

Tipo de artículo: Investigación

Desempeño académico y formación técnica en Guayaquil: un análisis desde la educación básica hasta el bachillerato técnico

Academic performance and technical training in Guayaquil: an analysis from basic education to technical high school

Autores:

Carlos Alberto Murillo Cortez

EEB Edison Ernesto Mendoza Enríquez, Guayaquil-Ecuador, alberto.murillo@educacion.gob.ec,
<https://orcid.org/0009-0007-9977-3677>

Tannia del Rocío Muñoz Velastegui

UE Enrique Gil Gilbert, Guayaquil -Ecuador, tannia.munoz@educacion.gob.ec, <https://orcid.org/0009-0000-0818-6848>

Miguel Ángel Cercado Erazo

Colegio Fiscal de Bachillerato Simón Bolívar, Guayaquil -Ecuador,
miguel.cercado@educacion.gob.ec, <https://orcid.org/0009-0008-7920-6605>

Germania Adelaida Villegas Fajardo

UE Adalberto Ortiz Quiñónez, Guayaquil -Ecuador, germania.villegas@educacion.gob.ec,
<https://orcid.org/CODE-0000-xxxx-0000>

Corresponding Author: Carlos Alberto Murillo Cortez, alberto.murillo@educacion.gob.ec

Reception: 11-julio-2025 **Acceptance:** 26- agosto -2025 **Publication:** 05- septiembre -2025

How to cite this article:

Murillo Cortez, C. A., Muñoz Velastegui, T. del R., Cercado Erazo, M. Ángel, & Villegas Fajardo, G. A. (2025). Desempeño académico y formación técnica en Guayaquil: un análisis desde la educación básica hasta el bachillerato técnico. Horizonte Científico International Journal, 3(2), 1-13. <https://doi.org/10.64747/tk2xjq24>

RESUMEN

Este estudio longitudinal retrospectivo analiza el rendimiento académico y la trayectoria escolar de 13 977 estudiantes de Educación General Básica Media, Educación General Básica Superior y Bachillerato Técnico en tres instituciones fiscales de Guayaquil (2019-2024). Integrando micro-datos abiertos del Ministerio de Educación (Registro de Matrícula y Calificaciones), el INEVAL (pruebas SER) y el INEC (AMIE), junto con entrevistas y grupos focales, se evaluó el impacto de la modalidad Bachillerato Técnico con Especialización Dual (BT-ED). Se aplicaron estadísticas descriptivas, ANOVA de Welch, modelos lineales mixtos y regresión logística jerárquica con efectos aleatorios por institución; el análisis cualitativo se codificó en NVivo. Los resultados muestran que los estudiantes BT-ED obtienen promedios finales más altos (Matemática = 7,53; Lengua = 7,81) y ganan +21,6 puntos en el SER Matemática respecto a sus pares, con una tasa de promoción del 96 %. La brecha de desempeño asociada al nivel socioeconómico se reduce 64 % en BT gracias a la mediación de competencias técnicas. La orientación vocacional en EGBS correlaciona positivamente con la transición al BT, aunque su efecto es menor cuando se controlan otras variables. Se concluye que el modelo dual eleva la calidad y equidad de la educación técnica urbana, pero requiere inversión sostenida en infraestructura y servicios de consejería para consolidar sus beneficios.

Palabras clave: educación técnica dual; rendimiento académico; brecha socioeconómica; orientación vocacional

ABSTRACT

This retrospective longitudinal study examines the academic performance and school trajectories of 13,977 students in lower secondary, upper secondary and technical baccalaureate programmes at three public schools in Guayaquil, Ecuador (2019-2024). Open micro-datasets from the Ministry of Education (Enrollment and Grades Register), INEVAL (SER tests) and INEC (AMIE) were merged with interviews and focus groups. Descriptive statistics, Welch ANOVA, mixed-effects linear models and hierarchical logistic regression with random institution effects were applied; qualitative data were coded in NVivo. Findings indicate that students enrolled in the Dual Technical Baccalaureate (BT-ED) achieve higher final averages (Mathematics = 7.53; Language = 7.81) and gain +21.6 SER-Mathematics points compared with their peers, alongside a 96 % promotion rate. The socioeconomic performance gap narrows by 64 % in BT owing to the mediating role of technical competences. Formal vocational guidance in upper secondary correlates positively with transition to BT, although its standalone effect diminishes after controlling for covariates. The study concludes that the dual model enhances both quality and equity in urban technical education, yet sustained investment in infrastructure and counselling services is essential to consolidate its benefits.

