

Mortalidad infantil y residuos sólidos en los cantones del Guayas, Ecuador (2016-2023)

Infant Mortality and Solid Waste in the Cantons of Guayas, Ecuador (2016-2023)

 Cinthya Succety Patiño Rojas ^a

 Carmen Graciela Urgilés Carabajo ^a

^a Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador

Cómo citar: Patiño Rojas, C. S., & Urgilés Carabajo, C. G. (2026). Mortalidad infantil y residuos sólidos en los cantones del Guayas, Ecuador (2016-2023). *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (18), A-003. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202602.A003>



Resumen: El estudio analiza los determinantes socioambientales y económicos de la mortalidad infantil en los 25 cantones de la provincia del Guayas entre 2016 y 2023. La investigación se fundamenta en la persistencia de desigualdades territoriales en salud infantil asociadas a la gestión de residuos sólidos y la capacidad económica local. Se trabaja con un diseño ecológico longitudinal basado en datos de panel para los cantones, combinando estadística descriptiva, elaboración de cartografía temática y la estimación de un modelo de efectos fijos con errores estándar robustos agrupados por unidad. La especificación del modelo se puso a prueba mediante contrastes de heterocedasticidad, autocorrelación y dependencia transversal, con el fin de asegurar la consistencia de las estimaciones. Como resultado, la tasa de residuos sólidos por habitante aparece vinculada positiva y significativamente con la mortalidad infantil en lo relativo al ingreso, mientras que el PIB cantonal muestra una relación negativa también significativa. En conjunto, las asociaciones sugieren que la situación sanitaria de la niñez está condicionada tanto por la exposición a entornos degradados como por la capacidad económica de los territorios. De ahí que se plantee como prioridad reforzar la gestión de residuos, la inversión en saneamiento y las capacidades institucionales para reducir las brechas sanitarias entre cantones. Se propone, además, que futuras investigaciones incorporen variables micro ambientales e indicadores espaciales para entender mejor cómo se entrelazan ambiente, territorio y salud infantil.

Palabras clave: Mortalidad infantil. Gestión de desechos. Estadística sanitaria. Política ambiental. SIG. Guayas, Ecuador.

Abstract: The study analyzes the socio-environmental and economic determinants of infant mortality in the 25 cantons of Guayas province between 2016 and 2023. The research is grounded in the persistence of territorial inequalities in child health associated with solid waste management and local economic capacity. A longitudinal ecological design based on panel data for the cantons is employed, combining descriptive statistics, thematic mapping, and the estimation of a fixed-effects model with cluster-robust standard errors at the unit level. Model specification was evaluated using tests for heteroskedasticity, autocorrelation, and cross-sectional dependence to ensure the consistency of the estimates. As a result, the rate of solid waste per inhabitant is positively and significantly linked to infant mortality relative to income, whereas cantonal GDP displays a statistically significant negative relationship. Taken together, these associations suggest that children's health status is conditioned by both exposure to degraded environments and the economic capacity of the territories. Consequently, strengthening waste management, sanitation investment, and institutional capacities emerges as a priority to reduce health gaps between cantons. Furthermore, future research is proposed to incorporate micro-environmental variables and spatial indicators to better understand how environment, territory, and child health intertwine.

Keywords: Child mortality. Waste management. Health statistics. Environmental policy. GIS. Guayas, Ecuador.

1. Introducción

La mortalidad en la niñez es un indicador sensible del nivel de desarrollo y de la distribución de oportunidades entre territorios. Resume no solo el desempeño de los sistemas de salud, sino también el acceso a alimentación adecuada, educación, agua segura y condiciones dignas de vida (UNICEF, 2023a). En las últimas décadas, la mortalidad infantil ha bajado a escala mundial, pero esa caída no se reparte por igual: siguen abiertas brechas claras entre regiones, países y grupos sociales, también en América Latina (UNICEF, 2023b, 2025).

La combinación de pobreza multidimensional, desigualdad territorial y cobertura limitada de programas sociales restringe de forma directa el ejercicio de los derechos de la niñez, sobre todo en hogares pobres y en zonas rurales o periféricas de Ecuador (León, 2017). A ello se suman factores de nivel familiar (escolaridad materna, ingresos del hogar y acceso a servicios básicos) que se han descrito como determinantes de la desnutrición

crónica y del aumento del riesgo de mortalidad en los primeros años de vida (Albuja, 2022).

En el plano ambiental, la gestión de residuos sólidos es clave. En Quito se observa alta proporción de residuos orgánicos, uso de rellenos y botaderos a cielo abierto y emisiones relevantes, reflejando limitaciones estructurales (Oña et al., 2024). A nivel nacional, aún predomina la disposición en vertederos informales, con impactos concentrados en cantones con menor capacidad institucional (Solíz et al., 2020). La pandemia de COVID-19 agravó estas condiciones, afectando salud, empleo y servicios básicos (UNICEF, 2023b). Así, la mortalidad infantil responde a factores socioeconómicos, ambientales y de servicios.

A pesar de la mejora en la disponibilidad de datos, en Ecuador siguen siendo limitados los estudios que combinan herramientas estadísticas y análisis geoespacial para identificar patrones territoriales de vulnerabilidad infantil vinculados con la gestión de residuos sólidos. Recientemente, se han utilizado SIG y modelos multivariados para analizar determinantes de la desnutrición (Freire et al., 2025) o desigualdades en el acceso a servicios básicos (Chilan et al., 2025).

No obstante, la evidencia que vincula explícitamente la gestión de residuos con la mortalidad infantil a escala cantonal sigue siendo limitada. La provincia del Guayas, con una marcada heterogeneidad en la generación de residuos por habitante, en la cobertura de servicios básicos y en el nivel de actividad económica, constituye un escenario adecuado para explorar estas relaciones.

El objetivo principal de este estudio es analizar las desigualdades territoriales en la mortalidad de la niñez en los cantones del Guayas y su relación con la gestión de residuos sólidos y variables socioeconómicas durante 2016-2023, mediante un enfoque combinado estadístico y geoespacial.

1.1 Revisión bibliográfica

La literatura internacional señala que la mortalidad en menores de cinco años está fuertemente influida por determinantes sociales y ambientales, como pobreza, desigualdad y falta de infraestructura básica, generando brechas entre áreas urbanas y rurales y territorios con distinta capacidad fiscal (UNICEF, 2023a, 2023b, 2025). En el ámbito ambiental, la disposición inadecuada de residuos en botaderos y vertederos produce exposiciones a contaminantes, lixiviados y bioaerosoles, elevando el riesgo de infecciones y enfermedades respiratorias en la niñez (Oña et al., 2024). En Ecuador, factores como pobreza multidimensional, educación materna y acceso a servicios básicos explican la desnutrición y otros resultados adversos (Albuja, 2022; León, 2017). Estudios recientes emplean herramientas geoespaciales y modelos multivariados para analizar estas desigualdades (Freire et al., 2025; Chilan et al., 2025), aunque la gestión de residuos sólidos a nivel cantonal sigue siendo poco estudiada en relación con la mortalidad infantil.

Tomando en cuenta que diversos estudios han utilizado la tasa de recolección per cápita de residuos como un indicador de las condiciones ambientales y de saneamiento, su interpretación no es unívoca, dado que valores elevados pueden reflejar tanto una mayor generación de residuos como una mejor cobertura y eficiencia de los servicios municipales de recolección (Mora & Ávila, 2021). Por ello, esta variable debe analizarse considerando el contexto institucional y las capacidades de gestión de cada territorio. Desde la perspectiva de la gobernanza ambiental y la desigualdad territorial, las diferencias en la gestión de residuos responden no solo a factores técnicos, sino también a la disponibilidad de infraestructura, recursos públicos y capacidades institucionales, lo que puede generar una distribución desigual de los riesgos ambientales y sus efectos sobre la salud infantil.

La evidencia reciente para Ecuador muestra importantes desigualdades territoriales en los indicadores de mortalidad infantil y en menores de cinco años. Entre 2018 y 2022 se identificaron brechas significativas entre provincias con distintos niveles de necesidades básicas insatisfechas, mientras que provincias como Cotopaxi, Morona Santiago, Bolívar y Chimborazo registraron algunos de los niveles más elevados de mortalidad en la niñez. Estos resultados sugieren que los riesgos para la salud infantil no se distribuyen homogéneamente en el territorio, sino que están asociados a diferencias estructurales en el acceso a servicios, infraestructura y capacidades institucionales, aspectos que la literatura vincula con procesos de desigualdad territorial y gobernanza ambiental (Chivardi et al., 2023).

