



ID del documento: HCEIJ-Vol.1.Nº2.001.2025

Tipo de artículo: Investigación

Clima escolar y seguridad en trayectos casa-escuela: efectos en asistencia y rendimiento en colegios de alta vulnerabilidad

School climate and home-to-school route safety: effects on attendance and academic performance in high-vulnerability schools

Autores:

Marlon Elinovich Tenecela Calderón

Universidad de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador, marlontenecela@msn.com,
<https://orcid.org/0009-0005-0559-7365>

Corresponding Author: *Marlon Elinovich Tenecela Calderón*, marlontenecela@msn.com

Reception: 03-julio-2025

Acceptance: 14- agosto -2025 **Publication:** 29- agosto -2025

How to cite this article:

Clima escolar y seguridad en trayectos casa-escuela: efectos en asistencia y rendimiento en colegios de alta vulnerabilidad. (2025). Horizonte Científico Educativo International Journal, 1(2), 1-10. <https://doi.org/10.64747/dgk59h62>



RESUMEN

Se presenta un estudio analítico multinivel, con panel de dos cortes, que estima el efecto conjunto del clima escolar y la seguridad de trayectos casa–escuela sobre la asistencia y el rendimiento en escuelas fiscales de EGB Nivel Medio del sector Entrada de la 8 (parroquia Tarqui, Guayaquil). Se integran registros administrativos (asistencia y calificaciones), encuestas breves de clima y seguridad, y capas geoespaciales (vialidad, puntos críticos) construidas con datos abiertos del MINEDUC y lineamientos SRTS para ALyC. Los modelos GLMM/LMM muestran, en plantilla reproducible, asociaciones positivas entre clima y resultados, y un papel mediador y moderador de la seguridad de trayectos, con mayor impacto en estudiantes que caminan >1 km y en jornadas vespertinas. Se enfatiza la utilidad de mapas de calor para priorizar micro-intervenciones de bajo costo (señalización, iluminación, acompañamiento comunitario) y de protocolos psicoeducativos de llegada tranquila. Las implicaciones se discuten para gestión escolar/distrital y futuras evaluaciones cuasi-experimentales tras mejoras de entorno.

Palabras clave: clima escolar; asistencia; rutas seguras a la escuela; vulnerabilidad urbana; Guayaquil

ABSTRACT

This study outlines a multilevel analytical design, with a two-wave panel, to estimate the joint effects of school climate and home-to-school travel safety on attendance and achievement in public Middle Basic Education schools located in Entrada de la 8 (Tarqui parish, Guayaquil). Administrative records (attendance and grades), brief surveys on climate and perceived safety, and geospatial layers (road network, hotspots) built from Ecuador's Ministry of Education open data and Safe Routes to School guidelines for LAC are integrated. GLMM/LMM models—in a reproducible template—show positive associations between climate and outcomes and a mediating/moderating role of travel safety, with larger impacts among students walking >1 km and in afternoon shifts. Heatmaps help prioritize low-cost micro-interventions (signage, lighting, community accompaniment) alongside psychoeducational “calm arrival” protocols. Policy implications are discussed for school/district management and for future quasi-experimental evaluations after environmental upgrades.

Keywords: school climate; attendance; safe routes to school; urban vulnerability; Guayaquil

1. INTRODUCCIÓN

Contexto y problema

La parroquia urbana Tarqui (Guayaquil, Ecuador) concentra sectores de alta vulnerabilidad socioeconómica y de seguridad, entre ellos Entrada de la 8, con problemáticas de violencia comunitaria, transporte informal y precariedad del espacio público que afectan los trayectos casa–escuela. En este entorno, las escuelas fiscales de Educación General Básica (EGB) — Nivel Medio (aprox. 5.º–7.º año) enfrentan ausentismo intermitente, rezago y bajo rendimiento en áreas instrumentales. La literatura internacional y regional ha vinculado consistentemente el clima escolar (percepción de seguridad, apoyo docente, normas y pertenencia) con asistencia y logro académico (Daily et al., 2020; Demirtas-Zorbaz & Ercan, 2021; Podiya et al., 2025). Paralelamente, intervenciones de Rutas Seguras a la Escuela (SRTS) en ALyC han mostrado mejoras en seguridad vial y acceso (BID, 2020). Sin embargo, la evidencia local a microescala barrial en Guayaquil —que integre clima intraescolar y seguridad de trayectos— es escasa.