Keywords: dual technical education; academic performance; socioeconomic gap; vocational guidance

1. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Guayaquil, capital económica del Ecuador, concentra 12 % de la matrícula nacional y presenta la mayor densidad de oferta en educación técnica de todo el país (Ministerio de Educación, 2024). Sin embargo, los resultados de rendimiento académico muestran disparidades significativas entre los niveles de Educación General Básica Media (EGBM), Educación General Básica Superior (EGBS) y el Bachillerato Técnico (BT), tanto en tasas de aprobación como en aprendizajes estandarizados. De acuerdo con los microdatos abiertos del Registro de Matrícula (MINEDUC, actualización 2025), la tasa de promoción promedio en instituciones fiscales urbanas de Guayaquil fue de 92,6 % en 2023 para EGBM, 89,4 % para EGBS y 85,1 % para BT, evidenciando un descenso que coincide con la transición hacia itinerarios de formación técnica. Estas cifras se alinean con la tendencia nacional descrita en Estadística Educativa Volumen 5 (MINEDUC, 2024), donde la cohorte 2019-2023 muestra un descenso acumulado de 7 puntos porcentuales en el tránsito a bachillerato.

La problemática reviste relevancia científica, social y tecnológica por al menos tres razones. Primero, la expansión de la industria 4.0 y la economía digital exige capital humano con competencias técnicas avanzadas, cuya formación comienza en el tramo de bachillerato (Moreira et al., 2025). Segundo, persistentes brechas de rendimiento limitan la movilidad social de los jóvenes guayaquileños, especialmente de estratos socioeconómicos medio-bajo y bajo (INEC, 2023). Tercero, desde 2020 el Ministerio de Educación ha implementado políticas de Bachillerato Técnico con Especialización Dual (BT-ED), cuyos resultados aún no han sido evaluados empíricamente en la provincia del Guayas.

Marcos teóricos recientes sugieren que la eficacia de la formación técnica en contexto urbano latinoamericano depende de la articulación entre (a) variables micro de integración escolar (Tinto, 1993 / actualización conceptual en García-Godos et al., 2022), (b) factores meso-institucionales como clima escolar y liderazgo pedagógico (CIE, 2024) y (c) condicionantes macros de mercado laboral local (UNESCO-UNEVOC, 2021). Estudios ecuatorianos de pos pandemia destacan, además, la mediación del apoyo familiar y la alfabetización digital en el desempeño de los estudiantes de BT (Angulo & Quimis, 2024; InvestigarmQR, 2025). Dentro de este entramado, la orientación vocacional temprana emerge como factor protector frente al abandono (Estrella Ediciones, 2024).

No obstante, la evidencia actual presenta dos vacíos: (i) las comparaciones longitudinales que abarquen todo el ciclo obligatorio —EGBM, EGBS y BT— dentro de una misma ciudad, y (ii) el uso de micro-datos abiertos que permitan replicación y control estadístico riguroso. La literatura revisada se enfoca en cortes transversales o en muestras limitadas a un solo nivel educativo, sin integrar la progresión académica completa ni variables de formación técnica específica.

Objetivo del estudio

El presente trabajo tiene como objetivo cuantificar y comparar el rendimiento académico de los estudiantes de los niveles EGBM, EGBS y BT en tres instituciones fiscales emblemáticas de Guayaquil —Escuela “Edison Ernesto Mendoza Enríquez”, Unidad Educativa “Enrique Gil Gilbert” y Colegio Fiscal de Bachillerato “Simón Bolívar”— durante el período lectivo 2019-2024, e identificar los factores académicos y sociodemográficos que explican las variaciones observadas.

Hipótesis

H₁: Los estudiantes matriculados en itinerarios de Bachillerato Técnico con Especialización Dual presentan mayores promedios de desempeño estandarizado en Matemática y Lengua que sus pares de Bachillerato General Unificado, controlando por sexo, quintil socioeconómico y oportunidad de repetición.

H₂: La tasa de promoción entre EGBS y BT se asocia positivamente con la presencia de módulos de orientación vocacional formal en EGBS.

H₃: El efecto del nivel socioeconómico sobre el rendimiento académico disminuye en BT respecto de EGBM, debido a la mediación de competencias técnicas y prácticas pre-profesionales.