1.2 Desarrollo de hipótesis

La literatura indica que una gestión inadecuada de residuos aumenta la exposición a vectores, patógenos y contaminantes, afectando la salud infantil, especialmente en contextos vulnerables (Oña et al., 2024). En Ecuador, en 2018 se generaban 12 900 toneladas diarias de residuos, con solo 35% en rellenos sanitarios y 41.7% en botaderos o cuerpos de agua; apenas entre 6% y 8% se reciclaba (Solíz et al., 2020). Ya en 2007, cerca del 70% se manejaba en condiciones deficientes (Solíz, 2009). Estas condiciones favorecen enfermedades prevenibles como neumonías y sepsis (Muñoz et al., 2011). Mejoras en agua y saneamiento han reducido la mortalidad infantil (Galdo & Briceño, 2005).

Más recientemente, los análisis de la ENSANUT 2018 señalan que el 23.7% de los menores de cinco años presenta desnutrición crónica, asociada a inseguridad alimentaria, desigualdades en el acceso a agua segura y exposición a agentes infecciosos (Vargas et al., 2025). Considerando estos antecedentes y la heterogeneidad cantonal en capacidad de gestión y contexto socioeconómico, se plantea la siguiente hipótesis:

H₁: Una mayor generación de residuos sólidos municipales por habitante se asocia con niveles más altos de mortalidad infantil relativa, una vez controladas las características estructurales de los cantones.

De forma complementaria, los estudios de pobreza multidimensional muestran que los cantones con menor ingreso per cápita concentran carencias en vivienda, educación y servicios básicos, mientras que aquellos con mayor dinamismo económico registran mejores indicadores de acceso y menor privación infantil (León, 2017; Albuja, 2022). De ello se deriva:

H₂: Un mayor nivel de desarrollo económico cantonal se vincula con menores valores de mortalidad infantil relativa.

La contrastación de *H₁* y *H₂* mediante un modelo de panel de efectos fijos y análisis geoespacial permite valorar hasta qué punto la gestión de residuos y el desarrollo económico explican las diferencias en mortalidad infantil relativa en los cantones del Guayas y ofrecen insumos para políticas de saneamiento y gestión de residuos orientadas a la equidad en salud.

2. Materiales y método

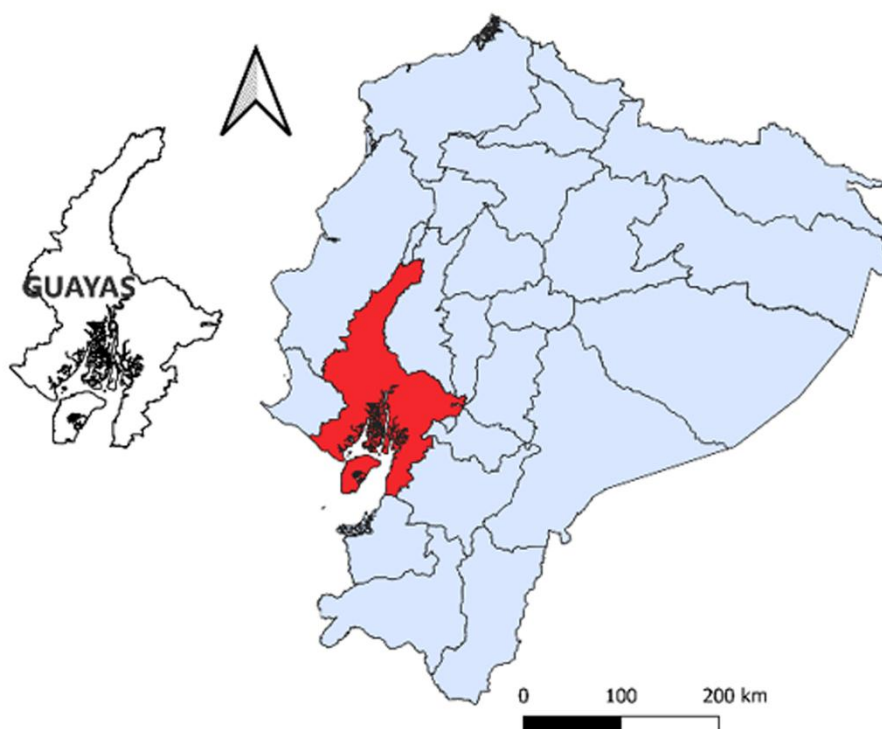
2.1 Diseño de la investigación

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo y un diseño ecológico observacional de tipo longitudinal, basado en datos de panel para el periodo 2016-2023. La unidad de análisis fueron los 25 cantones de la provincia del Guayas. El carácter longitudinal del estudio facilitó observar la evolución conjunta de estas variables a lo largo de ocho años y estimar asociaciones controlando por características estructurales invariables de los cantones y por tendencias temporales comunes.

Para la descripción del comportamiento espacial de la mortalidad infantil y de las variables explicativas se emplearon herramientas de análisis geoespacial, utilizando el software QGIS. Este componente geoespacial tuvo como propósito identificar patrones territoriales de concentración y desigualdad, así como contextualizar los resultados del análisis estadístico en la distribución intraprovincial de la vulnerabilidad infantil en el Guayas.

2.2 Área de estudio

El área de estudio correspondió a la provincia del Guayas, ubicada en la región Costa de Ecuador (ver Figura 1). Se trata de una de las provincias más pobladas y económicamente dinámicas del país, integrada por 25 cantones con marcadas diferencias en tamaño, grado de urbanización y estructura productiva. Esta heterogeneidad se refleja en brechas relevantes en indicadores de desarrollo socioeconómico, cobertura de servicios básicos y capacidades de gestión ambiental, particularmente la recolección y disposición de residuos sólidos municipales (INEC, 2024b).

Figura 1. Localización y extensión territorial del Guayas

2.3 Definición de la población

En los estudios cuantitativos es esencial delimitar con precisión la población de análisis, entendida como el conjunto de unidades que comparten especificaciones de contenido, lugar y tiempo sobre las que se pretende generalizar resultados (Hernández et al., 2014; Hernández & Mendoza, 2018), definidas mediante criterios conceptuales y operativos (Emmanuel et al., 2021). En este estudio, la población está formada por los 25 cantones del Guayas (2016-2023), constituyendo una población censal sin muestreo (Otzen & Manterola, 2017).

2.4 Fuentes de información

El estudio se basó en información secundaria proveniente de operaciones estadísticas oficiales y registros administrativos de cobertura nacional. Los indicadores de mortalidad de la niñez y población cantonal se obtuvieron de los Registros Estadísticos de Nacidos Vivos y Defunciones Generales del INEC (INEC, 2024a, 2023a).

Las variables económicas se derivaron de las Cuentas Nacionales Regionales, Provinciales y Cantonales del Banco Central del Ecuador (Banco Central del Ecuador, 2023).

La información sobre gestión de residuos sólidos municipales procedió de registros del INEC y GAD (INEC, 2023b), complementados con estudios sobre generación y manejo de residuos en Ecuador (Gavilánez et al., 2024; Ambuludi et al., 2021; Solíz et al., 2020).

2.5 Metodología

El procedimiento metodológico se organizó en tres fases integradas que combinan la construcción de variables, el uso de técnicas estadísticas con datos de panel y el análisis geoespacial mediante sistemas de información geográfica (SIG). Este enfoque cuantitativo-espacial resulta coherente con estudios recientes sobre desigualdades territoriales en salud y factores socioambientales basados en información secundaria, modelos de regresión y cartografía temática (Chivardi et al., 2023; Solíz et al., 2020).

2.5.1 Fase de análisis

Fase I. Análisis territorial de la mortalidad infantil: Se describió la distribución espacial y temporal de la mortalidad de la niñez por cantones del Guayas (2016-2023). Se calcularon tasas anuales en menores de cinco años y se elaboraron mapas temáticos cantonales en QGIS, siguiendo experiencias de análisis espacial de determinantes de salud infantil (Chivardi et al., 2023; WHO, 2017).

Fase II. Caracterización socioeconómica y ambiental: Se sistematizó y analizó de forma descriptiva la información sobre gestión de residuos sólidos y variables socioeconómicas cantonales. Se construyeron indicadores de residuos per cápita, producto interno bruto cantonal y densidad poblacional, complementados con diagnósticos nacionales sobre residuos sólidos en Ecuador (Solíz et al., 2020; INEC, 2023b).

Fase III. Exploración de relaciones estadísticas y geoespaciales: Se estimó un modelo de regresión lineal con datos de panel y efectos fijos por cantón (2016-2023), verificando colinealidad con el VIF y correlaciones bivariadas. Además, se realizaron análisis geoespaciales en SIG para mapear residuos sólidos y PIB y relacionarlos con la mortalidad infantil (WHO, 2017; Solíz et al., 2020).

Definición de variables

Se distinguieron variables dependientes, independientes y de control, con base en criterios conceptuales y operativos derivados de investigaciones previas sobre determinantes sociales y ambientales de la salud infantil (UNICEF, 2023a; WHO, 2017).