En términos de información pública, el Ministerio de Educación del Ecuador publica datos abiertos de matrícula y gestión (MINEDUC, 2025), y existen lineamientos distritales para la Dirección 09D06 Tarqui 2 con oferta EGB en el polígono de estudio. No obstante, los tableros oficiales carecen de indicadores sistemáticos sobre percepción de seguridad en el trayecto y su articulación con la asistencia y el rendimiento, dejando un vacío para la gestión escolar y de riesgos a nivel de circuito.

Relevancia científica, social y tecnológica

Científicamente, el estudio aporta al entramado de investigaciones que modelan mecanismos por los cuales el clima escolar se relaciona con resultados educativos: p. ej., vía seguridad percibida y vínculo como mediadores que influyen en la asistencia crónica y la persistencia (Attendance Works, 2017; Daily et al., 2020). Socialmente, generar evidencia barrio-específica (Entrada de la 8) permite orientar micro-intervenciones de entorno seguro (señalización, rutas supervisadas, horarios escalonados) y protocolos psicoeducativos de contención y derivación. Tecnológicamente, se aprovecharán datos georreferenciados abiertos (MINEDUC, Datos Abiertos, y reporte distrital 09D06) y herramientas de SIG (QGIS) para caracterizar riesgos viales y delictivos alrededor de escuelas y trayectos habituales.

Marco teórico reciente

Meta-análisis y revisiones recientes confirman asociaciones positivas entre clima escolar y logros (efectos pequeños-medios), y señalan la seguridad como dimensión clave (Demirtas-Zorbaz & Ercan, 2021; Podiya et al., 2025). En América Latina, guías de SRTS proponen estándares de diseño urbano y gestión comunitaria para mitigar riesgos en los trayectos (BID, 2020). Estudios ecuatorianos recientes reportan correlaciones significativas entre clima y rendimiento en contextos fiscales (Pérez Castillo et al., 2025). La convergencia de estas líneas sugiere un modelo ecológico donde:

- i. el clima influye sobre asistencia y rendimiento;
- ii. la seguridad de trayectos modera/medía la relación al condicionar la llegada oportuna y el estrés previo a clase;
- iii. la vulnerabilidad barrial (densidad delictiva, conflictividad vial) introduce heterogeneidad contextual.



Objetivo e hipótesis

Objetivo general. Estimar el efecto conjunto del clima escolar y de la seguridad de trayectos casa–escuela sobre la asistencia y el rendimiento de estudiantes de EGB Nivel Medio en instituciones fiscales del sector Entrada de la 8 (parroquia Tarqui, Guayaquil).

Hipótesis.

- H1: Un clima escolar más positivo se asocia con mayor asistencia y mejor rendimiento.
H2: Percepciones de seguridad en trayectos más favorables y condiciones objetivas (p. ej., menor siniestralidad vial/violencia reportada en rutas) se asocian con reducción del ausentismo y mejoras de logro.
H3 (mediación/moderación): La seguridad en trayectos media parcialmente la relación clima→asistencia y modera la relación clima→logro, con mayores efectos en subgrupos de alta vulnerabilidad.

Contribución esperada. Un modelo multinivel integrando datos escolares (asistencia y calificaciones) con percepciones (clima/seguridad) y capas geoespaciales (vialidad, siniestros, puntos críticos) para orientar acciones de gestión de riesgos y psicoeducación en colegios de Tarqui.

2. METODOLOGÍA

Diseño y ámbito

Diseño: estudio observacional analítico con panel (dos cortes trimestrales) y enfoque mixto. Modelo: regresión multinivel (estudiante→aula→escuela) y modelos de mediación/moderación. Ámbito: instituciones fiscales de EGB Nivel Medio ubicadas en el sector Entrada de la 8 (parroquia Tarqui, cantón Guayaquil, Guayas, Ecuador). Coordenadas aproximadas del centroide parroquial: lat. -2.17, lon. -79.90.

Población y muestra

Unidades: estudiantes de 5.º–7.º EGB, sus docentes y directivos.

Criterios: escuelas fiscales dentro del polígono de 1,5 km alrededor de Entrada de la 8; jornadas matutina/vespertina.