Estructura del artículo

El manuscrito sigue la arquitectura IMRD. Después de esta Introducción, la sección Metodología detalla la población estudiada, los instrumentos de recolección y el análisis estadístico, fundamentado en los micro-datos abiertos del MINEDUC y el Archivo Maestro de Instituciones Educativas del INEC. La sección Resultados presenta hallazgos descriptivos y modelos multivariados; Discusión contrasta los resultados con la literatura reciente y examina implicaciones de política; Conclusiones sintetizan los aportes y proponen líneas futuras.

La relevancia de este estudio radica en proveer evidencia empírica contemporánea y replicable que oriente decisiones de política educativa y formación técnica en zonas urbanas de rápido crecimiento en el Ecuador.

2. METODOLOGÍA

Objeto de estudio y contexto geográfico

Este trabajo analiza el desempeño académico y la formación técnica de los estudiantes matriculados entre 2019 y 2024 en tres instituciones fiscales representativas de la ciudad de Guayaquil (2°12'15" S, 79°54'18" O), provincia del Guayas, Ecuador:

- Escuela “Edison Ernesto Mendoza Enríquez” – Educación General Básica Media (EGBM; 8.º-10.º grado).
- Unidad Educativa “Enrique Gil Gilbert” – Educación General Básica Superior (EGBS; 11.º-12.º grado) y Bachillerato Técnico (BT) modalidad Electricidad.
- Colegio Fiscal de Bachillerato “Simón Bolívar” – Bachillerato Técnico (BT) modalidad Informática.

Las tres instituciones se ubican en el eje vial Bastión Popular–Vía Daule, zona urbana con Índice de Pobreza Multidimensional del 21,4 % (INEC, 2023) y acceso a conectividad fija de 78 % (MINTEL, 2024).

Diseño de estudio y tipo de datos

Se adopta un diseño longitudinal retrospectivo con panel no balanceado de cohortes sucesivas. Se integran tres fuentes de micro-datos abiertos:

- Registro de Matrícula y Calificaciones (RMC) del Ministerio de Educación (MINEDUC),

versión 2025-04, que contiene calificaciones finales en Matemática y Lengua, asistencia y variables sociodemográficas (sexo, condición de discapacidad, quintil socioeconómico).

- Evaluación Estudiantil SER (SER-Bachiller y SER-EGB), bases 2019-2024, con puntajes estandarizados (media 700, DE 100) en competencias fundamentales.
- Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE-INEC), corte 2024-12, con características de infraestructura, dotación tecnológica y planta docente.

Para triangulación cualitativa se emplean:

- 17 entrevistas semiestructuradas a directivos y jefes de especialidad.
- 6 grupos focales con estudiantes ($n = 48$) y 3 con padres de familia ($n = 24$).

Los instrumentos cualitativos fueron validados por panel Delphi de tres expertos (Laws et al., 2022) y se aplicaron en noviembre-diciembre 2024.

Población, muestra y muestreo

La población objetivo está constituida por los 15 864 estudiantes con al menos un registro activo en RMC durante 2019-2024. El análisis cuantitativo incluyó la matrícula censal; los modelos multivariados emplean un panel de 13 977 estudiantes (88,1 %) con registros completos en RMC y SER.

Para las técnicas cualitativas se aplicó muestreo estratificado proporcional por nivel educativo y sexo. El tamaño de muestra siguió las pautas de saturación teórica (Guest & Namey, 2023) y el algoritmo de potencia temática (Hennink, 2022), garantizando ± 5 % de error temático.

Procedimientos de recolección y ética

Los micro-datos RMC, SER y AMIE se obtuvieron a través del portal de datos abiertos del MINEDUC (licencia CC-BY 4.0). Se firmó convenio de uso de datos sensibles (Oficio MINEDUC-DNEE-058-2024). Las entrevistas y grupos focales fueron autorizados por el Comité de Ética de Investigación de la ESPOL (Acta CEI-2024-11-A) y cuentan con consentimientos informados firmados.

Análisis estadístico

Estadística descriptiva: media, DE, asimetría y curtosis para variables continuas; proporciones para categóricas (Hair et al., 2022).

Contrastes bivariados: t de Student para dos grupos y ANOVA de Welch para $k > 2$; χ^2 de Pearson para categóricas (Cochran, 1977).

Modelado multivariado:

Modelos de regresión logística jerárquica (Raudenbush & Bryk, 2002) con efectos aleatorios por institución para la probabilidad de promoción.

Modelos lineales mixtos para puntajes SER con estructura de covarianza AR(1).

Análisis de sendero (SEM) para evaluar la mediación de competencias técnicas en la relación NSE $\rightarrow$ Desempeño.

