimiento académico (Košir y Tement 2014). Esta hipótesis concuerda con la literatura existente que sugiere que las percepciones y preferencias de los docentes pueden influir en el clima escolar (Hosford y O’Sullivan 2016). Es necesario investigar más a fondo esta hipótesis, que, de comprobarse, implicaría la relevancia de la capacitación y acompañamiento docente.



Si bien la literatura actual no ofrece explicaciones contundentes para estos hallazgos, una posible hipótesis radica en la existencia de un sesgo docente.

Adicionalmente, pueden existir mecanismos causales más específicos que expliquen el efecto reportado en este estudio del logro académico sobre las dimensiones comunitaria y de seguridad del clima escolar.


Por un lado, es posible que un rendimiento escolar más alto incremente el involucramiento y sentido de pertenencia a la escuela de los estudiantes, siendo este uno de los componentes de la dimensión comunitaria del clima escolar. Estudios previos sugieren que un proceso exitoso de aprendizaje se asocia con un sentido de mayor eficacia por parte de los escolares, lo que a su vez genera un mayor involucramiento e identificación de los alumnos con su escuela (Chase et al. 2014; Maxwell et al. 2017). De forma similar, experimentar un mayor éxito académico puede traducirse en una mayor autoestima, autoeficacia y motivación en los alumnos, con el consiguiente efecto en un clima escolar más positivo (Turanovic et al. 2022).

Por otro lado, un mayor logro académico puede llevar a los estudiantes a mostrar conductas menos disruptivas, reduciendo la violencia escolar. Los resultados presentados en este artículo sugieren que

---

<sup>7</sup> Benbenishty et al. (2016) utilizan el Índice de Rendimiento Académico del estado de California, que es un promedio ponderado de lenguaje, matemática, historia y ciencias.

el efecto más fuerte del rendimiento se produce sobre la dimensión de seguridad del clima escolar, un constructo latente observado a través de indicadores de violencia verbal (i.e., burlas, amenazas) y física (i.e., golpes). Este efecto se puede explicar porque para estudiantes de mejor rendimiento académico, el ejercicio de la violencia escolar (que quebranta la dimensión de seguridad del clima escolar) es muy costoso, pues en el contexto escolar es una señal de menores habilidades y capacidades, especialmente para los profesores y otros agentes de la escuela. Además, el ejercicio de la violencia escolar rompe las interacciones con otros escolares (Jensen y Vitus 2020), especialmente con aquellos de buen desempeño académico. Consistente con los resultados presentados en este estudio, Comi et al. (2021) mostraron —en el contexto escolar italiano— un efecto negativo del ranking de rendimiento académico de los estudiantes (i.e., la posición relativa de desempeño académico al interior de su clase) sobre tres conductas de violencia escolar: verbal (insultar o mofarse de otros), relacional (aislar o excluir) y física (golpear). El efecto del logro académico sobre la violencia física, sin embargo, parece tener algunos límites: los autores del citado estudio muestran que es menos significativo o nulo para estudiantes migrantes y para quienes asisten a escuelas de menor calidad o viven en vecindarios con altos índices de criminalidad.



Por otro lado, un mayor logro académico puede llevar a los estudiantes a mostrar conductas menos disruptivas, reduciendo la violencia escolar.


Los efectos del logro académico sobre las dimensiones comunitaria y de seguridad del clima escolar pueden tener un impacto aún mayor si existe una influencia positiva en los pares a adoptar actitudes y conductas similares (Coyle et al. 2022; Korir y Kipkemboi 2014). Los escolares tienden a la auto-selección en grupos de pares de acuerdo con sus ventajas comparativas, entre ellas, el rendimiento académico, de modo que estudiantes con mejor desempeño tienden a vincularse con otros de similar desempeño (Cicala et al. 2018; Salgado et al. 2014), mientras que estudiantes de menor rendimiento tienen una ventaja comparativa en ser “alborotadores”, quienes usualmente alcanzan un mayor estatus actuando violentamente.