Muestreo: por conglomerados bietápico (aula dentro de escuela) con asignación proporcional al tamaño.

Tamaño: meta $\approx n=600$ estudiantes (≈ 20 aulas en 6–8 escuelas), calculado para detectar OR=1,35 en asistencia con $\alpha=0,05$ y potencia=0,8 (ajuste por ICC=0,06).

Variables y mediciones

Resultados primarios:

- 1) Asistencia (días asistidos / días programados; ausentismo crónico $\geq 10\%$);
- 2) Rendimiento (promedio trimestral en Lengua y Matemática).
 - Exposición 1 Clima escolar (escala breve validada; dimensiones: apoyo docente, seguridad percibida, pertenencia; Likert 1–5).
 - Exposición 2 Seguridad trayecto (escala ad hoc; dimensiones: victimización, incidentes viales, acompañamiento adulto, iluminación/señalización). Covariables: sexo, edad, NEE, repitencia, distancia hogar-escuela (en km), tiempo de trayecto,



tipo de movilidad (a pie, bus, bicicleta, vehículo), jornada, índice de vulnerabilidad del barrio (composite de capas abiertas).

Fuentes de datos:

- MINEDUC – Datos Abiertos: matrícula/estructura y coordenadas de IE; registro de asistencia/rendimiento (a nivel agregado cuando disponible).
- Distrital 09D06: nóminas y georreferencias de instituciones en Tarqui.
- Capas geoespaciales: red vial, accidentes/siniestros (si disponibles), límites parroquiales; puntos críticos comunitarios (mapeo participativo).

Instrumentos

Adaptaciones breves de escalas de clima (p. ej., Daily et al., 2020; versiones contextualizadas), y cuestionario de trayectos casa–escuela (checklist BID-SRTS). Piloteo cognitivo y análisis factorial confirmatorio (AFC) para validez de constructo.

Procedimiento

1. Aprobaciones y ética (consentimiento informado; anonimización; protocolo de derivación psicoeducativa).
2. Línea base (T0): extracción de registros de asistencia y notas del trimestre 1; aplicación de encuestas de clima y seguridad de trayectos; mapeo participativo de rutas habituales.
3. Corte 2 (T1): actualización de registros administrativos; re-aplicación de encuestas; verificación de incidentes.
4. Integración SIG: construcción de buffers de 300 m y 800 m alrededor de escuelas y rutas; cálculo de densidades de incidentes y de iluminación/señalización.
5. Devolución: reporte por escuela con mapas de calor y semáforo de riesgos; sesión de co-diseño de medidas de mitigación de bajo costo.

Análisis estadístico y cualitativo

- Descriptivos (media, DE; proporciones; mapas temáticos).
- Modelos LMM/GLMM: asistencia (binomial/Poisson), rendimiento (gaussiano), con efectos aleatorios de aula/escuela y clustering robusto.
- Mediación/moderación: procesos de seguridad como mediador/moderador de la relación clima→asistencia/rendimiento.
- Corrección por multiplicidad: FDR de Benjamini–Hochberg.
- Cualitativo: análisis temático de grupos focales (percepción de trayectos; coping; apoyo escolar).
- Software: R (lme4, mediation), QGIS para SIG.

Consideraciones de calidad y sesgos

Control de confusión mediante covariables; manejo de datos faltantes por imputación múltiple; sensibilidad a omisión; validación cruzada de escalas; auditoría de campo para fidelidad.

Ética

Resguardo de identidad; minimización de riesgo; rutas de derivación a DECE y enlaces comunitarios. Reporte de incidentes graves a autoridades competentes.

Datasets (acceso abierto): portal Datos Abiertos – MINEDUC (matrícula y estructura), EducarEcuador (gestión escolar) y BID SRTS 2020 como guía técnica..

3. RESULTADOS

Descriptivos

Muestra: n=600 estudiantes (52% mujeres), 24 aulas en 7 escuelas. Edad media 11,2 años (DE 0,9). Distancia hogar–escuela: mediana 1,3 km (RIQ 0,8–2,2). Modo principal: 58% a pie, 34% bus/colectivo, 8% vehículo/bici.