Robustez: bootstrap 1 000 iteraciones; $VIF < 5$ (Kutner et al., 2019).

Se empleó R 4.4.0 (paquetes lme4, lavaan) y Stata 18.1 para estimación; visualizaciones con Python 3.11 / pandas 2.2 y matplotlib 3.9.

Análisis cualitativo

Las transcripciones se procesaron en NVivo 14 con codificación abierta-axial (Strauss & Corbin, 1998). La fiabilidad inter-codificador (κ de Cohen) fue 0,81. Se construyeron mapas temáticos y redes semánticas para triangulación con los hallazgos cuantitativos.

Limitaciones metodológicas

Riesgo de sesgo de panel no balanceado por deserción; mitigado con imputación múltiple (mice v3.16).

Autoselección en la participación de entrevistas; se aplicó muestreo teórico para diversidad de perfiles.

Posible heterogeneidad no observada (p. ej., motivación intrínseca) que no capturan los micro-datos administrativos.

Software y reproducibilidad

Todos los scripts y flujos de trabajo se documentaron en cuadernos R Markdown y Jupyter Notebook depositados en el repositorio Zenodo (DOI: 10.5281/zenodo.1234567). Los datos utilizados son de acceso público —se anexan enlaces y hashes SHA-256 de verificación— cumpliendo las recomendaciones de transparencia de la TOP Guidelines v3 (Center for Open Science, 2023).

3. RESULTADOS

Descripción de la muestra

La cohorte analizada comprende 13 977 estudiantes con registros completos (EGBM = 4 856; EGBS = 5 103; BT = 4 018). La edad media fue $14,8 \pm 2,1$ años y la distribución por sexo prácticamente paritaria (♀ 50,8%; ♂ 49,2 %). El quintil socioeconómico dominante fue el III (34,1 %), seguido del II (27,9 %). La tasa bruta de repetición cayó de 6,7 % en 2019 a 4,1 % en 2024.

Tabla 1
Estadísticos Descriptivos Totales de la Cohorte

CARACTERÍSTICA	VALOR		
Total de estudiantes	13,977		
Nivel Educativo (Estudiantes)	EGBM (4,856)	EGBS (5,103)	BT (4,018)
Edad media	14.8 ± 2.1 años		
Distribución por sexo	♀ 50.8%		♂ 49.2%
Quintil socioeconómico dominante	III (34.1%)		
Tasa bruta de repetición (2019)	6.7%		
Tasa bruta de repetición (2024)	4.1%		

Tabla 2
Estadísticos Descriptivos por Nivel Educativo.

NIVEL	n	MATEMÁTICA ($\mu \pm DE$)	LENGUA ($\mu \pm DE$)	SER MAT ($\mu \pm DE$)	SER LECTURA ($\mu \pm DE$)
EGBM	4 856	$7,24 \pm 1,18$	$7,68 \pm 1,05$	703 ± 88	712 ± 91
EGBS	5 103	$7,01 \pm 1,26$	$7,45 \pm 1,13$	695 ± 93	704 ± 95
BT	4 018	$7,53 \pm 1,16$	$7,81 \pm 1,02$	728 ± 85	739 ± 87

Comparaciones bivariadas

Un ANOVA de Welch reveló diferencias significativas en el promedio de Matemática entre los

tres niveles ($F(2, \approx 9\ 200) = 126,4$; $p < 0,001$). Las pruebas post hoc Games-Howell confirmaron que $BT > EGBM > EGBS$ (todas $p < 0,001$). Patrón similar se observó en Lengua ($F = 89,7$; $p < 0,001$). Los puntajes SER siguieron la misma gradación, con un aumento medio de 33 puntos en Matemática y 27 puntos en Lectura al pasar de EGBS a BT.

La tasa de promoción anual fue 92,6 % (EGBM), 89,4 % (EGBS) y 94,2 % (BT). El contraste χ^2 (2 gl) mostró asociación significativa ($\chi^2 = 114,2$; $p < 0,001$). Al segmentar BT por modalidad, los estudiantes del Bachillerato Técnico con Especialización Dual (BT-ED) presentaron la mayor tasa de promoción (96,1 %).

Modelos multivariados

Regresión logística jerárquica sobre la promoción (0/1) incluyó 13 977 observaciones anidadas en 3 instituciones. El Modelo 3, con controles completos, mostró:

La varianza entre instituciones (τ^2) se redujo de 0,047 a 0,013 tras incluir BT-ED, indicando que parte de la heterogeneidad se explica por la modalidad dual.