Variable dependiente: Tasa de mortalidad de la niñez: se definió como el número de defunciones de niños y niñas menores de cinco años de edad por cada 1000 nacidos vivos en un periodo determinado y en un cantón específico.

Variable independiente socioeconómica: Producto Interno Bruto cantonal (PIB, en USD constantes): definido como el valor de la producción de bienes y servicios

generados en cada cantón durante un año, medido en términos constantes y desagregado a escala subnacional.

Variable independiente ambiental: Tasa de recolección per cápita de residuos (kg/persona/día): se definió como la cantidad promedio de residuos sólidos municipales recolectados por habitante y día en cada cantón, expresada en kilogramos.

Variable de control: Densidad poblacional (hab./km²): se calculó como la relación entre la población total cantonal y la superficie en kilómetros cuadrados.

Variable independiente ambiental: Se utiliza como indicador de gestión y cobertura del servicio de recolección, más que como medida directa de contaminación; por lo tanto, es la cantidad promedio de residuos recolectados por habitante.

2.6 Métodos de análisis

2.6.1 Análisis descriptivo

En la primera etapa se realizó un análisis descriptivo de la tasa de mortalidad infantil en los 25 cantones del Guayas (2016-2023), calculando media, mínimo, máximo y desviación estándar, para evaluar variaciones temporales y territoriales. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos comparativos, facilitando la identificación de diferencias entre cantones. El mismo enfoque se aplicó al PIB per cápita y a la recolección per cápita de residuos sólidos.

2.6.2 Análisis inferencial

En la segunda etapa se llevó a cabo un análisis inferencial mediante un modelo de regresión lineal con datos de panel balanceado, en el que la variable dependiente fue la tasa de mortalidad de la niñez y las variables explicativas fueron el PIB per cápita (USD constantes), la tasa de recolección per cápita de residuos sólidos (kg/persona/día) y la densidad poblacional (hab./km²). El modelo general adoptó la siguiente forma:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

Y_{it} = tasa de mortalidad de la niñez en el cantón i durante el año t .

X_{1it}, X_{2it} y X_{3it} = variables explicativas mencionadas.

ε_{it} = término de error aleatorio.

Se estimaron especificaciones de efectos fijos y de efectos aleatorios, a partir de la prueba de Hausman. La colinealidad entre predictores se evaluó mediante el factor de inflación de la varianza (VIF). Se realizaron pruebas de heterocedasticidad y autocorrelación (incluyendo el estadístico Durbin-Watson) con el fin de verificar los supuestos del modelo y asegurar la consistencia de los estimadores. El procesamiento estadístico se efectuó con SPSS v.26 y Gretl.

2.6.3 Análisis geoespacial

La tercera etapa correspondió al análisis geoespacial, desarrollado con el software QGIS. A partir de la cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar (IGM) y de las cifras cantonales proporcionadas por el INEC, se generaron mapas temáticos de la tasa de mortalidad de la niñez, así como mapas de calor (*heat maps*) para identificar patrones de concentración espacial y posibles «puntos calientes» de mortalidad infantil en la provincia del Guayas.

Además, se construyeron indicadores sintéticos de presión demográfica sobre los ingresos y de tasas de mortalidad ajustadas por ingreso, con el fin de comparar la situación económica y sanitaria relativa de cada cantón. El procesamiento y la generación de indicadores se realizaron usando RStudio, Python y QGIS.

3. Resultados y discusión

3.1 Estadística descriptiva

Dado que no existen proyecciones de nacidos vivos a nivel cantonal, la tasa de mortalidad de la niñez (0-4 años) se estimó a partir del número de nacidos vivos por cada 1000 habitantes, utilizando como criterio la residencia habitual de la madre. La Tabla 1 muestra la evolución anual de dicha tasa en los 25 cantones de la provincia del Guayas entre 2016 y 2023.

Tabla 1. Tasa de mortalidad de la niñez en Guayas (2016-2023)

Cantón	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Alfredo Baquerizo Moreno	22.16	16.51	17.82	7.11	10.31	11.57	4.55	11.76
Balao	14.60	22.39	19.95	7.44	5.00	7.14	7.52	0.00
Balzar	14.27	11.99	15.11	8.76	9.42	12.36	7.07	9.85
Colimes	37.04	22.79	21.74	10.20	3.16	13.85	11.94	26.01
Coronel Marcelino Maridueña	0.00	6.94	18.63	8.13	0.00	7.69	0.00	7.87
Daule	10.36	14.75	10.39	13.90	8.39	8.85	12.10	10.28
Durán	12.20	12.49	12.90	12.03	11.83	10.72	14.45	13.38
El Empalme	14.77	7.94	11.17	7.47	6.85	7.38	5.99	10.09
El Triunfo	19.59	14.88	18.12	16.62	14.72	7.28	15.43	12.41
General Antonio Elizalde	11.30	22.12	9.26	9.22	0.00	21.51	0.00	28.57
Guayaquil	15.56	15.48	15.34	14.76	15.00	14.78	16.51	16.79
Isidro Ayora	15.71	9.39	21.37	12.66	4.50	16.39	11.67	0.00
Lomas De Sargentillo	18.05	18.75	17.49	11.02	15.62	14.93	20.59	8.31
Milagro	16.82	13.76	12.13	13.75	9.17	11.84	18.28	9.92
Naranjal	11.50	10.75	16.52	6.35	6.90	10.15	12.61	11.93
Naranjito	20.94	14.84	12.60	18.31	12.05	14.12	14.14	6.92
Nobol	7.46	22.41	10.53	2.70	10.23	11.76	15.87	0.00
Palestina	13.22	15.15	25.64	0.00	0.00	12.15	13.82	0.00
Pedro Carbo	16.47	14.04	7.45	15.89	11.85	8.64	12.15	14.25
Playas (General Villamil)	15.58	7.99	10.68	18.67	7.45	12.08	15.15	5.09
Salitre (Urbina Jado)	26.23	12.46	14.39	16.77	11.87	4.66	10.79	8.94
Samborondón	8.36	13.50	7.29	10.02	5.30	11.41	6.68	14.44
Santa Lucía	16.19	11.31	8.80	3.22	17.49	9.80	17.83	11.16
Simón Bolívar	15.43	2.42	8.73	6.58	4.45	0.00	13.07	9.78
Yaguachi	14.57	5.13	7.56	5.56	6.68	10.12	11.98	12.58

Según la trayectoria cantonal, Colimes destaca de manera reiterada como el territorio con los niveles más elevados de mortalidad infantil en la provincia del Guayas, con valores cercanos a 37 por 1000 en 2016 y alrededor de 26 por 1000 en 2022. En otros cantones, como Alfredo Baquerizo Moreno y Salitre, también se observan años puntuales en los que la tasa supera ampliamente los 20 por 1000, lo que sugiere episodios de mayor vulnerabilidad sanitaria infantil y posibles limitaciones en el acceso a servicios básicos de salud.

En contraste, cantones como Durán, Daule y Samborondón registran tasas más bajas y relativamente estables, cercanas a 13 por 1000 durante la mayor parte del periodo

analizado, lo que evidencia la persistencia de marcadas desigualdades territoriales en la salud infantil.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la mortalidad de la niñez en los cantones del Guayas (2016-2023)

Cantón	Tasa de mortalidad de la niñez		
	Medio	Mínimo	Máximo
Alfredo Baquerizo Moreno	12.72	4.55	22.16
Balao	10.51	.00	22.39
Balzar	11.10	7.07	15.11
Colimes	18.34	3.16	37.04
Coronel Marcelino Maridueña	6.16	.00	18.63
Daule	11.13	8.39	14.75
Durán	12.50	10.72	14.45
El Empalme	8.96	5.99	14.77
El Triunfo	14.88	7.28	19.59
General Antonio Elizalde	12.75	.00	28.57
Guayaquil	15.53	14.76	16.79
Isidro Ayora	11.46	.00	21.37
Lomas De Sargentillo	15.60	8.31	20.59
Milagro	13.21	9.17	18.28
Naranjal	10.84	6.35	16.52
Naranjito	14.24	6.92	20.94
Nobol	10.12	.00	22.41
Palestina	10.00	.00	25.64
Pedro Carbo	12.59	7.45	16.47
Playas (General Villamil)	11.59	5.09	18.67
Salitre (Urbina Jado)	13.26	4.66	26.23
Samboyondón	9.63	5.30	14.44
Santa Lucía	11.98	3.22	17.83
Simón Bolívar	7.56	.00	15.43
Yaguachi	9.27	5.13	14.57

En la Tabla 2 se aprecia una fuerte heterogeneidad en la tasa de mortalidad de la niñez entre los cantones de la provincia del Guayas en el periodo 2016-2023. En cantones como Colimes y Alfredo Baquerizo Moreno se registran máximos que superan, respectivamente, los 30 y los 22 fallecimientos por cada 1000 nacidos vivos, mientras que en territorios como Durán y Guayaquil los promedios se mantienen en torno a 12.5 y 15.5 por 1000 nacidos vivos. En la Tabla 3 se presentan las medidas de tendencia central de las

principales variables de estudio y se ofrece un marco comparativo para interpretar contrastes entre cantones.