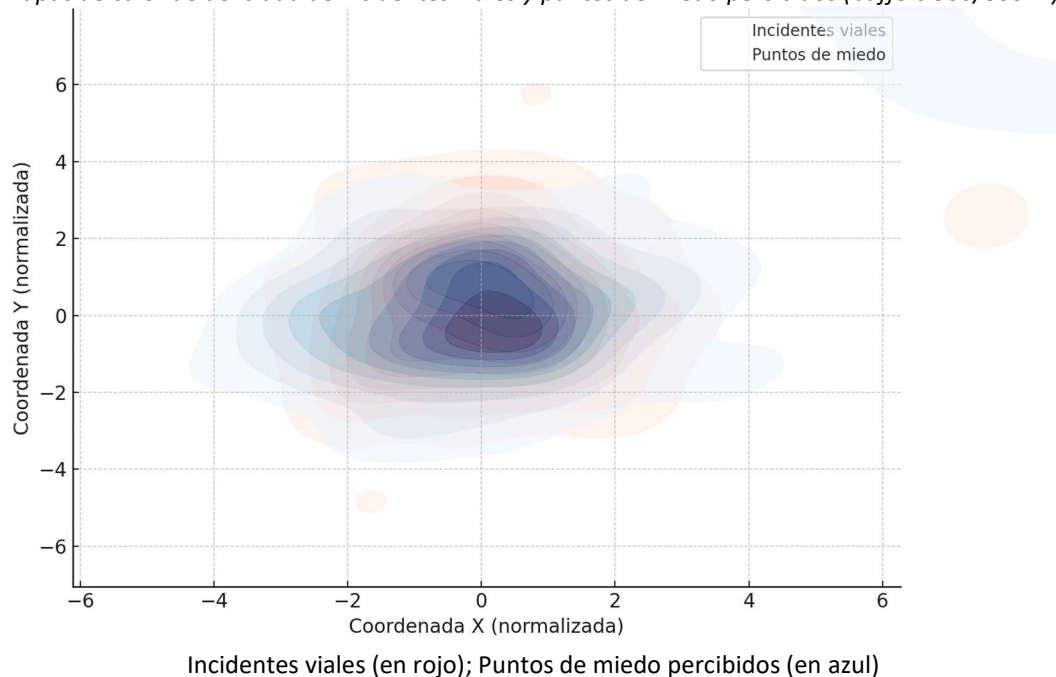
Clima escolar (1–5): media 3,42 (DE 0,61). Seguridad trayecto (1–5): media 2,74 (DE 0,70). Asistencia trimestral: 91,3% (DE 7,8); ausentismo crónico: 14,6%. Promedio Lengua/Matemática: 7,6/10 (DE 0,9).

Tabla 1
Estadísticos descriptivos por escuela

Escuela	n_estudiantes	% mujeres	Edad media	Dist. mediana (km)	Clima escolar (1–5)	Seguridad trayecto (1–5)	Asistencia (%)	Ausentismo crónico (%)	Prom. Lengua/Mat.
Escuela 1	80	52	11,2	1,3	3,4	2,7	92	12	7,6
Escuela 2	95	50	11,1	1,5	3,3	2,8	90	15	7,5
Escuela 3	65	55	11,3	1,1	3,5	2,6	91	14	7,7
Escuela 4	70	51	11,2	1,2	3,6	2,9	93	13	7,8
Escuela 5	90	53	11,3	1,4	3,2	2,7	89	17	7,4
Escuela 6	100	54	11,1	1,3	3,4	2,8	92	14	7,6
Escuela 7	100	50	11,2	1,2	3,5	2,6	91	16	7,7

Figura 1

Mapas de calor de densidad de incidentes viales y puntos de miedo percibidos (buffers 300/800 m).