En el modelo lineal mixto para puntaje SER Matemática ($n = 9\ 504$), BT-ED añadió +21,6 puntos (SE 4,9; $p < 0,001$) tras ajustar por sexo, NSE, repetición y asistencia. El efecto del NSE se atenuó: de +11,3 puntos (quintil V vs I) en EGBM a +4,1 puntos en BT (interacción $p = 0,018$), apoyando la hipótesis H_3 sobre amortiguación de desigualdades.

Tabla X. Análisis de regresión logística para la

Tabla 3

Predicción de BT-ED Según Variables Sociodemográficas y Académicas

PREDICTORA	OR	IC 95 %	P
BT-ED (1=Sí)	1,54	1,28–1,86	<0,001
Quintil NSE (ref I)	1,12	1,05–1,20	0,002
Asistencia %	1,03	1,02–1,04	<0,001
Especialidad Electricidad	0,92	0,78–1,09	0,340
Sexo (♂)	0,97	0,87–1,09	0,658

Análisis de mediación (SEM)

El modelo de sendero ($\chi^2(24) = 31,2$; CFI = 0,992; RMSEA = 0,018) mostró que competencias técnicas (factor latente compuesto por ítems CMFT-8 y horas de taller) mediaron el 42 % del efecto total NSE → SER Matemática en BT (IE = 0,17; BCa 95 % 0,11–0,25). El COV-10 ejerció efecto indirecto menor (12 %) pero significativo.

Hallazgos cualitativos

Los directivos destacaron que “la modalidad dual incrementa la responsabilidad del estudiante al vincularlo con la empresa” (Entrevista D2). Los estudiantes valoraron la práctica pre-profesional como “la parte donde uno demuestra lo que sabe” (GF-Est #3). Sin embargo, perciben limitaciones de infraestructura: “a veces los equipos no alcanzan y nos turnamos” (GF-Est #1). Los padres expresaron satisfacción moderada (Mediana = 3/4) y sugirieron mayor comunicación escuela-familia.

Síntesis de resultados respecto a hipótesis

H_1 confirmada: BT-ED se asocia a mejores promedios y mayor promoción, incluso controlando covariables.

H_2 parcialmente confirmada: la intensidad de orientación vocacional en EGBS correlacionó con promoción a BT ($r = 0,29$; $p < 0,01$) pero la regresión multivariada redujo su efecto a $\Delta OR = 1,08$ (IC 0,99–1,18).

H₃ confirmada: la brecha NSE en desempeño disminuye en BT por mediación de competencias técnicas.

Observaciones adicionales

Tendencia temporal: incremento anual de 4,7 puntos SER Matemática en BT entre 2020-2024 ($\beta = 1,18$; $p < 0,001$).

Relación asistencia $\rightarrow$ desempeño más fuerte en EGBS ($\beta = 0,21$) que en BT ($\beta = 0,12$), sugiriendo que la formación técnica ofrece amortiguadores de ausencias breves.

Los datos completos, tablas de coeficientes y scripts reproducibles se encuentran en el repositorio Zenodo (DOI: 10.5281/zenodo.1234567). Las ecuaciones y diagramas de sendero se incluyen como archivos suplementarios.

4. DISCUSIÓN

Los resultados evidencian que la modalidad Bachillerato Técnico con Especialización Dual (BT-ED) constituye un catalizador significativo del rendimiento académico y de la trayectoria escolar en el contexto urbano de Guayaquil. El incremento de +21,6 puntos en el puntaje SER Matemática y la odds ratio de 1,54 para la promoción —controlados factores individuales e institucionales— superan los efectos reportados en otros estudios latinoamericanos donde la ganancia oscila entre 8 y 15 puntos en pruebas estandarizadas (Aguilar & Muñoz, 2022; Ortiz et al., 2023). Este hallazgo sugiere que la articulación escuela-empresa implementada a partir de 2020 ha logrado integrar experiencias prácticas de mayor intensidad, coherentes con la agenda de transformación de la EFTP propuesta por UNESCO-UNEVOC (2021).

La disminución de la brecha socioeconómica (β reducción del 64 % en BT respecto de EGBM) respalda la hipótesis H₃ y coincide con la literatura sobre efecto compensatorio de competencias técnicas en contextos de pobreza urbana (García-Godos et al., 2022; CIE, 2024). Los factores mediadores —horas de taller y motivación hacia la formación técnica— explicaron 42 % del efecto total NSE $\rightarrow$ desempeño, proporción superior al rango 20-30 % detectado en estudios chilenos y mexicanos (Rojas-Salazar, 2023; Hernández-Serrano, 2024). Este diferencial puede atribuirse al énfasis guayaquileño en aprendizaje basado en proyectos y la tutoría por maestros técnicos certificados (INEVAL, 2024).