Tabla 3. Medida de tendencia central de variables de estudio

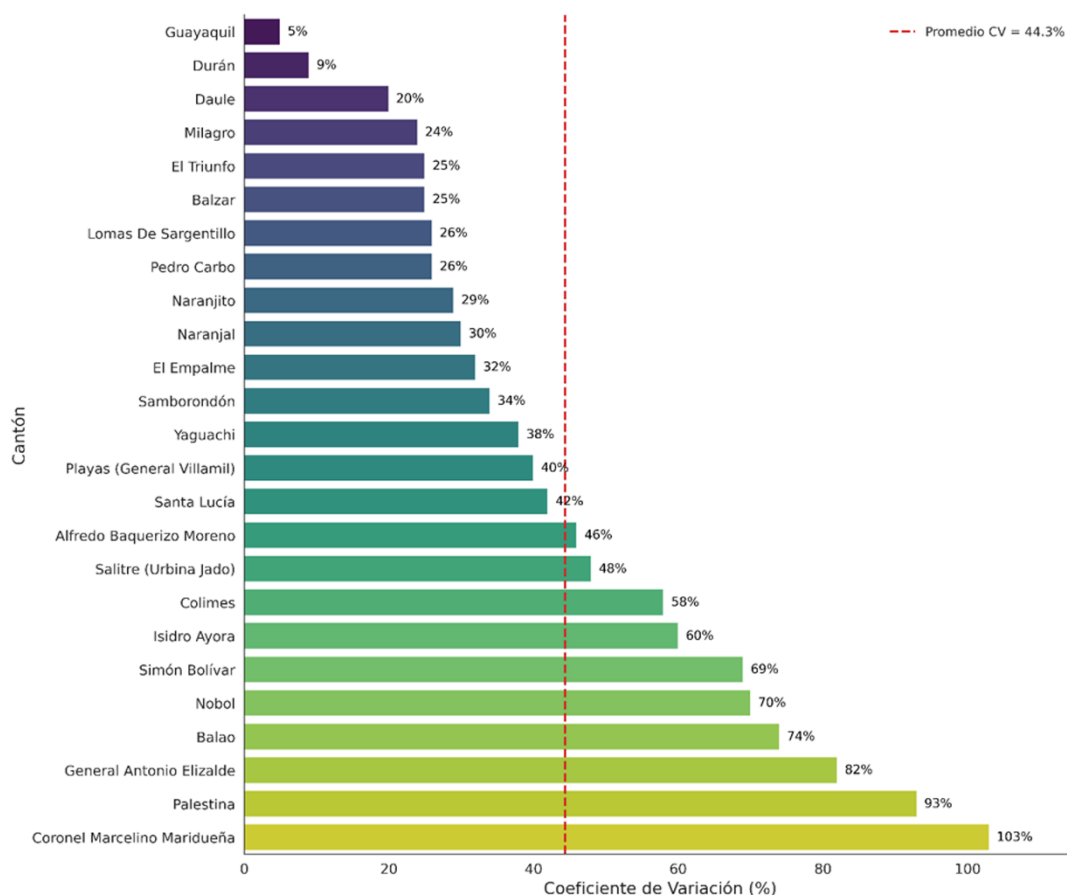
	Año							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Tasa de mortalidad de la niñez	15.54	13.61	14.06	10.28	8.33	10.85	11.61	10.41
Producto interno bruto per cápita (USD)	3371.08	3445.65	3590.85	3655.66	3541.45	3664.20	3945.39	4131.55
Tasa de recolección per cápita de residuos (kg/persona/día)	14.93	15.67	16.12	16.68	17.73	17.80	18.46	18.29

En la provincia del Guayas, entre 2016 y 2023, la tasa de mortalidad de la niñez pasó de 15.54 a 10.41 por cada 1000 nacidos vivos, lo que representa una reducción aproximada del 33% en el periodo analizado. En esos mismos años, el PIB per cápita cantonal mostró una trayectoria de crecimiento sostenido, al aumentar de 3371 USD a 4131 USD, es decir, un incremento cercano al 22.6% en términos nominales, bajo el supuesto de relativa estabilidad de las condiciones económicas regionales.

La recolección per cápita de residuos sólidos también registró un aumento, de 14.93 a 18.29 kg/persona/día. En la Tabla 4 y en la Figura 2 se observa cómo ha evolucionado el coeficiente de variación entre la tasa de mortalidad de la niñez, el PIB per cápita y la tasa de recolección per cápita de residuos sólidos.

Tabla 4. Medidas de dispersión por cantón (2016-2023)

Cantón	Tasa de mortalidad de la niñez	
	Desviación estándar	CV (%)
Alfredo Baquerizo Moreno	5.80	46%
Balao	7.72	74%
Balzar	2.79	25%
Colimes	10.67	58%
Coronel Marcelino Maridueña	6.32	103%
Daule	2.28	20%
Durán	1.11	9%
El Empalme	2.90	32%
El Triunfo	3.78	25%
General Antonio Elizalde	10.47	82%
Guayaquil	0.76	5%
Isidro Ayora	6.82	60%
Lomas De Sargentillo	4.12	26%
Milagro	3.15	24%
Naranjal	3.24	30%
Naranjito	4.19	29%
Nobol	7.09	70%
Palestina	9.26	93%
Pedro Carbo	3.24	26%
Playas (General Villamil)	4.66	40%
Salitre (Urbina Jado)	6.36	48%
Samborondón	3.29	34%
Santa Lucía	5.00	42%
Simón Bolívar	5.25	69%
Yaguachi	3.54	38%

Figura 2. Coeficiente de variación por cantón (2016-2023)

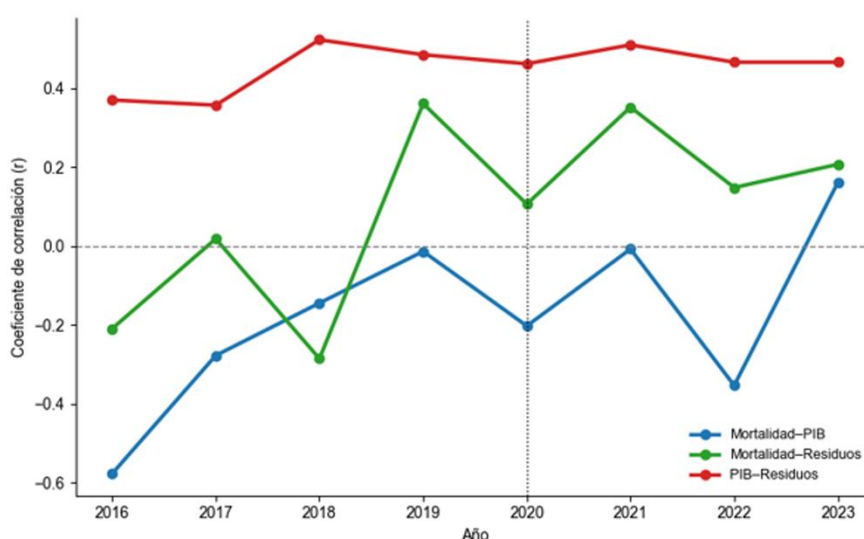
La Figura 2 muestra coeficientes de variación (CV) muy elevados en Coronel Marcelino Maridueña, Palestina, General Antonio Elizalde, Balao y Nobol, frente a valores bajos o moderados en Guayaquil, Durán y Daule. En la Figura 3 se aprecia una relación negativa entre mortalidad de la niñez y PIB per cápita, más intensa en 2016 ($r = -0.58$) y 2022 ($r = -0.35$): los cantones con más ingreso por habitante registran menor mortalidad.

En cambio, la correlación con la tasa de recolección de residuos es débil e inestable (r entre -0.29 y 0.36). La desviación estándar y el CV (media $\approx 45\%$) permiten distinguir cantones rurales y periféricos más volátiles de cantones urbanos más estables. La Tabla 5 y la Figura 3 presentan las correlaciones de Pearson entre las variables socioeconómicas y ambientales analizadas.