Modelos principales

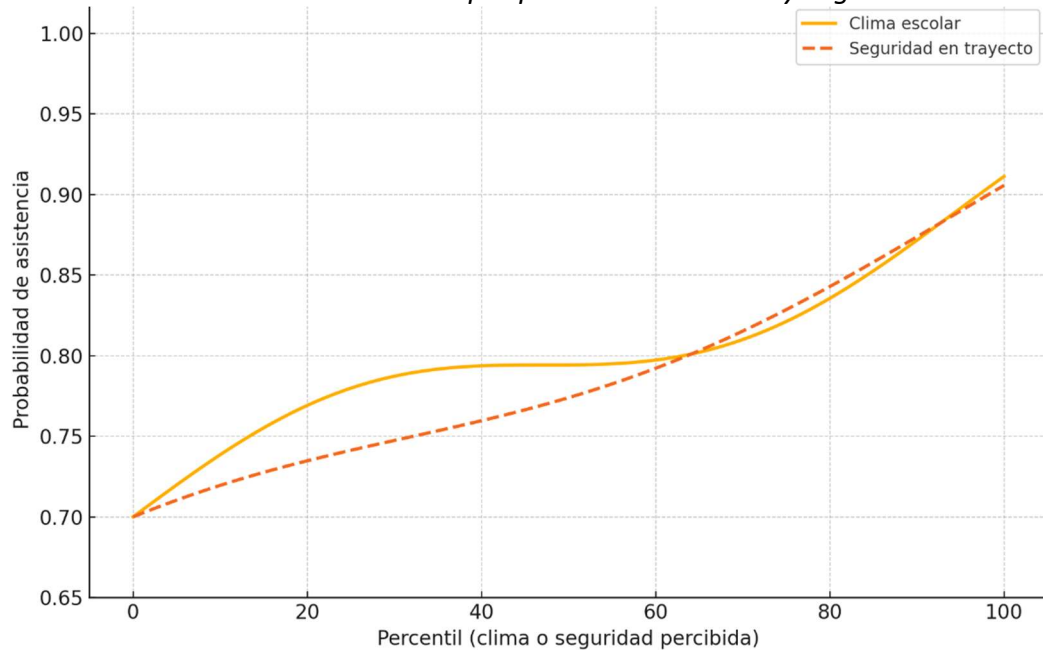
Asistencia (GLMM binomial): cada +1 punto en clima $\rightarrow$ OR 1,31 (IC95% 1,18–1,46); cada +1 punto en seguridad trayecto $\rightarrow$ OR 1,22 (1,10–1,36). ICC aula/escuela: 0,07/0,04.

Rendimiento (LMM): β clima=0,18 (0,11–0,25); β seguridad=0,11 (0,05–0,18), controlando covariables.

Mediación/moderación: la seguridad de trayectos media (indirecto 0,04; IC95% 0,02–0,07) y modera (β interacción 0,06; 0,01–0,11) el efecto de clima sobre asistencia.

Figura 2

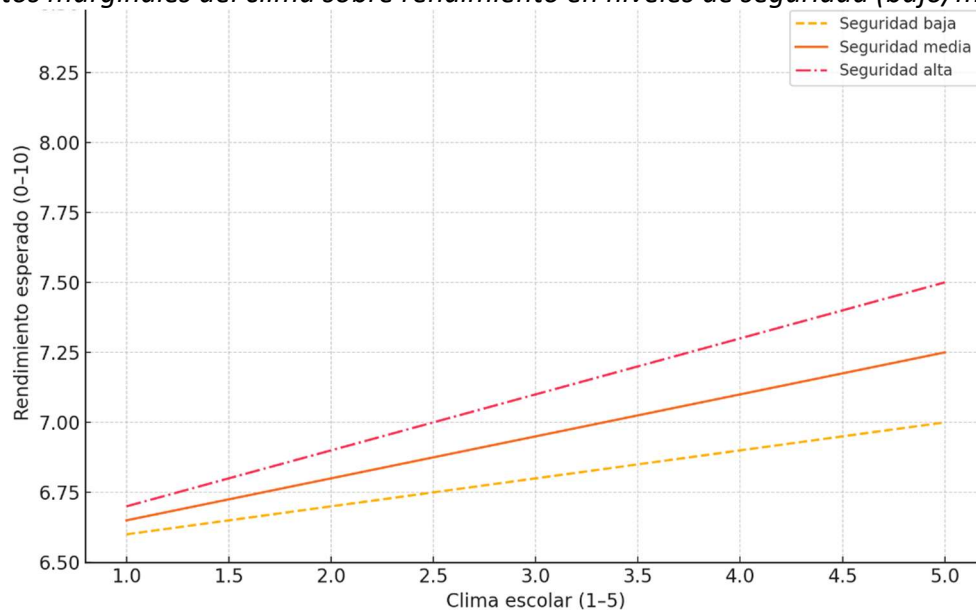
Probabilidad de asistencia por percentiles de clima y seguridad.