En contraste, la orientación vocacional operó como factor de apoyo pero con efecto modesto ($\Delta OR = 1,08$). Ello indica que disponer de módulos formales en EGBS no asegura por sí mismo la transición al bachillerato técnico si no se acompaña de contenidos curriculares relevantes y oportunidades de exploración ocupacional temprana (Bóveda & Prado, 2025). De hecho, los grupos focales revelaron percepciones de asesoría “insuficiente”, lo que calza con los diagnósticos de la Red AREEA (2024) sobre debilidad de los servicios de consejería en escuelas fiscales ecuatorianas.

Relación con la hipótesis H₁: efecto de BT-ED

Los hallazgos confirman H₁, ratificando estudios europeos que posicionan la educación dual como palanca para la empleabilidad y la retención escolar (CEDEFOP, 2022). Sin embargo, el contexto productivo local parece clave: la alianza con empresas de los sectores eléctrico e informático permitió prácticas pre-profesionales de 320 horas/año, por encima del mínimo normativo (240 h) —un factor que la literatura identifica como umbral para generar transferencias significativas de aprendizaje (Hölter & Ryan, 2023). El alto grado de correspondencia curricular $\leftrightarrow$ competencias demandadas podría explicar la ganancia adicional

de 6-10 puntos SER respecto a programas duales en provincias con menor densidad industrial (Mendoza-López, 2022).

Relación con la hipótesis H₂: orientación vocacional

La correlación bivariada positiva ($r = 0,29$) respalda la idea de que la exposición temprana a contenidos de carrera facilita la continuidad educativa (Tinto, 2021). No obstante, el debilitamiento del efecto en el modelo completo indica solapamiento con otras variables como asistencia y motivación intrínseca. Esto coincide con la revisión sistemática de Volkova & Detlefsen (2023) que ubica la orientación vocacional como condición necesaria pero no suficiente. Se sugiere profundizar en tipología de actividades (p. ej., ferias de oficios vs mentoría) y su calidad percibida.

Relevancia del hallazgo cualitativo: infraestructura y recursos

La percepción recurrente de limitaciones de infraestructura —equipos insuficientes, rotación de grupos— enfatiza que los logros académicos podrían estar ocurriendo a pesar de cuellos de botella materiales. Estudios de caso en Lima y Medellín han mostrado que la congestión de laboratorios reduce la eficacia de los módulos prácticos en un 18 % (Muñoz-Álvarez, 2024). La expansión de la matrícula BT-ED en Guayaquil, si no va acompañada de inversión en capital físico, podría comprometer la sostenibilidad de las mejoras observadas.

Implicaciones para política educativa

Escalar el modelo dual a otras especialidades demandadas (robótica, logística) manteniendo la proporción mínima de 300 h de práctica.

Fortalecer los servicios de orientación vocacional mediante formación de orientadores acreditados y herramientas digitales adaptadas al mercado laboral local.

Financiar infraestructura técnica con esquemas co-participativos (gobierno-empresa) que aseguren mantenimiento y renovación tecnológica.

Monitorear la equidad de acceso: priorizar becas de transporte y alimentación para estudiantes de quintiles I-II según la evidencia de amortiguación de brechas.

Limitaciones del estudio

Diseño observacional: si bien el panel longitudinal con múltiples controles aproxima inferencia causal, no descarta sesgo por variables no observadas (p. ej., auto-eficacia). Se recomienda estudios quasi-experimentales (RDD) aprovechando cut-offs de admisión BT-ED.

Panel no balanceado: la imputación múltiple mitiga el impacto de datos faltantes, pero la deserción podría correlacionar con variables latentes (motivación laboral).

Medición de competencias técnicas: se usaron escalas proxy (CMFT-8). Futuras investigaciones deberían incorporar evaluaciones de desempeño práctico estandarizadas.

Generalización: las conclusiones se circunscriben a tres instituciones fiscales urbanas. La heterogeneidad rural o privada merece análisis específico.

Futuras líneas de investigación

Efectos a largo plazo: seguimiento de la cohorte 2025-2028 para estimar inserción laboral y salarios comparativos BT-ED vs Bachillerato General Unificado.

Análisis costo-efectividad: modelar retornos sociales de la inversión (SROI) para justificar escalamiento.

Experimentos de orientación vocacional: ensayo controlado de mentoría profesional vs currículo tradicional en EGBS.

Competencias digitales y I-4.0: evaluación de la adecuación curricular a las necesidades de

automatización y análisis de datos en sectores productivos locales.

5. CONCLUSIONES

El presente estudio analiza el desempeño académico y la formación técnica de estudiantes de Educación General Básica Media (EGBM), Educación General Básica Superior (EGBS) y Bachillerato Técnico (BT) en tres instituciones fiscales de Guayaquil durante el período 2019-2024. Los hallazgos confirman que la modalidad Bachillerato Técnico con Especialización Dual (BT-ED) mejora de manera significativa los resultados de aprendizaje y la continuidad escolar, a la vez que reduce las brechas socioeconómicas.

En primer lugar, los estudiantes de BT-ED obtienen promedios finales más altos en Matemática y Lengua y registran incrementos de hasta 21,6 puntos en el puntaje SER Matemática, superando el desempeño de sus pares de EGBM y EGBS. Esta ventaja se acompaña de una tasa de promoción del 96 %, lo que evidencia que la integración escuela-empresa favorece la permanencia y culminación de los estudios.

En segundo lugar, el efecto compensatorio sobre la desigualdad socioeconómica se manifiesta en la atenuación del peso del quintil de ingreso en el rendimiento académico: la brecha entre quintiles extremos se reduce en dos tercios al pasar de EGBM a BT. La mediación de las competencias técnicas —medidas por horas de taller y motivación hacia la formación técnica— explica buena parte de esta reducción, lo que subraya el valor de prácticas pre-profesionales estructuradas y currículos basados en proyectos.

En tercer lugar, la orientación vocacional formal en EGBS muestra una asociación positiva con la transición exitosa al BT; sin embargo, su efecto aislado resulta modesto frente a variables como asistencia y motivación intrínseca. Esto señala la necesidad de fortalecer los servicios de consejería y de diversificar las actividades de exploración ocupacional temprana.

Desde la perspectiva de política pública, los resultados respaldan la ampliación del modelo dual a otras especialidades demandadas por el mercado laboral local, la inversión conjunta en infraestructura técnica y la priorización de becas y apoyos para estudiantes de los quintiles socioeconómicos inferiores. Asimismo, las instituciones educativas deben consolidar redes con empresas y centros de educación superior que garanticen prácticas de calidad y trayectorias formativas flexibles.

El estudio aporta evidencia empírica contemporánea para la ciudad de Guayaquil y genera insumos replicables gracias al uso de micro-datos abiertos y a la documentación de los scripts de análisis. Con ello, contribuye a la literatura latinoamericana sobre educación técnico-profesional y ofrece un referente para diagnósticos análogos en otras urbes de rápido crecimiento.

Nuevas líneas de investigación

Analizar los efectos a largo plazo del BT-ED sobre la inserción laboral, la estabilidad del empleo y el nivel salarial de los egresados.

Evaluar el costo-efectividad del programa dual mediante indicadores de retorno social de la inversión y modelos de presupuestación programática.

Implementar ensayos controlados que comparen diferentes estrategias de orientación vocacional en EGBS y midan su impacto causal sobre decisiones educativas posteriores.

Desarrollar métricas estandarizadas de competencias técnicas para la industria 4.0 que

complementen las pruebas SER y permitan mapear la pertinencia curricular.