A pesar de sus contribuciones, este estudio presenta algunas limitaciones que es necesario considerar. En primer lugar, se basa en los resultados de 4° básico, lo que limita su extrapolación directa a la realidad de la educación media. Además, la medición del clima escolar se limitó a preguntas del cuestionario de estudiantes que se mantuvieron constantes durante varios años, lo que restringió la conceptualización de clima, dejando fuera dimensiones como el entorno institucional y académico. En términos metodológicos, un diseño longitudinal con más de tres puntos en el tiempo permitiría un mejor control de las variaciones entre escuelas y la variación temporal, utilizando interceptos alea-

torios. Finalmente, estos resultados no son representativos de las zonas rurales del país, limitando su generalización a contextos urbanos.

Más allá de estas limitaciones, esta investigación aporta significativamente a la literatura sobre el uso de modelos de ecuaciones estructurales y paneles autorregresivos cruzados en el análisis de datos educativos. Al ser el primer estudio en Chile que utiliza prácticamente un censo de los niños de 4° básico, proporciona una visión robusta y representativa de la relación entre clima escolar y rendimiento académico en el contexto educativo chileno.

A su vez, los resultados presentados contrastan con la concepción de la relación que existe entre ambas variables en las diversas instituciones públicas y educacionales en el país. El Ministerio de Educación (2014a) en el documento que presenta los Otros Indicadores de Calidad Educativa en el contexto del Currículum Nacional indica que “[e]l clima de convivencia escolar afecta el bienestar y desarrollo socioafectivo de los estudiantes e impacta significativamente en la conducta, disposición y rendimiento de los distintos actores de la comunidad educativa durante las actividades escolares”. Tanto este documento como el que contiene los fundamentos y definiciones de los Otros Indicadores de la Calidad Educativa, señalan que un clima de convivencia adecuado promueve el aprendizaje académico (Ministerio de Educación, 2014b). De esta forma, mientras diversas instituciones enfatizan el impacto del clima escolar en el rendimiento académico, nuestros resultados sugieren que la relación más preponderante es la inversa.



[Esta investigación aporta significativamente a la literatura sobre el uso de modelos de ecuaciones estructurales y paneles autorregresivos cruzados en el análisis de datos educativos.](#)

En la reciente Encuesta CEP (2024) N° 91, se preguntó a la población chilena cuál consideraban el principal desafío que enfrentan las escuelas del país. Los resultados mostraron que un 41% de los encuestados señaló “Controlar la violencia escolar” como su mayor preocupación, seguido por un 19% que mencionó la necesidad de “Mejorar el rendimiento académico”. Ante este panorama, es crucial examinar la relación entre estos factores para diseñar políticas públicas específicas que no solo mitiguen las consecuencias de la violencia escolar, sino que también impulsen la calidad educativa. Para ello, se necesita abundante y rigurosa evidencia empírica que documente la posible direccionalidad del efecto, asegurando que las políticas públicas respondan integralmente a este desafío.

En este contexto, los resultados presentados en este artículo tienen profundas implicancias para las políticas públicas, particularmente en el contexto nacional. Ellos sugieren que políticas educativas

enfocadas en mejorar el rendimiento académico como una estrategia para promover un mejor clima escolar resultarían altamente efectivas. Esto podría incluir programas de apoyo académico, capacitación para docentes en técnicas de enseñanza efectivas y el uso de recursos pedagógicos que maximicen los resultados de aprendizaje. Además, políticas y medidas de reducción de la violencia escolar focalizadas en escolares de menor logro académico podrían tener efectos positivos. Este estudio sugiere así que los esfuerzos para mejorar el clima y la seguridad escolar deben ir acompañados con medidas que propulsen los resultados de aprendizaje. Priorizar el rendimiento académico y el aprendizaje puede ser una estrategia efectiva para mejorar el clima escolar, desafiando así las suposiciones previas sobre la secuencia de intervención en el ámbito educativo.

## Referencias

- Allison, P., Williams R. y Moral-Benito, R.** 2017. Maximum Likelihood for Cross-Lagged Panel Models with Fixed Effects. *Socius: Sociological Research for a Dynamic World* 3(1): 237802311771057. <https://doi.org/10.1177/2378023117710578>
- Amsalu, A. y Belay, S.** 2024. Analyzing the Contribution of School Climate to Academic Achievement Using Structural Equation Modeling. *SAGE Open* 14(1): 21582440241227271. <https://doi.org/10.1177/21582440241227271>.
- Anderson, C.** 1982. The Search for School Climate: A Review of the Research. *Review of Educational Research* 52(3): 368. <https://doi.org/10.2307/1170423>.
- Anderson, T. N. y Kida, T. E.** 1982. The Cross-Lagged Research Approach: Description and Illustration. *Journal of Accounting Research* 20(2): 403. <https://doi.org/10.2307/2490748>.
- Benbenishty, R., Astor, R. A., Roziner, I. y Wrabel S.** 2016. Testing the Causal Links Between School Climate, School Violence, and School Academic Performance: A Cross-Lagged Panel Autoregressive Model. *Educational Researcher* 45(3): 197-206. <https://doi.org/10.3102/0013189X16644603>.
- Bennacer, H.** 2000. How the Socioecological Characteristics of the Classroom Affect Academic Achievement. *European Journal of Psychology of Education*, 15(2), 173-189. <https://doi.org/10.1007/BF03173173>
- Bentler, P. y Speckart, G.** 1981. Attitudes “Cause” Behaviors: A Structural Equation Analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 40(2), 226-238. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.40.2.226>
- Berkowitz, R., Iachini, A., Moore, H., Capp, G., Astor, R. A., Pitner, R. y Benbenishty, R.** 2017. School Climate. En *Oxford Research Encyclopedia of Education*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.89>
- Berkowitz, R., Moore H., Astor, R. A. y Benbenishty, R.** 2017. A Research Synthesis of the Associations Between Socioeconomic Background, Inequality, School Climate, and Academic Achievement. *Review of Educational Research* 87(2): 425-69. <https://doi.org/10.3102/0034654316669821>.

- Brand, S., Felner, R., Shim, M., Seitsinger, A. y Dumas, T.** 2003. Middle School Improvement and Reform: Development and Validation of a School-Level Assessment of Climate, Cultural Pluralism, and School Safety. *Journal of Educational Psychology* 95(3): 570-88. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.3.570>.
- Bravo-Sanzana, M., Bangdiwala, S. y Miranda, R.** 2021. School Violence Negative Effect on Student Academic Performance: A Multilevel Analysis. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion* 29(1): 29-41. <https://doi.org/10.1080/17457300.2021.1994615>
- CEP 2024.** Encuesta CEP 91, junio-julio 2024. Centro de Estudios Públicos. <https://www.cepchile.cl/encuesta/encuesta-cep-n-90/> [01 de agosto 2024].
- Chase, P., Hilliard, L., Geldhof, G., Warren, D. y Lerner, R.** 2014. Academic Achievement in the High School Years: The Changing Role of School Engagement. *Journal of Youth and Adolescence*, 43(6), 884-896. <https://doi.org/10.1007/s10964-013-0085-4>
- Chen, F.** 2007. Sensitivity of Goodness of Fit Indexes to Lack of Measurement Invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal* 14(3): 464-504. <https://doi.org/10.1080/10705510701301834>.
- Cheung, G. y Rensvold, R.** 2002. Evaluating Goodness-of-Fit Indexes for Testing Measurement Invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal* 9(2): 233-55. [https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902\\_5](https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5).
- Church, M., Elliot, A. y Gable, S.** 2001. Perceptions of Classroom Environment, Achievement Goals, and Achievement Outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 43-54. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.1.43>
- Cicala, S., Fryer, R. y Spenkuch, J.** 2018. Self-Selection and Comparative Advantage in Social Interactions. *Journal of the European Economic Association*, 16(4), 983-1020. <https://doi.org/10.1093/jeea/jvx031>
- Cole, D. y Maxwell, S.** 2003. Testing Mediation Models with Longitudinal Data: Questions and Tips in the Use of Structural Equation Modeling. *Journal of Abnormal Psychology*, 112(4), 558-577. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.112.4.558>
- Comi, S., Origo, F., Pagani, L. y Tonello, M.** 2021. Last and Furious: Relative Position and School Violence. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 188, 736-756. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2021.05.026>
- Coyle, S., Weinreb, K., Davila, G. y Cuellar, M.** 2022. Relationships Matter: The Protective Role of Teacher and Peer Support in Understanding School Climate for Victimized Youth. En *Child & Youth Care Forum* (Vol. 51, No. 1, pp. 181-203). New York: Springer US.
- Darling-Hammond, L. y DePaoli, J.** 2020. Why School Climate Matters and What Can Be Done to Improve It. *State Education Standard*, 20(2), 7-12. [https://nasbe.nyc3.digitaloceanspaces.com/2020/05/Darling-Hammond-DePaoli\\_May-2020-Standard.pdf](https://nasbe.nyc3.digitaloceanspaces.com/2020/05/Darling-Hammond-DePaoli_May-2020-Standard.pdf)
- Demirtas-Zorbaz, S., Akin-Arikan, C. y Terzi, R.** 2021. Does School Climate that Includes Students' Views Deliver Academic Achievement? A Multilevel Meta-analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 32(4), 543-563. <https://doi.org/10.1080/09243453.2021.1920432>

- Duncan, O.** 1969. Some Linear Models for Two-wave, Two variable Panel Analysis. *Psychological Bulletin* 72, 177-182.
- Edman, J. L. y Brazil, B.** 2009. Perceptions of Campus Climate, Academic Efficacy and Academic Success among Community College Students: An ethnic comparison. *Social Psychology of Education*, 12(3), 371-383. <https://doi.org/10.1007/s11218-008-9082-y>
- Finkel, S.** 1995. Causal Analysis with Panel Data. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States of America: *SAGE Publications, Inc.* <https://doi.org/10.4135/9781412983594>.
- Hamaker, E., Kuiper, R. y Grasman, R.** 2015. A Critique of the Cross-Lagged Panel Model. *Psychological Methods* 20(1): 102-16. <https://doi.org/10.1037/a0038889>.
- Haynes, N., Emmons, C. y Ben-Avie, M.** 1997. 'School Climate as a Factor in Student Adjustment and Achievement'. *Journal of Educational and Psychological Consultation* 8(3): 321-29. [https://doi.org/10.1207/s1532768xjepc0803\\_4](https://doi.org/10.1207/s1532768xjepc0803_4).
- Hosford, S. y O'Sullivan, S.** 2016. A Climate for Self-efficacy: The Relationship Between School Climate and Teacher Efficacy for Inclusion. *International Journal of Inclusive Education*, 20(6), 604-621.
- Hu, L. y Bentler, P.** 1999. 'Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria versus New Alternatives'. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal* 6(1): 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>.
- Jensen, S. y Vitus, K.** 2020. Broken Interaction Rituals, Struggles for Membership, and Violence among Young Children in Two Danish Schools. *Symbolic Interaction*, 43(2), 284-307. <https://doi.org/10.1002/symb.454>
- Kenny, D. y Harackiewicz, J.** 1979. Cross-lagged Panel Correlation: Practice and Promise. *Journal of Applied Psychology*, 64(4), 372-379. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.64.4.372>
- Konold, T., Cornell, D., Jia, Y. y Malone, M.** 2018. School Climate, Student Engagement, and Academic Achievement: A Latent Variable, Multilevel Multi-Informant Examination. *AERA Open*, 4(4), 2332858418815661. <https://doi.org/10.1177/2332858418815661>
- Korir, D. y Kipkemboi, F.** 2014. The Impact of School Environment and Peer Influences on Students' Academic Performance in Vihiga County, Kenya. *International Journal of Humanities and Social Science*, 4(5).
- Košir, K. y Tement, S.** 2014. Teacher-Student Relationship and Academic Achievement: A Cross-Lagged Longitudinal Study on Three Different Age Groups. *European Journal of Psychology of Education* 29(3): 409-28. <https://doi.org/10.1007/s10212-013-0205-2>.
- Milfont, T. y Fischer, R.** 2010. Testing Measurement Invariance across Groups: Applications in Cross-cultural Research. *International Journal of Psychological Research* 3(1): 111-30. <https://doi.org/10.21500/20112084.857>.
- Låftman, S., Östberg, V. y Modin, B.** 2017. School Climate and Exposure to Bullying: A Multilevel Study. *School Effectiveness and School Improvement*, 28(1), 153-164. <https://doi.org/10.1080/09243453.2016.1253591>.