Tabla 5. Coeficientes de correlación de Pearson entre variables socioeconómicas y ambientales en la provincia del Guayas, 2016-2023

Variables correlacionadas	r	Sig. (p)	Interpretación
Mortalidad - PIB per cápita	-0.176*	0.013	Relación negativa débil y significativa
Mortalidad - Recolección residuos	0.020	0.776	Sin relación significativa
PIB per cápita - Recolección residuos	0.453**	0.000	Relación positiva moderada significativa

Figura 3. Evolución del coeficiente de correlación (r) entre variables socioeconómicas y ambientales, Guayas (2016-2023)

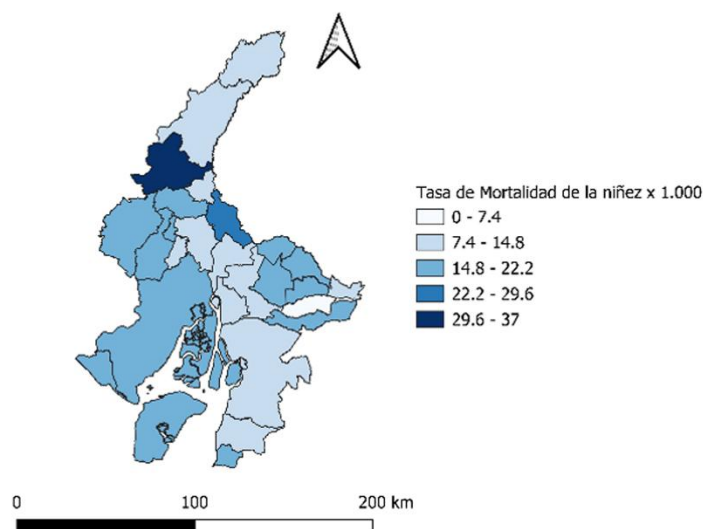
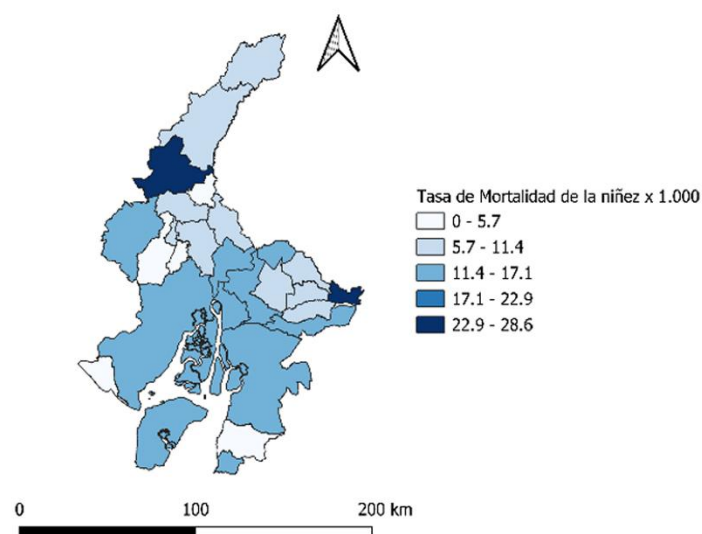


3.2 Correlations between Plastic Bottle Consumption Habits and Psychosocial Variables

En general, la mortalidad infantil presenta una relación negativa débil, aunque estadísticamente significativa, con el PIB per cápita ($r = -0.176$; $p = 0.013$), mientras que no se identifica una asociación significativa entre la mortalidad de la niñez y la tasa de recolección de residuos sólidos ($r = 0.020$; $p = 0.776$). En contraste, la correlación entre el PIB per cápita y la recolección de residuos es positiva y de magnitud moderada ($r = 0.453$; $p < 0.001$), lo que sugiere que los cantones con mayor nivel de desarrollo económico tienden también a disponer de mejores niveles de servicio en la gestión de residuos sólidos.

3.2 Estadística espacial

Las Figuras 4 y 5 muestran la distribución espacial de la tasa de mortalidad infantil (0-4 años) en la provincia del Guayas para los años 2016 y 2023, respectivamente.

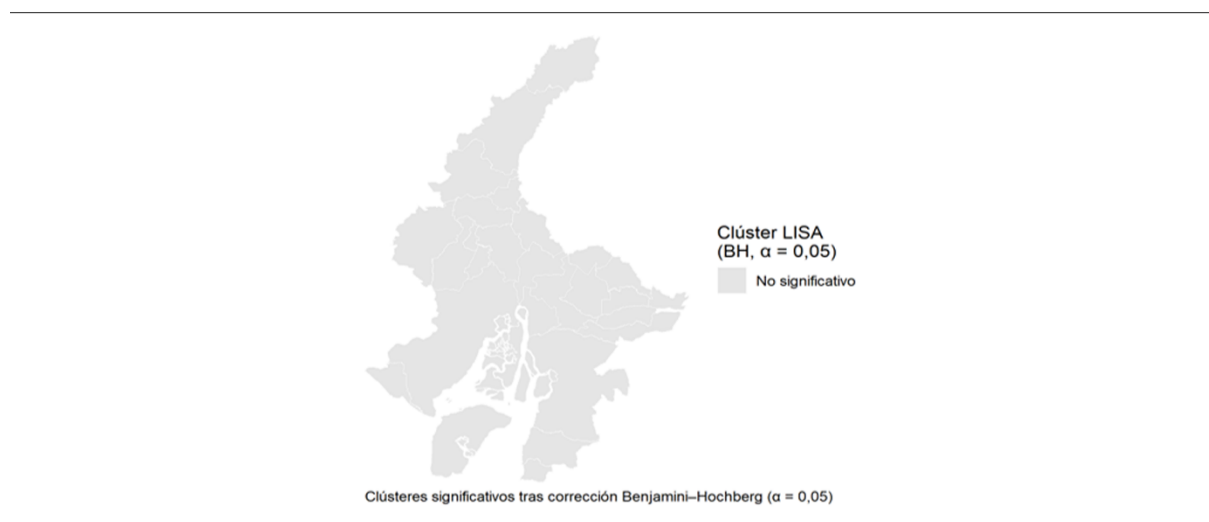
Figura 4. Tasa de mortalidad de la niñez en Guayas, año 2016**Figura 5. Tasa de mortalidad de la niñez en Guayas, año 2023**

En 2016 se observa una clara concentración de alta mortalidad infantil en cantones rurales del norte y centro de la provincia (Colimes, Palestina, Balao y General Antonio Elizalde) con tasas superiores a 28 por 1000 nacidos vivos (Figura 4), asociada a baja densidad poblacional, menor cobertura sanitaria y menor desarrollo económico. Guayaquil, Durán, Daule y Samborondón registran valores inferiores a 14 por 1000. La mortalidad descende en general en 2023, pero persisten focos rurales de riesgo y un gradiente espacial que favorece al eje urbano costero (Figura 5).

3.2.1 Autocorrelación espacial

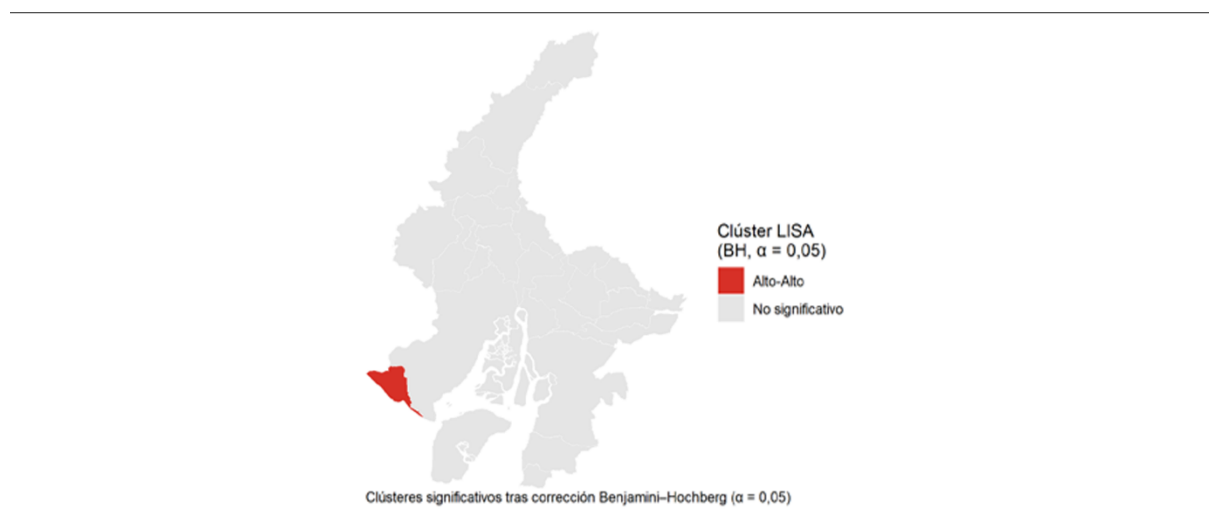
Con el fin de profundizar en la estructura espacial de la mortalidad de la niñez y en su relación con el contexto socioeconómico y ambiental cantonal, se aplicó un análisis de autocorrelación espacial local mediante el estadístico de Moran Local (LISA). Las Figuras 6 a la 9 muestran los resultados.

Figura 6. Moran Local (LISA) de la tasa de mortalidad infantil, 2023



En la Figura 6, el análisis de autocorrelación espacial local mediante el estadístico de Moran Local (LISA) para la tasa de mortalidad infantil o de la niñez (TMN) en 2023 no identifica conglomerados Alto-Alto ni Bajo-Bajo que resulten estadísticamente significativos una vez aplicada la corrección de Benjamini-Hochberg ($\alpha = 0.05$). En consecuencia, el patrón espacial de la mortalidad de la niñez en los cantones del Guayas para ese año presenta una distribución sin autocorrelación espacial relevante a nivel cantonal.

Figura 7. Moran Local (LISA) de la tasa de recolección de residuos, 2023



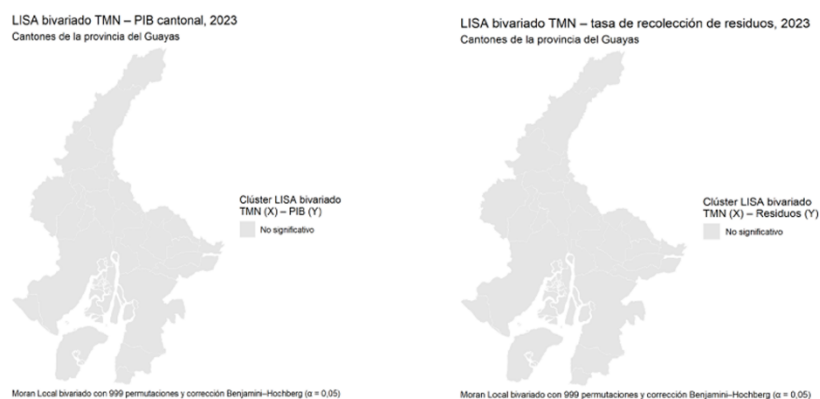
En la Figura 7 se aprecia un único clúster Alto-Alto estadísticamente significativo tras la corrección de Benjamini-Hochberg ($\alpha = 0.05$), localizado en el cantón Playas, en el extremo suroccidental de la provincia. Este resultado indica la presencia de un foco territorial con niveles elevados de recolección de residuos.

Figura 8. Moran Local (LISA) del PIB en cantones del Guayas, 2023



En la Figura 8, el análisis de autocorrelación espacial local mediante el estadístico de Moran Local (LISA) para el PIB cantonal en 2023 no identifica clústeres Alto-Alto, Bajo-Bajo, Alto-Bajo ni Bajo-Alto que resulten estadísticamente significativos después de aplicar la corrección de Benjamini-Hochberg ($\alpha = 0.05$). Todos los cantones aparecen clasificados como «no significativo», lo que indica ausencia de autocorrelación espacial local relevante.

Figura 9. Autocorrelación espacial local bivariado de TMN, PIB y tasa de recolección per cápita de residuos (2023)



El análisis de autocorrelación espacial local bivariado (Moran Local) entre la tasa de mortalidad de la niñez, la tasa de recolección per cápita de residuos y el PIB cantonal para 2023 no identificó clústeres espaciales significativos después de realizar 999

permutaciones y aplicar la corrección de Benjamini-Hochberg ($\alpha = 0.05$) (Figura 9). En las dos combinaciones analizadas, todos los cantones fueron clasificados como «no significativo», lo que indica que no se observan patrones regulares de asociación espacial local entre los valores de TMN de un cantón y los niveles de recolección de residuos o de PIB de sus cantones vecinos.

3.3 Estadística inferencial

El uso de un modelo de regresión lineal con datos de panel es adecuado para este estudio porque permite analizar simultáneamente la variación temporal del año 2016-2023 y las diferencias estructurales entre los cantones del Guayas, en línea con la literatura econométrica sobre paneles (Baltagi, 2008; Wooldridge, 2010; Hsiao, 2014; Gujarati et al., 2013).

En el modelo se utiliza como variable dependiente el Índice Relativo de Mortalidad Infantil ajustado por PIB per cápita (IRM-PIBpc). Este índice resulta de combinar la tasa de mortalidad infantil con el PIB per cápita cantonal y se expresa por 100 000 habitantes, de modo que introduce la dimensión económica en la medición del riesgo sanitario.

Como variables explicativas se consideraron, por un lado, la tasa de recolección de residuos sólidos por habitante, entendida como un indicador operativo de la gestión ambiental cantonal (toneladas/habitante/año), y, por otro, un índice de presión demográfica sobre el ingreso, que relaciona el tamaño de la población con el PIB per cápita y muestra hasta qué punto la población carga sobre la capacidad económica disponible en cada cantón. Con estas variables se estimó un modelo de efectos fijos (Tabla 6) para 25 cantones (200 observaciones, 2016-2023).

Tabla 6. Resultados del modelo de regresión lineal con efectos fijos (2016-2023)

Variables	B	SE	t	p
Constante	4.9436	1.1834	4.177	< .001***
Rm_hab (Residuos por habitante)	3.1690	0.3186	9.955	< .001***
PIB (Producto Interno Bruto)	-0.0004948	0.0001265	-3.911	< .001***

Estadísticos del modelo	Valor
Media de la variable dependiente	8.5178
R ² (MCVFE / LSDV)	0.5412
R ² (dentro / intra)	0.4739
F global del modelo (26, 173)	7.856***
F efectos fijos (24, 173)	2.092**
Suma de cuadrados residual	3871.312
Log-verosimilitud	-589.127
Criterio de Akaike	1232.282
Criterio de Schwarz	1301.370
Criterio Hannan-Quinn	1268.291
Durbin-Watson	1.843
ρ (rho)	-0.111
Observaciones	200
N (cantones)	25
T (años)	8

Leyendas: B = coeficiente no estandarizado / SE = error estándar. /

*p < .05. **p < .01. ***p < .001

Variable dependiente: IRM_PIBpc

El contraste de efectos fijos indicó que los interceptos difieren de manera significativa entre cantones ($F(24, 173) = 2.092$; $p = 0.000217$), por lo que resulta adecuado optar por un modelo de efectos fijos en lugar de una especificación agrupada. En este modelo, la variable dependiente es el Índice Relativo de Mortalidad Infantil ajustado por PIB per cápita (IRM-PIBpc) y las variables explicativas son la tasa de recolección de residuos por habitante (R2) y el índice de presión demográfica sobre el ingreso (PIBPOB).

La tasa de recolección de residuos (R2) mostró un efecto positivo y altamente significativo sobre el IRM-PIBpc ($\beta = 3.1690$; $t = 9.955$; $p < 0.001$): cada kilogramo adicional recolectado por habitante se asocia con un aumento aproximado de 2.96 puntos en la mortalidad infantil relativa al ingreso. En sentido contrario, el PIBPOB presentó un efecto negativo significativo ($\beta = -0.0004948$; $t = -2.468$; $p = 0.0145$). El modelo explica el 44.7%

de la variación dentro de los cantones ($R^2 = 0.4467$) y el contraste global resulta igualmente significativo ($F(26, 173) = 7.856$; $p < 0,001$).

3.3.1 Prueba de Hausman

La prueba de Hausman no detectó correlación significativa entre efectos cantonales y variables explicativas ($\chi^2(2) = 2.60$; $p = 0.27$), sugiriendo un modelo de efectos aleatorios (Gujarati et al., 2013; Baltagi, 2008). Sin embargo, por la fuerte heterogeneidad estructural entre cantones, se optó por efectos fijos, metodológicamente más coherentes y robustos.

3.3.2 Prueba de heterocedasticidad

La prueba de heterocedasticidad libre de distribución de Wald mostró evidencia significativa de heterocedasticidad entre los cantones ($\chi^2(25) = 347.50$, $p < 0.001$). Por tal motivo, el modelo de efectos fijos (ver Tabla 7) fue reestimado utilizando errores estándar robustos por grupos (clúster), lo cual garantizó la consistencia de los estadísticos t y de las inferencias realizadas.

Tabla 7. Modelo de regresión lineal con efectos fijos (errores estándar agrupados por unidad)

Variables	B	SE robusto	t	p
Constante	4.9436	1.6373	1.6373	.0059 **
TRRS_hab (Residuos por habitante)	2.1609	0.5039	4.288	.0003 ***
PIB (Producto Interno Bruto)	-0.0004948	0.0001296	-3.899	.0007 ***
Estadísticos del modelo				
R^2 (LSDV / FE)	0.5412			
R^2 (dentro / intra)	0.4738			
F global (robusto)	68.5765 ***			
Log-verosimilitud	-589.1260			
Akaike	1232.252			
Schwarz	1301.307			
Hannan-Quinn	1268.291			
Durbin-Watson	1.843			
rho	-0.1114			
Observaciones	200			
N (cantones)	25			
T (años)	8			

Leyendas: B = coeficiente no estandarizado / SE robusto = errores estándar agrupados por unidad
* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$
Variable dependiente: IRM_PIBpc

El modelo de efectos fijos con errores estándar robustos agrupados por cantón muestra que la tasa de recolección de residuos sólidos por habitante (TRRS_hab) tiene un efecto positivo y significativo sobre el índice relativo de mortalidad infantil ajustado por PIB per cápita (IRM_PIBpc) ($\beta = 2.1609$; EE = 0.5039; $p < 0.001$), de modo que al aumentar la recolección per cápita también crece la mortalidad relativa al ingreso. En contraste, el PIB cantonal presenta un efecto negativo significativo ($\beta = -0.0004948$; EE = 0.0001296; $p < 0.001$). La heterocedasticidad se controla con errores robustos (Wald $\chi^2 = 347.50$; $p < 0.001$). El R^2 intra-grupos = 0.4738.

3.3.3 Autocorrelación de Wooldridge

El contraste de autocorrelación de Wooldridge para paneles (ver Tabla 8) indicó que no existe evidencia de autocorrelación de primer orden ($F(1.24) = 0.97$; $p = 0.33$). Por tanto, los residuos del modelo no presentan correlación serial, y resultan válidas las inferencias realizadas con errores estándar robustos agrupados por unidad.

Tabla 8. Contraste de autocorrelación de Wooldridge para datos de panel

Prueba	Estadístico	gl	p
Wooldridge para autocorrelación de primer orden	F = 0.969438	(1.24)	.334643

3.3.4 Contraste de dependencia transversal de Pesaran (CD)

La dependencia transversal entre los cantones se evaluó mediante el contraste CD de Pesaran (ver Tabla 9). Los resultados no aportan evidencia de correlación contemporánea entre las unidades del panel ($z = -0.90$; $p = 0.367$), lo que indica que los errores de los cantones no se encuentran correlacionados entre sí. En consecuencia, el modelo de efectos fijos con errores estándar robustos agrupados por unidad ofrece inferencias estadísticamente válidas para el análisis realizado.

Tabla 9. Contraste de dependencia transversal de Pesaran (CD)

Prueba	Estadístico	p	Conclusión
Pesaran CD (dependencia de sección cruzada)	$z = -0.901406$	.367	No existe dependencia transversal

3.4 Interpretación de los principales hallazgos

Los resultados del modelo muestran que la mortalidad infantil relativa al ingreso se asocia significativamente con la dimensión ambiental del cantón, en particular con la tasa de residuos sólidos recolectados por habitante: allí donde la carga de residuos per cápita es mayor, la mortalidad infantil relativa al PIB tiende a incrementarse.

Esta asociación coincide con trabajos que han mostrado que una gestión deficiente de los residuos incrementa la exposición de niños y niñas a contaminantes y otros riesgos sanitarios, especialmente en áreas urbanas donde la infraestructura ambiental es insuficiente (Gaviláñez et al., 2024; Ambuludi et al., 2021). Del mismo modo, se alinea con estudios regionales que relacionan el acceso precario a saneamiento con retrasos en el crecimiento y una mayor vulnerabilidad infantil (Balza et al., 2025).

En el terreno económico, el efecto negativo del PIB cantonal sugiere que los territorios con mayor capacidad de ingreso tienden a disponer de mejores condiciones higiénico-sanitarias y, en consecuencia, de menores niveles de mortalidad infantil, en consonancia con la evidencia sobre el papel del ingreso, la infraestructura y la planificación territorial (Albuja, 2022; García et al., 2024). No obstante, la urbanización rápida y la acumulación de residuos pueden generar nuevas desigualdades si no se acompañan de infraestructura ambiental y políticas territoriales adecuadas (Onicha et al., 2024; Oña et al., 2024).

3.5 Implicaciones teóricas y prácticas

Teóricamente, los hallazgos muestran que la salud de la niñez está condicionada por la gestión de residuos, el saneamiento y la capacidad económica de los territorios. Estos resultados van en la misma dirección que los trabajos que describen la relación entre exposición ambiental, pobreza urbana y riesgos sanitarios (Ambuludi et al., 2021; Gaviláñez et al., 2024), y que los enfoques que sitúan la desigualdad territorial y la vulnerabilidad socioambiental como piezas clave del bienestar infantil (Balza et al., 2025; García et al., 2024).

Desde una perspectiva operativa, el vínculo entre mortalidad infantil y residuos sólidos refuerza la urgencia de mejorar la gestión integral de residuos y las infraestructuras de saneamiento, especialmente en cantones con mayores niveles de pobreza y procesos de urbanización acelerada (Onicha et al., 2024; Oña et al., 2024). La relación negativa entre PIB per cápita y mortalidad infantil refuerza la prioridad de invertir en salud preventiva, infraestructura básica y programas sociales locales (Albuja, 2022).

3.6 Limitaciones del estudio

El estudio tiene varias limitaciones metodológicas. La información procede de registros administrativos y estadísticas ambientales secundarias, con calidad y homogeneidad desiguales entre cantones, lo que puede sesgar mediciones y comparaciones territoriales,

tal como se ha señalado en otros trabajos con datos heterogéneos en Ecuador y América Latina (Balza et al., 2025; Gaviláñez et al., 2024).

Tampoco se dispone de indicadores directos sobre calidad del saneamiento, condiciones intradomiciliarias o prácticas específicas de gestión de residuos, limitación ya destacada por de Souza et al. (2021) y Albuja (2022). Además, el modelo no incorpora efectos espaciales ni relaciones no lineales entre cantones, por lo que resultaría útil explorar modelos de panel espacial o enfoques jerárquicos multinivel (Onicha et al., 2024).

4. Conclusiones

Este estudio siguió durante ocho años la mortalidad de la niñez en los 25 cantones del Guayas y su vínculo con el contexto económico y ambiental. Aunque la tasa provincial se redujo, el descenso no fue homogéneo: los cantones urbanos del eje metropolitano costero mantuvieron niveles bajos y relativamente estables, mientras que varios cantones rurales del norte y del centro concentraron valores más altos y una evolución más volátil. En conjunto, se dibuja un gradiente territorial donde la ruralidad, el menor desarrollo económico y la debilidad de los servicios públicos se combinan con mayor riesgo sanitario infantil.

El modelo de efectos fijos mostró que una mayor recolección de residuos sólidos por habitante se asocia con un incremento de la mortalidad infantil relativa al PIB per cápita, señal de que, allí donde la gestión de residuos es insuficiente, la carga de desechos se convierte en un factor adicional de vulnerabilidad.

En cambio, el PIB cantonal presentó un efecto negativo significativo, lo que indica que una mayor capacidad económica se traduce en mejores condiciones higiénico-sanitarias. Las pruebas econométricas respaldan estos resultados y apuntan a la urgencia de fortalecer el saneamiento, la gestión integral de residuos y la reducción de brechas territoriales, en coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, s.f.).

Referencias

- Albuja Echeverría, W. S. (2022). Determinantes socioeconómicos de la desnutrición crónica en menores de cinco años: evidencia desde Ecuador. *Inter disciplina*, 10(28), pp. 591-611. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2022.28.83314>
- Ambuludi Paredes, R. R.; Carvajal Padilla, V. P. & Diéguez Santana, K. (2021). Estimación de gas metano mediante el modelo LandGEM del relleno sanitario municipal de residuos sólidos de Patate-Pelileo, Tungurahua, Ecuador. *Revista Tecnología En Marcha*, 35(1), pp. 67-78. <https://doi.org/10.18845/tm.v35i1.5413>
- Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data, 4th ed.* John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-53953-5>

Balza, L. H.; Cuartas, J.; Gomez-Parra, N. & Serebrisky, T. (2025). Infrastructure Services and Early Childhood Development in Latin America and the Caribbean: Water, Sanitation, and Garbage Collection. *World Development*, 185, 106817. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106817>

Banco Central del Ecuador (2023). Cuentas nacionales regionales: Cuentas provinciales y cantonales. Banco Central del Ecuador. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/informacioneconomica/cuentasnacionales/ix_cuentasnacionales.html

Chilan Santana, C. I.; Villacreses Cordova, L. M. & Vivar Medina, L. H. (2025). La salud de los niños en desnutrición: Una revisión de alcance global. *Arandu UTIC*, 12(1), pp. 986-1004. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.656>

Chivardi, C., Zamudio Sosa, A.; Cavalcanti, D. M.; Ordoñez, J. A.; Diaz, J. F.; Zuluaga, D.; Almeida, C.; Serván-Mori, E.; Hessel, P.; Moncayo, A. L. & Rasella, D. (2023). Understanding the social determinants of child mortality in Latin America over the last two decades: A machine learning approach. *Scientific Reports*, 13(1), <https://doi.org/10.1038/s41598-023-47994-w>

de Souza, A. A.; Mingoti, S. A.; Paes-Sousa, R. & Heller, L. (2021). Combination of conditional cash transfer program and environmental health interventions reduces child mortality: an ecological study of Brazilian municipalities. *BMC Public Health*, 21(627). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10649-4>

Emmanuel, J.; Díaz Cervantes, E. & Fuentes Ocampo, L. (2021). Descripción de población, muestra y muestreo. En Aguirre, A., Guzmán, E., Higuera, J. & López, J. (Coord.). *Metodología para la investigación en enfermería*, pp. 151-164. <http://doi.org/10.59760/8733385>

Freire Salazar, S.; Izurieta Romero, S.; Román Santos, B. & Monge Moreno, A. (2025). Heterogeneidad de la desnutrición crónica en menores de cinco años, Ecuador. Un análisis de muestras complejas por región, etnia y altitud. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 45(3), pp. 107-116. <https://doi.org/10.12873/453freire>

Galdo, V. & Briceño, B. (2005). *An Impact Evaluation of a Potable Water and Sewerage Expansion in Quito: Is Water Enough?* Office of Evaluation and Oversight (OVE), Inter-American Development Bank, Washington, D.C. <http://ove/oveIntranet/DefaultNoCache.aspx?Action=WUCPublications@ImpactEvaluations>

García, L.; Mungaray Moctezuma, A.; Montoya Alcaraz, M.; Sánchez Atondo, A.; Calderón Ramírez, J. & Gutiérrez Moreno, J. M. (2024). Analysis of Socio-Environmental Vulnerability in Areas with Overpopulation and Natural Risks Induced by Their Urban-Territorial Conditions. *Applied Sciences*, 14(15), 6535. <https://doi.org/10.3390/app14156535>

Gavilánez Luna, F.; Morán Castro, C. & Campoverde Verdugo, G. (2024). Environmental impact and methane emission from the Naranjito garbage dump, Guayas - Ecuador. *UNED Research Journal*, 16(1), e5173. <https://doi.org/10.22458/urj.v16i1.5173>

Gujarati, D. N.; Porter, D. & Gunasekar, S. (2013). *Basic Econometrics*, 5th ed. McGraw Hill Edu Priv. Ltd. https://www.researchgate.net/publication/274963990_Basic_Econometrics

Hernández Sampieri, R. & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*, 6.ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Education. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008&orden=0&info=open_link_libro

Hsiao, C. (2014). *Analysis of panel data*, 3rd ed. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139839327>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del Ecuador (2024a). Estadísticas Vitales. Registro Estadístico de Defunciones Generales de 2023. INEC. Portal Ecuador en Cifras. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales/2023/Principales_resultados_EDG_2023.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del Ecuador (2024b). Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales Gestión de Residuos Sólidos 2023 Principales Resultados. INEC. Portal Ecuador en Cifras.

- https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios/2023/Residuos_Solidos/Presentacion_GRS_2023.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del Ecuador (2023b). *Documento metodológico: Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. Gestión de Residuos Sólidos 2022*. INEC. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2022/Residuos_Solidos/Documento_Metodologico_final_GIRS_2022.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del Ecuador (2023a). Registro Estadístico de Nacidos Vivos y Defunciones Fetales 2023. INEC. Portal Ecuador en Cifras. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacidos-vivos-y-defunciones-fetales-2023/>
- León, M. (2017). *Protección social de la niñez en el Ecuador*. Naciones Unidas, CEPAL, UNICEF. <http://www.cepal.org/es/publicaciones/41233-proteccion-social-la-ninez-ecuador>
- Mora B.; Ávila, J. (2021). La tasa de recolección de residuos sólidos: análisis desde la perspectiva tributaria ambiental. *Iuris Dictio*, 27(27),15. <https://doi.org/10.18272/iu.v27i27.1813>
- Muñoz, G.; Mota, L.; Bowie, W. R.; Quizhpe, A.; Orrego, E.; Spiegel, J. M. et al. (2011). Ecosystem approach to promoting appropriate antibiotic use for children in indigenous communities in Ecuador. *Rev Panam Salud Publica*, 30(6), pp. 566-73. <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2011.v30n6/566-573/>
- Naciones Unidas (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Onicha, A. D.; Onwe, J. C.; Ngwuta, N. O.; Oguma, S. & Jahanger, A. (2024). Attaining sustainable development in Nigeria: The role of solid waste, urbanization and pollution in reducing under-five mortality. *Discover Sustainability*, 5(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00570-2>
- Oña, X.; Viteri, O.; Cadillo, J. J. & Buenaño, X. (2024). Gestión de residuos sólidos urbanos y factores de desperdicio de alimentos en Quito. *Estudios De La Gestión: Revista Internacional De Administración*, 16, pp. 53-81. <https://doi.org/10.32719/25506641.2024.16.3>
- Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), pp. 227-232. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Solíz Torres, M. F.; Durango Cordero, J. S.; Solano Peláez, J. L. & Yépez Fuentes, M. A. *Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador, 2020*. Universidad Andina Simón Bolívar, INEC, VLIR-USO, Alianza global para alternativas a la incineración, Gaia, Alianza Basura Cero Ecuador, Acción Ecológica. <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Cartograf%C3%ADa-residuos-s%C3%B3lidos-Ecuador-2020.pdf>
- Solíz, M. F. (2009). *El manejo de residuos sólidos en Ecuador amenaza la salud socioambiental*. Acción Ecológica. <https://www.accioneologica.org/wp-content/uploads/privatizacion.pdf>
- UNICEF (2025). *Levels and trends in child mortality. United Nations Inter-Agency Group for Child Mortality Estimation (UN IGME), Report 2024*. DATA UNICEF. https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2025/05/UNIGME-2024-Child-Mortality-Report_13-May.pdf
- UNICEF (2023b). *La situación de la infancia en Ecuador. Principales datos sobre los niños, niñas y adolescentes en el país*. UNICEF Ecuador. <https://www.unicef.org/ecuador/informes/la-situaci%C3%B3n-de-la-infancia-en-ecuador>
- UNICEF (2023a). *The state of the world's children: For every child, vaccination*. UNICEF Innocenti - Global Office of Research and Foresight. <https://www.unicef.org/es/informes/estado-mundial-de-la-infancia-2023>
- Vargas Gaibor, K.; Rendón Viteri, K.; Alvarado Villa, G. & Faytong Haro, M. (2025). Influences of Maternal, Child, and Household Factors on Diarrhea Management in Ecuador. *Children*, 12(4), p. 473. <https://doi.org/10.3390/children12040473>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data, 2nd ed*. The MIT Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt5hhcfr>
- World Health Organization (WHO) (2017). *Inheriting a sustainable world? Atlas on children's health and the environment*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241511773>

Declaración de uso de herramientas de IA

El presente artículo fue escrito íntegramente por las autoras. Se utilizó ChatGPT únicamente para la corrección del texto. Luego de utilizar la herramienta mencionada, las autoras han revisado y verificado la validez de los datos presentados y asumen plena responsabilidad de los contenidos publicados.

Declaración de posibles conflictos de intereses

Las autoras declaran que no tienen conflicto de intereses.

Rol de cada autor en la investigación según la clasificación (CRediT)

- **Cinthya Succety Patiño Rojas:** Conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, visualización, escritura-borrador original.
- **Carmen Graciela Urgilés Carabajo:** Supervisión, validación, redacción-revisión y edición.

Cinthya Succety Patiño Rojas

Ingeniera en Estadística Informática por la ESPOL y Magíster en Sistemas de Información Geográfica por la Universidad de Salzburgo, Austria. Actualmente, cursa el Doctorado en Educación en la Universidad César Vallejo, Perú. Se desempeña como docente universitaria en la Universidad Agraria del Ecuador. Cuenta con experiencia en gestión pública en el INEC y en el sector salud en el Hospital Abel Gilbert Pontón. Es fundadora y CEO de LIDERAR, donde integra liderazgo social, coaching y metodologías de innovación educativa.

Correo: cpatino@uagraria.edu.ec

Carmen Graciela Urgilés Carabajo

Magíster en Administración de Empresas por la Universidad del Pacífico e Ingeniera en Gestión Empresarial por la Universidad de Guayaquil. Actualmente, cursa el Doctorado en Gestión Pública y Gobernabilidad en la Universidad César Vallejo. Cuenta con certificaciones internacionales en coaching, liderazgo y formación de formadores. Se desempeña como docente universitaria e instructora en capacitación profesional, con experiencia en administración, gestión de proyectos y desarrollo del talento humano.

Correo: curgiles@uagraria.edu.ec

Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente.

N° 18 julio – diciembre 2026. E-ISSN: 2709 – 3689

Cómo citar: Patiño Rojas, C. S., & Urgilés Carabajo, C. G. (2026). Mortalidad infantil y residuos sólidos en los cantones del Guayas, Ecuador (2016-2023). *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (18), A-003. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202602.A003>