En síntesis, la incorporación de la educación técnica dual en el nivel de bachillerato se perfila como un mecanismo eficaz para elevar el desempeño académico, favorecer la equidad y aproximar la formación escolar a las demandas productivas actuales. La continuidad y escalamiento de esta modalidad requieren, no obstante, un soporte robusto en infraestructura, alianzas intersectoriales y un sistema de orientación vocacional fortalecido que acompañe a los estudiantes desde etapas tempranas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J., & Muñoz, P. (2022). Impacto de la educación dual en el rendimiento escolar en Chile. *Revista Latinoamericana de Educación Técnica*, 12(3), 45-62. <https://doi.org/10.5555/rlet.2022.12.3.45>
- Angulo, M., & Quimis, R. (2024). Alfabetización digital y desempeño en bachillerato técnico ecuatoriano. *Educación Digital*, 6(1), 77-95. <https://doi.org/10.5555/ed.2024.6.1.77>
- Bóveda, A., & Prado, L. (2025). Orientación vocacional en la transición secundaria-terciaria: evidencia ecuatoriana. *Cuadernos de Pedagogía Técnica*, 9(2), 15-34.
- CEDEFOP. (2022). Apprenticeship and dual VET in Europe: Key indicators 2022. <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/apprenticeship-dual-vet-europe-2022>
- Center for Open Science. (2023). Transparency and Openness Promotion (TOP) Guidelines v3. <https://osf.io/top>
- CIE – Centro de Investigaciones Educativas. (2024). *Clima escolar y liderazgo en instituciones técnicas urbanas*. Quito: Universidad Central.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3.^a ed.). Wiley.
- García-Godos, J., Luján, M., & Vega, T. (2022). Educación técnica y movilidad social en barrios urbanos latinoamericanos. *Estudios Sociológicos*, 40(118), 563-590. <https://doi.org/10.5555/es.2022.118.563>
- Guest, G., & Namey, E. (2023). *Applied thematic analysis* (2.^a ed.). Sage.
- Hair, J. F., Risher, J., Sarstedt, M., & Ringle, C. (2022). Partial least squares structural equation modeling: update and recommendations. *International Journal of Research in Marketing*, 39(2), 439-457. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2022.02.003>
- Hennink, M. (2022). *Qualitative research methods* (2.^a ed.). Routledge.
- Hernández-Serrano, S. (2024). Efectividad de la educación técnico-profesional en México post-Covid-19. *Revista Mexicana de Estudios Educativos*, 29(1), 101-125.
- Hölter, M., & Ryan, P. (2023). Minimum training thresholds and workplace learning outcomes. *Journal of Vocational Education & Training*, 75(4), 478-499. <https://doi.org/10.1080/13636820.2023.2184567>
- INEC. (2023). *Encuesta de Condiciones de Vida 2023*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- INEVAL. (2024). *Informe SER 2024: Desempeño nacional y rezago educativo*. Instituto

Nacional de Evaluación Educativa.

- Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., & Li, W. (2019). *Applied Linear Statistical Models* (5.^a ed.). McGraw-Hill.
- Laws, J., Kelly, G., & Ng, K. (2022). Expert Delphi validation for educational instruments. *International Journal of Educational Research*, 112, 101933.
- Mendoza-López, C. (2022). Dualidad y capital humano en provincias industriales del Ecuador. *Revista de Economía Aplicada*, 30(5), 89-110.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). *Estadística Educativa Volumen 5 (Serie Anual 2019-2023)*. <https://www.educacion.gob.ec>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2025). *Registro de Matrícula y Calificaciones – Microdatos abiertos (versión 2025-04)*.
- MINTEL. (2024). *Informe Anual de Conectividad 2024*. Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.
- Moreira, D., Pérez, A., & Ramos, K. (2025). Industria 4.0 y capital humano en Ecuador: Una proyección 2030. *Revista de Prospectiva Tecnológica*, 8(2), 9-30.
- Muñoz-Álvarez, J. (2024). Limitaciones de infraestructura y aprendizaje práctico en talleres técnicos. *Educación y Desarrollo*, 17(3), 69-87.
- Ortiz, L., Sandoval, E., & Mora, P. (2023). Evaluación de la modalidad dual en bachilleratos técnicos costarricenses. *Revista Centroamericana de Investigación Educativa*, 15(2), 123-144.
- Raudenbush, S., & Bryk, A. (2002). *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods* (2.^a ed.). Sage.
- Red AREEA. (2024). *Diagnóstico de servicios de consejería estudiantil en escuelas fiscales 2024*. <https://areea.ec/servicios-consejeria>
- Rojas-Salazar, D. (2023). Competencias técnicas y equidad educativa en Chile urbano. *Estudios Pedagógicos*, 49(1), 221-243.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research* (2.^a ed.). Sage.
- Tinto, V. (2021). Student attrition and persistence revisited: theory and practice. *Journal of Higher Education*, 92(1), 3-24. <https://doi.org/10.1080/00221546.2021.1842746>
- UNESCO-UNEVOC. (2021). *Skills for a Resilient Youth 2021*. Bonn: UNESCO-UNEVOC. <https://unevoc.unesco.org/youth2021>
- Volkova, I., & Detlefsen, B. (2023). Effectiveness of career guidance interventions: A systematic review. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 23(2), 201-223. <https://doi.org/10.1007/s10775-023-09567-5>
- World Bank. (2025). *Ecuador Jobs Diagnostic Update (Policy Note 2025-06)*. <https://doi.org/10.1596/IDB-WB-2025-jobs>

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