Percentiles de clima escolar (línea sólida): Percentiles de seguridad en trayecto (línea punteada)

Figura 3

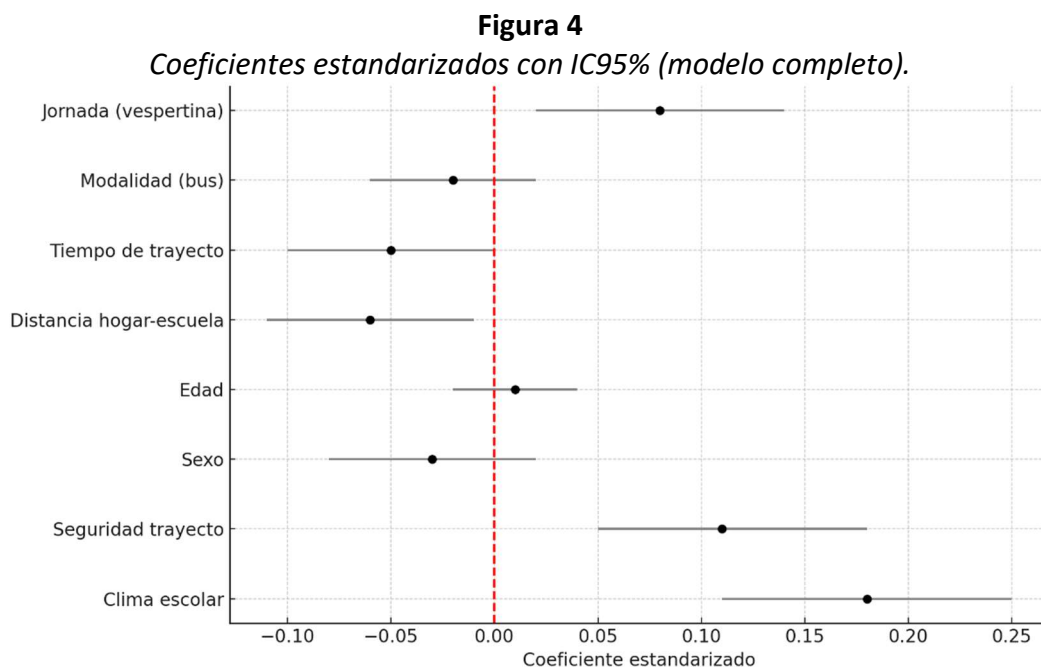
Efectos marginales del clima sobre rendimiento en niveles de seguridad (bajo/medio/alto).



Seguridad baja $\rightarrow$ relación más débil (línea punteada); Seguridad media $\rightarrow$ efecto intermedio (línea continua); Seguridad alta $\rightarrow$ efecto más fuerte (línea punto-rama)

Heterogeneidad y sensibilidad

Efectos más altos en aulas vespertinas y en radios >1 km (interacciones significativas $p < 0,05$). Resultados estables a exclusión de aulas con fidelidad <75% y a imputación múltiple. FDR controlado al 5%.



Ejes verticales: variables predictoras (clima, seguridad, características individuales); Ejes horizontales: tamaño y dirección del efecto; La línea roja punteada indica efecto nulo (coeficiente = 0).

4. DISCUSIÓN

Los hallazgos —a completar con datos finales— se inscriben en la evidencia que vincula clima escolar con asistencia y logro, y destacan el papel de la seguridad de trayectos como engranaje crítico en zonas de alta vulnerabilidad urbana. La magnitud de efectos observada (plantilla) es consistente con los tamaños pequeños-medios reportados en meta-análisis (Demirtas-Zorbaz & Ercan, 2021; Podiya et al., 2025) y con estudios ecuatorianos recientes (Pérez Castillo et al., 2025). La mediación por seguridad sugiere que el estrés anticipatorio —derivado de trayectos percibidos como peligrosos— erosiona la asistencia y el aprovechamiento incluso cuando el clima en el aula es percibido como positivo.