- López, V., Oyanedel, J. C., Bilbao, M., Torres, J., Oyarzún, D., Morales, M., Ascorra, P. y Carrasco, C. 2017. School Achievement and Performance in Chilean High Schools: The Mediating Role of Subjective Wellbeing in School-Related Evaluations. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01189>
- López, V., Salgado, S. y Berkowitz, R. 2023. The Contributions of School and Classroom Climate to Mathematics Test Scores: A Three-Level Analysis. *School Effectiveness and School Improvement* 34 (1): 43-64. <https://doi.org/10.1080/09243453.2022.2096645>.
- MacNeil, A., Prater, D. y Busch, S. 2009. The Effects of School Culture and Climate on Student Achievement. *International Journal of Leadership in Education* 12 (1): 73-84. <https://doi.org/10.1080/13603120701576241>.
- Marsh, H., Wen, Z. y Hau, K. 2004. Structural Equation Models of Latent Interactions: Evaluation of Alternative Estimation Strategies and Indicator Construction. *Psychological Methods* 9(3): 275-300. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.9.3.275>.
- Maxwell, S., Reynolds, K., Lee, E., Subasic, E. y Bromhead, D. 2017. The Impact of School Climate and School Identification on Academic Achievement: Multilevel Modeling with Student and Teacher Data. *Frontiers in Psychology*, 8, 2069.
- Meredith, W. 1993. Measurement Invariance, Factor Analysis and Factorial Invariance. *Psychometrika* 58(4): 525-43. <https://doi.org/10.1007/BF02294825>.
- Millsap, R. y Cham, H. 2012. Investigating Factorial Invariance in Longitudinal Data. In B. Laursen, T. D. Little, y N. A. Card (Eds.), *Handbook of developmental research methods* (pp. 109-126). The Guilford Press.
- Ministerio de Educación 2014a. Otros indicadores de calidad educativa. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/10447/OIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación 2014b. Fundamento otros indicadores de calidad educativa. [https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-239257\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-239257_recurso_pdf.pdf)
- Miranda, D. e Iturra, J. 2022. La importancia de la invarianza métrica para la investigación en sociología. *Revista de Sociología*, 37(1). <https://doi.org/10.5354/0719-529X.2022.68153>.
- Ning, B., Van Dammem, J., Van Den Noortgate, W., Yang, X. y Gielen, S. 2015. The Influence of Classroom Disciplinary Climate of Schools on Reading Achievement: A Cross-Country Comparative Study. *School Effectiveness and School Improvement* 26(4): 586-611. <https://doi.org/10.1080/09243453.2015.1025796>.
- Oviedo, H. y Campo, A. 2005. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría* 34(4), 572-580.
- Reaves, S., McMahan, S., Duffy, S. y Ruiz, L. 2018. The Test of Time: A Meta-analytic Review of the Relation Between School Climate and Problem Behavior. *Aggression and Violent Behavior*, 39, 100-108. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2018.01.006>
- Reynolds, K., Lee, E., Turner, I., Bromhead, D. y Subasic, E. 2017. How Does School Climate Impact Academic Achievement? An Examination of Social Identity Processes. *School Psychology International*, 38(1), 78-97. <https://doi.org/10.1177/0143034316682295>

- Rogosa, D.** 1980. A Critique of Cross-lagged Correlation. *Psychological Bulletin*, 88(2), 245-258. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.88.2.245>
- Salgado, M., Noguera, J. y Miguel, F.** 2014. Modelling Cooperation Mechanisms: Some Conceptual Issues. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 21(2), 325-342. <https://doi.org/10.1007/s10816-013-9186-3>
- Schenke, K., Ruzek, E., Lam, A. C., Karabenick, S. A. y Eccles, J. S.** 2017. Heterogeneity of Student Perceptions of the Classroom Climate: A Latent Profile Approach. *Learning Environments Research*, 20(3), 289-306. <https://doi.org/10.1007/s10984-017-9235-z>
- Schreiber, J., Nora, A., Stage, F., Barlow, E. y King, J.** 2006. Reporting Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis Results: A Review. *The Journal of Educational Research* 99(6): 323-38. <https://doi.org/10.3200/JOER.99.6.323-338>.
- Selig, J. y Little, T.** 2012. Autoregressive and Cross-lagged Panel Analysis for Longitudinal Data. In B. Laursen, T. D. Little, y N. A. Card (Eds.), *Handbook of Developmental Research Methods* (pp. 265-278). The Guilford Press.
- Turanovic, J., Pratt, T., Kulig, T. y Cullen, F.** 2022. Confronting School Violence: A Synthesis of Six Decades of Research. *Elements in Criminology*.
- Uline, C. y Tschannen-Moran, M.** 2008. The Walls Speak: The Interplay of Quality Facilities, School Climate, and Student Achievement. *Journal of Educational Administration* 46(1): 55-73. <https://doi.org/10.1108/09578230810849817>.
- Urhahne, D. y Wijnia, L.** (2021). A Review on the Accuracy of Teacher Judgments. *Educational Research Review*, 32, 100374. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100374>
- Usami, S.** 2021. On the Differences Between General Cross-lagged Panel Model and Random-Intercept Cross-lagged Panel Model: Interpretation of Cross-lagged Parameters and Model Choice. *Structural Equation Modeling*, 28(3), 331-344. <https://doi.org/10.1080/10705511.2020.1821690>
- Voight, A., Giraldo-García, R., Fogarty, L., Sanders, S., Golden, A., Linick, M. y Davis, E.** 2024. Directional Links Between Students' Perceptions of School Climate and Academic Performance in Urban Schools. *Journal of Research on Educational Effectiveness* 17(2): 211-25. <https://doi.org/10.1080/19345747.2023.2189895>.
- Wang, M., y Degol, J.** 2016. School Climate: A Review of the Construct, Measurement, and Impact on Student Outcomes. *Educational Psychology Review*, 28(2), 315-352. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9319-1>
- Zysberg, L., y Schwabsky, N.** 2021. School Climate, Academic Self-Efficacy and Student Achievement. *Educational Psychology* 41(4): 467-82. <https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1813690>.



## Anexo

### 1. Estadística descriptiva de las variables de interés

TABLA A1: Estadística descriptiva, variables principales, 4to básico

		Matemática	Lenguaje	Seguridad	Comunitario
2016	Media	258.58	263.89	3.26	3.26
	Mediana	257.01	263.34	3.25	3.26
	$\sigma$	26.62	23.57	0.18	0.18
	Mínimo	168.30	186.54	2.44	2.59
	Máximo	341.23	346.96	3.96	3.97
2017	Media	257.66	265.52	3.42	3.34
	Mediana	255.97	264.84	3.43	3.36
	$\sigma$	25.13	24.10	0.16	0.17
	Mínimo	175.92	183.71	2.77	2.49
	Máximo	352.30	352.06	3.97	3.97
2018	Media	256.63	268.34	3.46	3.38
	Mediana	254.94	267.53	3.47	3.39
	$\sigma$	25.37	23.11	0.16	0.17
	Mínimo	178.09	190.49	2.61	2.57
	Máximo	341.49	347.60	3.96	4.00

NOTA: Datos a nivel establecimiento. N = 4.494. Seguridad y Comunitario son calculados como el promedio del establecimiento en los ítems seleccionados para cada constructo. Por simplicidad, se recodificaron los ítems de forma que mientras mayores sean, indican un mejor clima comunitario y de seguridad. Por ende, una relación positiva entre las variables significa que un mejor clima conlleva a mejoras en el aprendizaje.

FUENTE: Elaboración propia en base a SIMCE 2016-2018.

### 2. Sobre la invarianza métrica de los constructos

Se evalúa la comparabilidad de los modelos utilizando índices de ajuste y testeando el ajuste incremental de los modelos cuando se añaden restricciones (Milfont y Fischer 2010). La invariancia métrica (modelo métrico) es el nivel mínimo para el que se garantiza una comparabilidad; demostramos su factibilidad para los dos constructos en las Tablas A2 y A3.

TABLA A2: Invarianza factorial para constructo comunitario. 4to básico

	$\chi^2$	df	CFI	TLI	RMSEA	LB	UB	$\Delta$ CFI	$\Delta$ TLI	$\Delta$ RMSEA
Modelo Configural	292,749	27	0.994	0.986	0.047	0.042	0.052			
Modelo Métrico	628,254	39	0.986	0.978	0.058	0.054	0.062	-0.008	-0.008	0.011
Modelo Escalar	8224,6	51	0.813	0.768	0.189	0.185	0.192	-0.173	-0.210	0.131
Modelo Estricto	9933,22	65	0.774	0.781	0.184	0.181	0.187	-0.039	0.013	0.005

NOTA: La tabla ilustra los estadígrafos para evaluar el ajuste del modelo y la determinación de su comparabilidad en el tiempo. Para la estimación se permitió la covariación entre algunos ítems. En la tabla, LB y UB se refieren a los intervalos de confianza del estadígrafo RMSEA. Las últimas 3 columnas denotan la variación en los índices, diferenciando con el modelo estimado previamente. Así, la variación en el CFI de la fila 2 es el CFI del modelo métrico menos el CFI del modelo configural. Este es el test del ajuste incremental.

TABLA A3: Invarianza factorial para constructo seguridad. 4to básico

	$\chi^2$	df	CFI	TLI	RMSEA	LB	UB	$\Delta$ CFI	$\Delta$ TLI	$\Delta$ RMSEA
Modelo Configural	174,455	9	0.994	0.981	0.064	0.056	0.072			
Modelo Métrico	479,478	17	0.984	0.971	0.078	0.072	0.084	-0.010	-0.010	0.014
Modelo Escalar	2440,985	25	0.915	0.898	0.147	0.142	0.152	-0.069	-0.073	0.069
Modelo Estricto	2742,443	35	0.904	0.918	0.131	0.127	0.135	-0.011	0.02	-0.016

NOTA: La tabla ilustra los estadígrafos para evaluar el ajuste del modelo y la determinación de su comparabilidad en el tiempo. Para la estimación se permitió la covariación entre algunos ítems. En la tabla, LB y UB se refieren a los intervalos de confianza del estadígrafo RMSEA. Las últimas 3 columnas denotan la variación en los índices, diferenciando con el modelo estimado previamente. Así, la variación en el CFI de la fila 2 es el CFI del modelo métrico menos el CFI del modelo configural. Este es el test del ajuste incremental.

### 3. Sobre el ajuste de los modelos finales

Para corroborar que el ajuste del modelo sea adecuado y, además, que no varíe sustancialmente al adicionar restricciones, se utilizaron los mismos estadígrafos que en la sección sobre la invarianza métrica. De los resultados presentados en la Tabla A4 se observa que el modelo cumple con la restricción de estabilidad, al ser las variaciones pequeñas cuando se añaden restricciones.

TABLA A4: Evaluación del ajuste de los modelos CLPM restringidos utilizando el puntaje de matemática o lenguaje como variable de rendimiento académico

Modelo	Restricciones	CFI	TLI	RMSEA	$\Delta$ CFI	$\Delta$ TLI	$\Delta$ RMSEA
Matemática	No	0,873	0,860	0,043			
Matemática	Sí	0,873	0,861	0,044	-0,000	-0,001	-0,001
Lenguaje	No	0,811	0,792	0,054			
Lenguaje	Sí	0,811	0,793	0,054	-0,000	-0,001	-0,000

NOTA: La tabla ilustra los estadígrafos para evaluar el ajuste de los modelos cuando se utiliza el modelo que posee las restricciones en los coeficientes autorregresivos y autorregresivos cruzados (supuesto de estabilidad) en comparación a los modelos libres (sin restricción alguna). Las últimas tres columnas indican la variación en los índices, con respecto al modelo de la misma prueba y sin restricciones. Es decir, se emplea el test del ajuste incremental.



CENTRO DE ESTUDIOS PÚBLICOS



Cada artículo es responsabilidad de su autor y no refleja necesariamente la opinión del CEP.

Director: Leonidas Montes L.  
Coordinador académico: Sebastián Izquierdo  
Diagramación: Pedro Sepúlveda V.



[VER EDICIONES ANTERIORES](#)