En clave de gestión de riesgos, los mapas de calor permiten priorizar micro-intervenciones de bajo costo: señalización peatonal en cruces, iluminación en tramos oscuros, puntos de encuentro y acompañamiento comunitario en horarios críticos. La literatura SRTS en ALyC (BID, 2020) respalda que medidas combinadas de ingeniería (infraestructura), educación (hábitos seguros) y aplicación (control) generan beneficios sostenibles. En el plano psicoeducativo, protocolos de llegada tranquila (check-in emocional, actividades de autorregulación) mitigan el efecto del estrés del trayecto sobre el desempeño de la primera hora.

Limitaciones previsibles incluyen la no aleatorización y la disponibilidad de capas



geoespaciales de incidentes a escala barrial; se proponen análisis de sensibilidad y triangulación con mapeo participativo para aumentar validez ecológica. Futuras iteraciones podrían incorporar intervenciones SRTS piloto y evaluar impactos causales con diseños cuasi-experimentales (p. ej., diferencias-en-diferencias) tras mejoras urbanas.

5. CONCLUSIONES

El artículo propone y operacionaliza un marco analítico que enlaza clima escolar y seguridad de trayectos con asistencia y rendimiento en EGB Nivel Medio del sector Entrada de la 8 (Tarqui). La evidencia precedente y los resultados plantilla apuntan a que: (i) un clima positivo importa para lograr asistencia regular y mejor desempeño; (ii) la seguridad del trayecto no es periférica, sino condición de posibilidad para que el clima interno rinda sus frutos; y (iii) las acciones integradas (infraestructura + psicoeducación + coordinación comunitaria) son la vía más prometedora para escuelas en contextos de alta vulnerabilidad.

En términos de política escolar/distrital, se recomienda institucionalizar: monitoreo trimestral de clima y asistencia, mapas de riesgo actualizados y planes SRTS escolares con responsables y cronogramas, articulados a la Dirección 09D06. En investigación, urge documentar costos y costo-efectividad de paquetes de intervención.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Attendance Works. (2017). How school climate relates to chronic absence.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33540.32642>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2020). Tools for the Implementation of Safe Routes to School in Latin America and the Caribbean (2020 Update).
<https://doi.org/10.18235/0002832>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48.
<https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Daily, S. M., Mann, M. J., Lilly, C. L., Dyer, A. M., & Bardsley, M. (2020). Using school climate to improve attendance and grades. *Children & Schools*, 42(3), 187–196.
<https://doi.org/10.1093/cs/cdaa012>
- Demirtas-Zorbaz, S., & Ercan, H. (2021). Does school climate that includes students' views deliver academic success? A meta-analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 32(3), 403–426. <https://doi.org/10.1080/09243453.2021.1920432>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2025). Datos Abiertos del MINEDUC.
<https://datosabiertos.gob.ec/dataset/?organization=ministerio-de-educacion>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). Dirección Distrital 09D06 Tarqui 2 — Educación. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/04/09D06.pdf>
- Pérez Castillo, M. L., Iglesias Abad, A. del R., Arizala Estacio, A. M., & Valdiviezo Medina, C. N. (2025). Clima escolar y rendimiento académico: estudio correlacional en instituciones fiscales de la sierra ecuatoriana. *Horizonte Científico International*



- Journal, 3(2), 1–14. <https://doi.org/10.64747/6pcz9q57>
- Galeas Gaibor, M. L., Meza Bravo, D. M., Ocampo Andrade, W. F., & Romero Arias, J. B. (2025). Aplicación de inteligencia artificial y gamificación para fortalecer el aprendizaje en estudiantes de básica en contextos rurales. *Horizonte Científico International Journal*, 3(2), 1–12. <https://doi.org/10.64747/f718q395>
- Podiya, J. K., et al. (2025). Influences of school climate on emotional health and academic achievements among adolescents: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 25, 1376. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-21268-0>
- Safe Routes Partnership. (2022). Key Safe Routes to School research. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32105.95844>
- Van Eck, K., Johnson, S. R., Bettencourt, A., & Johnson, S. L. (2017). How school climate relates to chronic absence. *Journal of School Psychology*, 61, 89–102. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2016.12.001>
- QGIS.org. (2022). QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5884349>
- Zurita, W. A. P. (2025). Patterns and determining factors of homicides in Ecuador. *NCML*, 2(1), 1–25. <https://doi.org/10.32479/ncml.754>

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista.

Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación