



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Jurídica, Social y Administrativa

Carrera de Economía

Gasto público en salud y su relación con la mortalidad infantil: un análisis para el caso ecuatoriano usando técnicas de cointegración, período 1990-2022.

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Economista

AUTORA:

Jeleny Cristhel Vera Vega

DIRECTORA:

Econ. Jessica Ivanova Guamán Coronel Mg. Sc

Loja - Ecuador

2025

Certificación

Loja, 23 de abril de 2025

Econ. Jessica Ivanova Guamán Coronel Mg.Sc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **“Gasto público en salud y su relación con la mortalidad infantil: un análisis para el caso ecuatoriano usando técnicas de cointegración, período 1990-2022”**, previo a la obtención del título de **Economista**, de la autoría de la estudiante **Jeleny Cristhel Vera Vega**, con **cédula de identidad Nro. 0706200862**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Econ. Jessica Ivanova Guamán Coronel Mg.Sc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Jeleny Cristhel Vera Vega**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 0706200862

Fecha: 23 de abril de 2025

Correo electrónico: jeleny.vera@unl.edu.ec

Teléfono: 099 347 2645

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular

Yo, **Jeleny Cristhel Vera Vega**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Gasto público en salud y su relación con la mortalidad infantil: un análisis para el caso ecuatoriano usando técnicas de cointegración, período 1990-2022**, como requisito para optar por el título de **Economista**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los **veintitrés** días del mes de **abril** de dos mil veinticinco.

Firma:

Autora: Jeleny Cristhel Vera Vega

Cédula de identidad: 0706200862

Dirección: Cantón Loja, provincia Loja

Correo electrónico: jeleny.vera@unl.edu.ec

Teléfono: 099 347 2645

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Integración Curricular: Econ. Jessica Ivanova Guamán Coronel, Mg.Sc.

Dedicatoria

Primeramente, quiero dedicar mi trabajo de investigación a Dios, por concederme salud y vida para culminar con éxito mi carrera profesional.

Con mucho cariño, a mis padres: Miguel Vera y Carmen Vega, quienes han sido mi mayor apoyo a lo largo de mi trayectoria académica. Extiendo mi gratitud más profunda hacia ellos, por estar presente en cada paso de mi vida, con sus oraciones y sus sabios consejos.

A mis hermanas, quienes han sido una inspiración constante para mí. Su dedicación y apoyo incondicional me han motivado a esforzarme siempre. De igual manera, a mi mascota, Honey, por su amor y su compañía durante cada noche que realizaba mi trabajo de investigación.

Por último, a mis amigas, quienes me han acompañado a lo largo de mi carrera, alentándome a seguir adelante a pesar de las adversidades. Su compañía ha hecho mis días más divertidos e inolvidables.

Jeleny Cristhel Vera Vega

Agradecimiento

Primeramente, quiero empezar agradeciendo a Dios por darme la sabiduría, la fortaleza y la perseverancia para culminar con éxito mi formación profesional.

De igual manera, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, en especial a todo el personal docente que conforman la carrera de Economía, quienes, con su compromiso y dedicación, han contribuido en mi desarrollo profesional y me han brindado su constante apoyo a lo largo de mi carrera.

Asimismo, quiero agradecer de manera especial a la Econ. Jessica Guamán Mg. Sc., mi tutora de tesis, por su paciencia, orientación, y apoyo constante en todo momento durante el proceso de realización de mi tesis.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia, en especial a mis padres, quienes con su amor incondicional y sus palabras de aliento han sido mi principal fuente de motivación para continuar superando cada desafío en mi vida y alcanzar mis metas.

Jeleny Cristhel Vera Vega

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Índice de anexos	viii
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
5. Metodología	16
6. Resultados	24
7. Discusión	44
8. Conclusiones	53
9. Recomendaciones	55
10. Bibliografía	57
11. Anexos	69

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de variables	17
Tabla 2. Estadísticas descriptivas.....	18
Tabla 3. Matriz de Correlación	35
Tabla 4. Prueba de Phillips – Perron y de Dickey-Fuller, tras la aplicación de segundas diferencias a las variables en estudio, período 1990 – 2022	37
Tabla 5. Criterio de Akaike y Hannan-Quinn	39
Tabla 6. Test de Cointegración de Johansen aplicado a la economía ecuatoriana, período 1990-2022.....	40
Tabla 7. Resultados de la estimación del modelo VAR para Ecuador, entre 1990-2022	40

Tabla 8. Resultados de la estimación del modelo VEC a corto plazo para Ecuador, período 1990-2022.....	41
--	----

Tabla 9. Prueba de Causalidad de Granger (1988) aplicada a la economía ecuatoriana.....	43
---	----

Índice de figuras

Figura 1. Evolución de la mortalidad infantil en Ecuador durante el período 1990-2022.....	26
--	----

Figura 2. Evolución del Gasto Público en Salud en Ecuador durante el período 1990-2022..	28
--	----

Figura 3. Evolución del PIB per cápita en Ecuador durante el período 1990-2022.....	30
---	----

Figura 4. Evolución del índice de Gini en Ecuador durante el período 1990-2022.....	31
---	----

Figura 5. Evolución del gasto público en educación en Ecuador durante el período 1990-2022.	33
--	----

Figura 6. Correlación entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud para Ecuador, período 1990-2022.	34
---	----

Figura 7. Comportamiento de las variables, una vez aplicada las segundas diferencias para Ecuador, periodo 1990 – 2022.	38
---	----

Índice de anexos

Anexo 1. Resultados de la prueba del factor de Inflación en la Varianza (VIF) para multicolinealidad.....	69
--	----

Anexo 2. Histograma de residuos para detectar normalidad.....	69
---	----

Anexo 3. Resultados de la prueba de asimetría/curtosis para evaluar la normalidad	69
---	----

Anexo 4. Resultados de la prueba Shapiro-Wilks para evaluar la normalidad.....	69
--	----

Anexo 5. Resultados de la prueba de Breusch-Pagan para heterocedasticidad.	70
---	----

Anexo 6. Resultados del test de White (1980) para heterocedasticidad.	70
--	----

Anexo 7. Resultados del Test de Durbin.....	70
---	----

Anexo 8. Resultados del Test de Breusch-Godfrey	70
---	----

Anexo 9. Comportamiento tendencial de las variables para Ecuador, periodo 1990 – 2022...	71
--	----

Anexo 10. Correlación entre el PIB per cápita, el gasto público en educación y el índice de Gini con la mortalidad infantil	71
--	----

Anexo 11. Certificado de Abstract.....	72
--	----

1. Título

Gasto público en salud y su relación con la mortalidad infantil: un análisis para el caso ecuatoriano usando técnicas de cointegración, período 1990-2022.

2. Resumen

En el año 2022 en Ecuador, cerca de once niños de cada mil nacidos vivos no lograron sobrevivir a su primer año de vida. Esta cifra refleja las disparidades y las deficiencias en los sistemas de salud, así como en las condiciones socioeconómicas, que afectan principalmente a las familias de escasos recursos económicos. En ese sentido, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la relación entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador durante el período 1990-2022, mediante el uso de técnicas estadísticas y econométricas, con el fin de proponer estrategias que ayuden a reducir esta problemática. Los datos utilizados provienen del Banco Mundial, del Banco Central del Ecuador y de la Base de Datos Estandarizada sobre Desigualdad de Ingresos a Nivel Mundial. En cuanto a la metodología se empleó el modelo de Vectores Autorregresivos para identificar las relaciones en el largo plazo entre las variables y el modelo de Vector de Corrección de Errores para el corto plazo. Además, se incluyeron técnicas de cointegración para identificar la presencia de causalidad entre las variables. Los resultados revelaron una relación significativa, tanto a corto como en el largo plazo entre ambas variables de estudio, lo que indica que las variaciones en el gasto público en salud están estrechamente asociadas con cambios en la mortalidad infantil; a su vez, se evidenció una causalidad unidireccional. A partir de estos hallazgos, se recomendó al gobierno nacional priorizar el gasto público en salud y en educación, asegurando una distribución eficiente y equitativa en las distintas áreas del país con la finalidad de contribuir a reducir la tasa de mortalidad infantil.

Palabras clave: salud, desigualdad, educación, series de tiempo.

Clasificación JEL: I1, D63, I2, C32

Abstract

In 2022, approximately eleven out of every thousand live births in Ecuador did not survive their first year of life. This figure reflects the disparities and deficiencies in health systems, as well as in socioeconomic conditions, which primarily affect low-income families. Therefore, this paper aims to evaluate the relationship between public health spending and infant mortality in Ecuador during the period 1990-2022, using statistical and econometric techniques to propose strategies to help reduce this problem. The data used come from the World Bank, the Central Bank of Ecuador, and the Standardized Database on Global Income Inequality. The methodology used was the Vector Autoregressive model to identify the long-term relationships between variables and the Vector Error Correction model for the short term. In addition, cointegration techniques were used to identify the presence of causality between the variables. The results revealed a significant relationship, both in the short and long term, between both study variables, indicating that changes in public health spending are closely associated with changes in infant mortality; in turn, unidirectional causality was evident. Based on these findings, the national government was recommended to prioritize public spending on health and education, ensuring efficient and equitable distribution across different areas of the country in order to contribute to reducing the infant mortality rate.

Keywords: Health, inequality, education, time series.

JEL codes: I1, D63, I2, C32

3. Introducción

La mortalidad infantil ha adquirido gran relevancia en la investigación económica, ya que, además de reflejar el bienestar de la población, permite evaluar las condiciones de salud de un país. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2023), se entiende como la tasa de niños que fallecen antes de cumplir su primer año de vida, y se clasifica en dos tipos: la mortalidad neonatal, que incluye las muertes ocurridas antes de los 28 días de vida; y la postneonatal, que abarca las defunciones entre los 28 y los 364 días de vida. Las principales causas de estas muertes son el parto prematuro, las complicaciones durante el parto, las infecciones neonatales y las anomalías congénitas. Estas causas, en su mayoría prevenibles, reflejan cómo los problemas de desigualdad, pobreza y la falta de acceso a servicios de salud continúan afectando a diversas economías.

A nivel mundial, en 2022, cerca de 4,9 millones de niños fallecieron antes de cumplir los cinco años, y de ellos, el 47% perdió la vida en el período prenatal (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024). En América Latina y el Caribe (ALC) se registraron 152 000 muertes infantiles, reflejando que en la región las condiciones son insuficientes para preservar la salud y el bienestar de los niños (Organización Panamericana de la Salud, [OPS, 2008]). Ante esta realidad, el estudio se enfoca en Ecuador, un país que, desde el año 2020 ha reportado un aumento de 311 muertes infantiles, alcanzando una tasa de 10,5 muertes por cada mil nacidos vivos en 2022. De estas, 1609 ocurrieron durante el período prenatal; 614 fueron causadas por malformaciones congénitas, deformaciones y anomalías; y, 141 se atribuyen a enfermedades como la influenza y neumonía (INEC, 2023).

La mortalidad infantil está influenciada por diversos factores que contribuyen a su reducción; sin embargo, la mala gestión de recursos, frecuentemente asociada a la corrupción, limita su efectividad. En relación con ello, Dhrif (2018) y Bernet et al. (2018) consideran que el gasto público en salud es fundamental, ya que, mejora la atención, fortalece la infraestructura y aumenta el recurso humano en los hospitales. Carpio et al. (2021) y Rahman et al. (2020) señalan que este tipo de gasto tiene un mayor impacto en los países en desarrollo, donde las familias de bajos recursos enfrentan tasas más altas de mortalidad infantil. Ante esta situación, la OPS (2008) advierte que en los países de ALC, la inestabilidad política y los niveles de gasto público en salud, que se mantienen en un 3,7% del PIB, afectan la eficiencia de las políticas de salud.

Estudios previos han demostrado que los países que destinan un mayor gasto a la salud presentan una mayor esperanza de vida y menores tasas de mortalidad (Bein et al., 2017). No obstante, es importante subrayar que incrementar el gasto en salud, por sí solo, no garantiza

mejores resultados en este ámbito, ya que otros factores como el nivel de ingresos, la escolaridad, la alimentación, las condiciones de vida y la calidad de la atención médica también inciden en esta tasa. (Mosadeghrad, 2014) Según Alhassan et al. (2021), un requisito fundamental para lograr la eficacia en los sistemas de salud es la asignación adecuada y eficiente de los recursos presupuestarios en este sector. Pese a eso, las cifras disponibles muestran que, en 2023, el presupuesto público destinado al sector de la salud ascendió a \$3 639 millones, lo que representa el 3,1% del PIB, un porcentaje aún por debajo del requerimiento nacional (4%) y de la recomendación de la OMS (5%). (Tapia, 2025)

Por tal motivo, este trabajo es relevante, ya que en Ecuador existen pocos estudios que analicen de manera detallada los efectos del gasto público en salud sobre la mortalidad infantil. Esta carencia de investigaciones resalta la importancia de realizar este estudio, el cual puede servir como punto de partida para futuras investigaciones en esta área. Además, contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030, específicamente con el ODS 3 “Salud y Bienestar”, que tiene como meta reducir las muertes en la niñez. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, [CEPAL], 2023)

Por ende, el objetivo de esta investigación es evaluar la relación entre el gasto público en la salud y la mortalidad infantil en Ecuador, período 1990-2022, mediante el uso de técnicas estadísticas y econométricas con el fin de proponer estrategias que ayuden a reducir la mortalidad infantil. Para ello, se plantean tres objetivos específicos: i) analizar la evolución y correlación del gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador, período 1990-2022, mediante representaciones gráficas para conocer el comportamiento de las variables a lo largo del tiempo; ii) estimar la relación a corto y a largo plazo del gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador, durante el período 1990-2022, mediante modelos de series de tiempo con el fin de identificar los determinantes que inciden en la mortalidad infantil a corto y a largo plazo; iii) determinar la relación de causalidad entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador, durante el período 1990-2022, mediante métodos econométricos con la finalidad de determinar su efecto causal.

Para el cumplimiento de los objetivos, se emplearon métodos descriptivos, estadísticos y de cointegración. Específicamente, se utilizó el modelo de series de tiempo y se aplicaron pruebas de causalidad para estimar las relaciones entre las variables. Los datos empleados fueron obtenidos de las bases del Banco Mundial (BM), del Banco Central del Ecuador (BCE) y de la base de datos estandarizada sobre Desigualdad de Ingresos a Nivel Mundial. (SWIID) Debido a la escasez de datos disponibles en el país, se presentaron limitaciones en la inclusión de variables como: el saneamiento, el acceso al agua potable y los conflictos internos.

Finalmente, el estudio consta de 11 secciones, las tres primeras incluyen el título, el resumen y la introducción. La sección 4) contiene el marco teórico, el cual se divide en dos partes: los antecedentes teóricos, y los trabajos empíricos realizados en base al tema de investigación. La sección 5) plantea la metodología, detallando los métodos utilizados. La sección 6) expone los resultados. La sección 7) abarca la discusión, donde se hace un contraste de los resultados con la revisión de literatura. En la sección 8) se detallan las conclusiones. La sección 9) presenta las recomendaciones, donde se incluyen estrategias que reduzcan la problemática principal. La sección 10) proporciona la bibliografía. Y, la sección 11) contiene los anexos, con información adicional relevante que complementa el estudio.

4. Marco teórico

En esta sección se presentan dos apartados. El primero abarca los antecedentes que incluyen las teorías vinculadas al objeto de estudio, así como la teoría fundamental que relaciona la variable dependiente con la variable independiente. Mientras que, el segundo apartado se enfoca en la evidencia empírica, reuniendo trabajos relevantes que se relacionan con la base teórica.

4.1 Antecedentes

La mortalidad infantil y el gasto público en salud alineado al desempeño socioeconómico de un país, se considera un tema complejo y de gran relevancia tanto en la teoría como en la práctica. Generalmente, el estudio de varias ideologías que enfocan sus esfuerzos en explicar los determinantes de la mortalidad infantil, hasta la fecha no logran proponer una solución que mengüe los impactos negativos que esta genera en la economía. Por este motivo, el presente apartado se compone de dos secciones: en primer lugar, se analizan teorías que explican la evolución de la mortalidad, y, en segundo lugar, se aborda la teoría base, junto con otras teorías que complementan el estudio.

4.1.1. Evolución de las teorías de la mortalidad.

La mortalidad comenzó a ser estudiada por Graunt (1662) en el siglo XVII, sin embargo, dicho análisis no fue relevante considerando su naturaleza descriptiva. Fue en la obra de Malthus (1826) “Ensayo sobre el principio de la población”, que se comenzó a abordar esta problemática de manera más formal, desde una perspectiva poblacional relacionada con los modelos de crecimiento económico. A partir de un enfoque clásico, Malthus sostuvo que el crecimiento de la población suele ser mayor a la disponibilidad de alimentos. Por ese motivo, en su obra introdujo el término “subsistencia”¹ indicando que cuando la producción de alimentos per cápita es insuficiente para alcanzar este nivel de subsistencia, la mortalidad aumenta de forma natural para detener el crecimiento poblacional.

La teoría de la transición demográfica, propuesta por Thompson (1929), fue otro gran aporte que direccionó de manera más acertada a la comprensión de la mortalidad en la población. Esta teoría hace hincapié en cómo las sociedades modernas en los últimos 200 años han evolucionado en relación con sus tasas de natalidad y mortalidad. Según su modelo, los países se clasifican en tres grupos: el grupo A, incluye países con bajas tasas de natalidad, pero elevadas tasas de mortalidad; el grupo B, contiene países que mantienen altas tasas de natalidad, pero que, gracias a los avances tecnológicos en salud, los niveles de mortalidad han decrecido;

¹ Cantidad de alimentos suficientes que una pareja necesita para criar a 2 hijos hasta la madurez.

finalmente, el grupo C, abarca países que no tienen control en estos indicadores, pero que su crecimiento poblacional es positivo. Autores como Landry (1934), Davis (1945) y Notestein (1945) incorporaron nuevos aportes a esta teoría, enfocando sus esfuerzos en determinar cómo las sociedades agrarias evolucionan a través de un proceso de desarrollo caracterizado por avances en los sectores como la agricultura y el comercio.

Por consiguiente, McKeown (1971) por medio de su teoría clásica sobre la mortalidad, argumentó que el crecimiento de la población a nivel mundial se debió al constante descenso de la mortalidad, resultado de las mejoras en las condiciones socioeconómicas, especialmente en los niveles nutricionales. Según su estudio, los avances médicos son considerados poco efectivos, ya que, solo contribuyen de manera marginal a la reducción de la mortalidad por enfermedades transmitidas por el agua, sin lograr un impacto significativo en las enfermedades transmitidas por el aire. De acuerdo con McKeown la medicina era deficiente porque esta solo se enfocaba en desarrollar la cura y no prestaba atención a otros factores cruciales para el individuo, como el cuidado integral del mismo. En la actualidad, esta teoría es objeto de controversia, ya que cuestiona la importancia de la intervención médica en la mejora de la salud, incluso antes de la llegada de los antibióticos y las vacunas.

Posteriormente, se desarrolla la teoría de la transición epidemiológica propuesta por Omran (1971), la cual sostiene que las sociedades atraviesan por un proceso de transición, iniciando con una población que presenta elevadas tasas de mortalidad, causadas por enfermedades infecciosas y desnutrición, y culminando en una etapa donde la mortalidad experimenta una disminución considerable. En el marco de esta transición, los grupos más vulnerables como los niños y las mujeres jóvenes son los más afectados, ya que enfrentan riesgos derivados de enfermedades infecciosas que pueden manifestarse durante el embarazo o el parto. Según esta teoría, a medida que una sociedad avanza y aumenta sus inversiones en salud, educación y nutrición, la mortalidad infantil tiende a disminuir.

4.1.2. Evolución de las teorías de la mortalidad infantil

La base teórica del presente estudio se sustenta en la teoría de Grossman (1972) denominada “demanda por salud”, la cual conceptualiza a la salud como un tipo de capital que los individuos acumulan y deben mantener con el tiempo. Según este modelo, los individuos nacen con un nivel inicial de salud que pese a deteriorarse con el tiempo, puede mejorarse a través de inversiones en la salud. En el caso de los adultos, estas decisiones recaen sobre ellos mismos, mientras que, en los niños, la salud depende directamente de las decisiones tomadas por sus cuidadores, especialmente por las madres, durante etapas críticas de su vida. Bajo esa

línea, el autor plantea que independientemente de que las inversiones sean individuales o gubernamentales generan un efecto positivo en los indicadores de salud.

Más adelante, Schultz (1984) plantea un modelo de supervivencia infantil, el cual se ve influenciado por dos aspectos, el primero abarca los atributos biológicos de salud propios al niño, mientras que el segundo, relaciona los recursos de salud disponibles en la familia, los cuales dependen de las condiciones socioeconómicas y de las limitaciones locales. Si bien los factores biológicos dependen de las características físicas y genéticas del individuo, el autor centra su análisis únicamente en los factores socioeconómicos, que también inciden en la tasa de mortalidad infantil. Entre estos se incluyen: las condiciones laborales de los adultos económicamente activos en el hogar, especialmente del jefe de familia; el nivel educativo de la madre; el estado nutricional y la atención médica recibida por la madre y el niño; la tasa de fecundidad; las características de la vivienda; las prácticas sociales; los hábitos alimenticios e higiénicos; y, por último, el uso adecuado de los servicios de salud privada y pública.

De manera similar, Mosley y Chen (1984) desarrollaron un modelo para el análisis de supervivencia infantil, pero a diferencia de Schultz, utilizaron variables intermedias que influyen directamente en la mortalidad infantil, éstas además de identificar las causas de la mortalidad también son medibles y agrupables en cinco categorías, entre las cuales se incluyen: factores maternos, contaminación ambiental, deficiencias nutricionales durante el embarazo, lesiones y por último, el control personal de la enfermedad.

Finalmente, esta investigación también aborda el enfoque de desarrollo propuesto por Sen (1999), quien sostiene que una reducción en la mortalidad infantil asegura a los individuos uno de los derechos fundamentales: el derecho a la vida. Según el autor, la muerte prematura no solo priva a las personas de su existencia, sino que también les impide desarrollar su potencial y alcanzar los objetivos que valoran, lo que constituye una limitación a la libertad humana más esencial.

4.2 Evidencia empírica

En los últimos años, se han publicado numerosos artículos para determinar el impacto que el gasto público en salud tiene sobre la mortalidad infantil. Por ese motivo, la evidencia empírica se organiza en cuatro secciones. En primer lugar, se estudian investigaciones que sugieren una relación entre ambas variables de estudio a nivel mundial. En segundo lugar, se abordan artículos a nivel regional. En tercer lugar, se examinan trabajos a nivel nacional. Y, por último, en la cuarta sección se incorporan variables de control para conocer el comportamiento que tienen sobre la tasa de mortalidad infantil.

Inicialmente, Rakjumar y Swarrop (2008) destacan que teóricamente existen al menos tres enfoques que abordan la relación entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil. El primero sostiene que el gasto público en salud no tiene impacto significativo sobre esta tasa, y que factores como la educación y el acceso a servicios básicos son más determinantes. El segundo plantea que el gasto público en salud tiene un impacto positivo y considerable en la reducción de estas tasas. Y, por último, el tercero argumenta que la disminución de la mortalidad infantil no depende únicamente del gasto público en salud, sino también de la eficacia del gobierno y de la eficiencia de la burocracia encargada de gestionar las economías.

A continuación, se aborda la primera sección de estudios a nivel mundial. Partiendo del artículo de Geri et al. (2017) en el cual se obtiene como resultado que, en los países de bajos ingresos, un aumento del gasto en salud se correlaciona positivamente con indicadores como la esperanza de vida y negativamente con la mortalidad infantil. En contraste, en los países con ingresos altos, el gasto en salud pública no tiene impacto significativo, puesto que, debido a su nivel de desarrollo estos países ya han alcanzado los niveles deseados en ambos indicadores. Por su parte, Dhrif (2018) mediante su estudio demostró que en países de ingresos medio-altos el gasto en salud tiene un impacto inverso significativo en la mortalidad infantil, mientras que en los países de ingresos altos, bajos y medio-bajos, su efecto no es relevante. Pese a estos resultados, el autor concluye que el gasto público en salud es más efectivo en países menos desarrollados, mientras que en los desarrollados es el gasto privado el que tiene un mayor impacto en la reducción de la mortalidad infantil.

De manera similar, Rezapour et al. (2019) por medio de su artículo clasificando países según sus niveles de ingresos, demostraron que, en todos los grupos, la mortalidad infantil y en la niñez disminuyó conforme la inversión pública en salud se incrementó. Sin embargo, en los países de ingresos altos se observó un caso particular: aunque el aumento del gasto público en salud no se correlacionó significativamente con la mortalidad en la niñez, sí tuvo un efecto considerable en la disminución de la mortalidad infantil. De manera opuesta, Pinilla et al. (2023) observaron que, en los países de altos ingresos, el gasto público en salud se vincula negativamente con la mortalidad infantil, mientras que en los países de bajos ingresos, esta relación no es significativa debido a la ineficiencia al momento de distribuir los recursos de salud. Según sus hallazgos, la calidad de la gobernanza es considerada un factor crucial para preservar la salud: una correcta gestión de los recursos mejora las condiciones sanitarias y, a su vez, reduce el número de muertes infantiles.

Es de conocimiento que un aumento de la inversión destinada a programas que brindan atención a madres e infantes contribuye a reducir la tasa de mortalidad infantil (Olonilua et al.,

2019). No obstante, Akinlo y Sulola (2019) en su trabajo realizado a países de África Subsahariana demostraron que invertir más en salud no se correlaciona de manera negativa con la mortalidad infantil por dos razones: los elevados niveles de corrupción y la ineficiencia en la distribución de los fondos de salud por parte de las autoridades. Por el contrario, encontraron que el PIB per cápita, la cobertura sanitaria, la prevalencia del VIH y la inmunización tienen efectos negativos en la mortalidad en la niñez. En contraste, Ayipe y Tanko (2023), a través de su modelo estático aplicado a países de ingresos bajos de África Subsahariana, concluyeron que cada incremento porcentual en el gasto gubernamental en salud provoca una reducción en la mortalidad infantil de aproximadamente 5,3 por cada mil nacidos vivos.

Por su parte, Esparza y González (2015) evidenciaron que una reducción del 1% en el gasto público en salud, especialmente en países de ingresos bajos, se vincula con un aumento del 0,035% en la mortalidad infantil y del 0,089% en la mortalidad neonatal. Ante esta situación, los autores señalan que, aunque aumentar el gasto en salud no siempre mejora los indicadores sanitarios, reducir la inversión tampoco es recomendable, ya que esto empeora la salud de los niños. Por su parte, Castillo et al. (2021) encontraron que la inversión en salud contribuye a disminuir la mortalidad y la morbilidad. Sin embargo, advierten que una distribución ineficiente puede llevar a que ciertos programas esenciales queden desfinanciados, mientras que, aquellos menos prioritarios reciban un exceso de financiamiento. Factores como la corrupción, la falta de transparencia en el manejo de los recursos, el clientelismo y la politiquería, así como la fragmentación, son los causantes de ocasionar una reducción en la efectividad de las inversiones de salud (Sánchez et al., 2021).

Bernet et al. (2018) en su investigación constataron que destinar eficientemente los recursos públicos de salud provoca una reducción significativa en la mortalidad infantil de las personas de tez negra a comparación de los blancos. De acuerdo con su modelo, asignar 10% del gasto público en salud ocasiona una reducción en promedio de 2,07% en las tasas de mortalidad infantil. De manera similar, Maruthappu et al. (2015) en su estudio corroboraron que los países de ingresos bajos que destinan un mayor presupuesto a la salud experimentan una disminución de la mortalidad infantil que es 8,08 veces mayor en comparación con los países con ingresos superiores; a su vez, un descenso del gasto destinado a la salud se asocia con un incremento significativo de esta tasa, que varía entre 9 y 13.

Con base a la segunda sección que abarca estudios de la región, se cita el trabajo de Perazzo (2011), quién en su análisis realizado en Uruguay encontró que además del gasto en salud existieron otros factores como el gasto social y las políticas encaminadas a la protección de niños, los cuales contribuyeron a reducir la mortalidad infantil. Contrario a ello, Sanmartín

et al. (2019) en su enfoque que incluye a países de la región y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), demostraron que aumentar el gasto en salud no se correlaciona con un descenso en la mortalidad infantil. Un ejemplo ajeno a esta sección propuesto en el artículo es el de Estados Unidos, que, a pesar de destinar gran parte de su dinero al sector de la salud no obtuvo mejoría en sus indicadores sanitarios. Para corroborar esta información, Lee et al. (2021) señalan que Estados Unidos, en comparación con 10 países de altos ingresos, ocupa el primer lugar en tasas elevadas de mortalidad neonatal, registrando 4,0 muertes por cada 1000 nacidos vivos, así como de mortalidad infantil, con 5,8 muertes.

Cajamarca et al. (2020), a través de su modelo basado en mínimos cuadrados generales, evidenciaron que el aumento de la inversión en sectores prioritarios como la salud, la educación y la protección social fue el principal factor que contribuyó a reducir las tasas de mortalidad infantil del 32% al 17,1% entre 2000 y 2016. De la misma manera, Fontalvo et al. (2020) confirmaron que un aumento del gasto público en salud estuvo vinculado positivamente con la reducción de las defunciones infantiles reportadas entre 2000 y 2015; la mortalidad infantil se redujo en un 41%, mientras que la mortalidad neonatal descendió en un 33%. Por su parte, Pinilla et al. (2023) demostraron que cuando el gasto sanitario público per cápita es eficiente, las tasas de mortalidad infantil y en la niñez tienden a disminuir. No obstante, los altos niveles de ineficiencia de los sistemas sanitarios a nivel regional, expuestos en el estudio, sugieren la necesidad de mejorar la calidad regulatoria del Estado, a fin de que este desempeñe un papel más activo en la supervisión y regulación del sistema.

De igual forma, Ayala y Rodríguez (2023) demostraron que un incremento del gasto público en salud reduce la mortalidad infantil y aumenta la esperanza de vida, mientras que un aumento del gasto privado en salud solo se asocia significativamente con esta última. Por otro lado, Passarelli (2024) añade que además del gasto en salud existen otros factores que también inciden en la reducción de estas tasas, entre los cuales destacan: la alfabetización femenina, el gasto en educación, la mortalidad materna, la densidad de médicos, la fecundidad, y la incidencia de tuberculosis. Para ambos estudios destinar más recursos a la salud ayuda a mitigar los efectos negativos sobre la población. Sin embargo, Secci et al. (2024) mencionan que Panamá es un claro ejemplo de que esto no siempre se cumple. A pesar de que el país destinó el 6% del PIB al gasto público en salud en 2020, registró una tasa de mortalidad en niños de 0 a 4 años de 16 por cada 1000 nacidos vivos, una mortalidad materna de 50% y una prevalencia de malnutrición del 14%.

En cuanto a la tercera sección, se destaca el trabajo de López et al. (2014), quienes, en su análisis observaron que los cantones que tenían un mejor acceso a los servicios de salud

reflejaban menores tasas de mortalidad infantil, pobreza y diferencias de género en educación e infraestructura en comparación de los cantones donde se reflejaba una mayor inequidad de estos servicios. En esa misma línea, Cuenca et al. (2016) a través de su investigación, señalan que la inversión en salud, la disminución de la alfabetización y el incremento del ingreso per cápita, fueron los principales causantes de disminuir la mortalidad infantil nacional de 20,8% en 1990 a 8,4% en 2014. Con base a lo mencionado, Shawar y Shiffman (2017) aseguran que destinar más recursos a programas encaminados a la salud, educación y desarrollo de los niños de manera temprana genera beneficios en la vida de los niños tanto corto como a largo plazo, además que ayuda a salvaguardar el bienestar de las futuras generaciones.

Continuando con esa misma línea, el informe de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2017) señala que la inversión destinada a la infraestructura y a los servicios de salud fue un factor clave para reducir la mortalidad infantil y materna entre los años 2007 y 2017. Durante ese período, la tasa de mortalidad infantil disminuyó, alcanzando 5,8 muertes por cada mil nacidos vivos (Aguirre y Hernández, 2019). En el mismo sentido, Correa et al. (2019), en su investigación aplicando un modelo de regresión lineal, demostraron que tanto el gasto público en salud como el gasto en educación están fuertemente correlacionados de manera inversa con la mortalidad infantil. Esto significa que, a medida que el gobierno incrementa la inversión en cualquiera de estos dos rubros, la mortalidad infantil se reduce. A partir de estos hallazgos, los autores recomiendan al gobierno incrementar los recursos destinados a los programas de salud con el fin de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Por consiguiente, Parra (2022), a través de su investigación utilizando un modelo de regresión lineal múltiple, demostró que las variaciones en la tasa de mortalidad infantil en Ecuador están explicadas por los cambios en el gasto social en salud. Entre los resultados de su estudio encontró que un incremento del 1% en el gasto público en salud se correlaciona con una reducción del 0,15% en la tasa de mortalidad infantil. No obstante, Noboa (2023) en su investigación sobre la eficiencia del gasto público social en países de América Latina, evidenció que Ecuador ha sido el país que, en promedio, ha destinado una menor proporción de su PIB al gasto en salud, apenas un 1,7% durante el período 2000-2020, en comparación con otros países. Pese a ello, nuestro país es el que ha logrado alcanzar los niveles más altos de eficiencia en cuanto a la esperanza de vida y la reducción de la mortalidad infantil.

En relación con la primera variable de control, PIB per cápita, se destaca el trabajo de Abbuy (2018), quién, mediante un análisis basado en datos panel con variables instrumentales en países de la Unión Económica y Monetaria de África Occidental (UEMAO), encontró que un incremento del 1% en factores como el PIB per cápita, la alfabetización femenina y la

inversión en salud está asociada con un descenso significativo en la mortalidad infantil. Del mismo modo, Cole (2019) en su estudio longitudinal realizado a 134 países en desarrollo, evidenció que el crecimiento del PIB per cápita se vincula negativamente con la mortalidad infantil, y positivamente con la esperanza de vida y el consumo calórico. Además de ello, en su estudio también demostró que el crecimiento económico sobre la salud presenta rendimientos decrecientes en países de renta alta dedicados al sector servicios, mientras que tiene un mayor impacto en países orientados a la agricultura.

Por su lado, en el trabajo de Pérez et al. (2012) donde se examinan las fluctuaciones económicas cíclicas y su relación con la mortalidad infantil, se concluyó que el impacto del PIB per cápita en países menos adelantados presenta un comportamiento asimétrico. Es decir, en períodos de crecimiento, no se observa una relación significativa entre el aumento del PIB per cápita y la disminución de la mortalidad infantil, mientras que, en los períodos de decrecimiento, el PIB per cápita se vincula de forma negativa con la mortalidad infantil, indicando que, durante estos períodos esta tasa va a incrementarse. A su vez, Cajamarca (2019), a través de su modelo realizado a Ecuador, evidenció que un aumento del PIB per cápita tiene un efecto significativo a corto plazo, reduciendo la mortalidad infantil de una manera notable, mientras que a largo plazo esta diferencia no es significativa. Además, el estudio reveló una relación de causalidad bidireccional entre el PIB y la mortalidad infantil, lo que significa que el PIB causa la mortalidad infantil, y viceversa.

Por lo general, un incremento en la inversión en el sector educativo se asocia con mayores niveles de educación de los padres, lo cual favorece los resultados en los indicadores de salud infantil. Manguasi y Moreno (2019) y Exantus (2020) mediante sus investigaciones demostraron que un mayor nivel educativo de los progenitores, medido en años de escolaridad culminados, se asocia con una reducción significativa con la mortalidad infantil. De manera similar, Shorette y Burroway (2022) en su estudio corroboraron esta relación, pero señalan que este efecto es menos significativo en lugares donde estas tasas son extremadamente altas, debido a factores como: la falta de infraestructura básica, la pobreza extrema y conflictos. Este hallazgo se sustenta en el informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2019), que subraya que “la educación de las niñas y las mujeres tiene el poder de salvar vidas, estimulando efectos multiplicadores que reducen la pobreza, la mortalidad materna e infantil y el matrimonio precoz”. (p.2)

En lo que concierne a la tercera variable de control, Roman et al. (2019), en su trabajo sobre Estados Unidos entre 1990 y 2017, evidenciaron que a largo plazo los estados con mayores niveles de desigualdad de ingresos presentan una probabilidad más alta de que un niño

fallezca antes de cumplir los 28 días de nacido o en el lapso del primer año de vida a comparación de aquellos estados donde esta disparidad es menor. De modo similar, Parra (2022) en su trabajo llevado a cabo en Ecuador, demostró que la desigualdad de ingresos influye significativamente en las variaciones de la tasa de mortalidad infantil. Según sus hallazgos, un aumento del 1% en la desigualdad de ingresos genera una reducción de 0,70 muertes infantiles por cada 1000 nacidos vivos. Asimismo, Yerdsov et al. (2023) encontraron que factores como el desempleo, la desigualdad de ingresos, el PIB, la tasa de pobreza y el número de nacimientos de madres adolescentes están asociados de manera directa y significativa con un incremento en la tasa de mortalidad infantil.

5. Metodología

Para realizar la presente investigación, se emplearon diversos métodos de investigación que facilitaron tanto el análisis como la interpretación de los resultados. En primer lugar, se utilizó el método deductivo, que permitió plantear una pregunta de investigación, a partir de una hipótesis inicial, la cual fue sometida a prueba y facilitó la obtención de conclusiones. En segundo lugar, se empleó el método analítico para examinar las relaciones causa-efecto entre las variables. En tercer lugar, se adoptó un enfoque sintético para analizar el comportamiento de las variables y, a través de ello, proponer alternativas que aborden el problema de la mortalidad en niños. También se aplicó un método estadístico, que facilitó una evaluación más profunda de los resultados.

5.1 Tratamiento de datos

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizaron las bases de datos del BM (2024), del BCE (2024) y de la SWIID (2020) para el Ecuador. Debido a las limitaciones en la disponibilidad de datos, el período de tiempo se delimitó entre 1990 y 2022. Como variable dependiente se eligió a la mortalidad infantil, definida como la cantidad de fallecimientos de niños menores a un año por cada mil nacidos vivos. Como variable independiente se escogió el gasto público en salud, expresado como porcentaje del PIB. La inclusión de esta variable en el modelo se sustenta en la premisa de que un incremento en los recursos destinados a este sector mejora el acceso a los servicios de maternidad, contribuyendo así a la reducción de la mortalidad infantil. Esto se explica, en parte, por el fortalecimiento de la atención médica esencial y la provisión de micronutrientes durante el primer año de vida del niño.

Para aumentar la precisión del modelo, se incorporaron variables de control que, según estudios previos, tienen un impacto significativo en la mortalidad infantil. En primer lugar, se incluyó el PIB per cápita, medido a precios constantes, debido a que el poder adquisitivo de los individuos influye directamente en la capacidad de los servicios de salud, educación, seguridad y vivienda (León, 2020). En segundo lugar, se añadió la variable índice de Gini, en una escala del 0 al 100; donde 0 es igualdad perfecta; y 100 desigualdad perfecta. Esta variable se incluyó debido a que la concentración de riqueza en manos de unos pocos es la principal causa que afecta la disponibilidad de recursos de salud (Rodríguez, 2018). En tercer lugar, se agregó el gasto público en educación ya que un mayor nivel de inversión en este ámbito ayuda a incrementar el nivel educativo de los padres, lo cual no solo favorece sus ingresos, sino que también amplía su acceso a información clave para preservar la salud de sus hijos (Guarnizo, 2018). La Tabla 1 detalla la descripción de las variables utilizadas dentro del modelo.

Tabla 1. Descripción de variables

Tipo de Variable	Variable	Notación	Unidad de medida	Definición	Fuente
Dependiente	Mortalidad Infantil	Minf	Porcentaje	Número de niños que fallecen antes de cumplir un año de edad (por cada mil nacidos vivos).	Banco Mundial
Independiente	Gasto público en salud	GPSal	Porcentaje del PIB	Cantidad de recursos que el gobierno destina a la salud en relación al PIB.	Banco Mundial y Banco Central del Ecuador
	PIB per cápita	PIB	Dólares constantes de 2015	Se obtiene al dividir el valor del PIB por el número de habitantes, en un período determinado.	Banco Mundial
Control	Índice de Gini	Dingrl	Índice	Mide el nivel de desigualdad en la distribución del ingreso entre individuos u hogares dentro de una economía.	SWIID
	Gasto en educación	GEduc	Porcentaje del PIB	Mide los gastos destinados a la educación, incluyendo los sueldos y salarios. No toma en cuenta las inversiones de capital en infraestructura.	Banco Mundial y Banco Central del Ecuador

Nota. Adaptada a partir de información del BM (2023), BCE (2023) y de la SWIID (2020).

La Tabla 2 presenta los estadísticos descriptivos, incluyendo todas las variables analizadas junto con sus datos correspondientes de media, desviación estándar y los valores mínimos y máximos. Con un total de 33 observaciones en la muestra, correspondientes al período 1990-2022, se observa que en promedio el país ha destinado 1,62% de su PIB al gasto público en salud. Su desviación estándar es relativamente baja, con un valor de 0,71, que indica que la mayoría de sus datos están poco dispersos en la muestra, además su valor mínimo es de 0,7 y su valor máximo es de 2,8 con relación al PIB. Por otro lado, la mortalidad infantil muestra una media de 21,58, que indica que, en promedio ocurrieron 21,58 fallecimientos de niños

menores a un año por cada mil nacidos vivos en Ecuador. Su desviación estándar es de 9,45, lo que refleja cierta variabilidad durante el período analizado. Además, los valores mínimo y máximo son 10,5 y 42,2, evidenciando una notable reducción en la tasa de mortalidad infantil a lo largo del tiempo.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Mortalidad Infantil	33	21,582	9,458	10,5	42,2
Gasto público en salud	33	1,62	0,705	0,7	2,8
PIB per cápita	33	8,476	0,166	8,274	8,724
Índice de Gini	33	3,419	1,328	1,203	6,87
Gasto en educación	33	48,715	3,047	44,2	55,297

5.2 Estrategia metodológica

5.2.1 Objetivo específico 1

Analizar la evolución y correlación del gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador, período 1990-2022, mediante representaciones gráficas para conocer el comportamiento de las variables a lo largo del tiempo.

Con el propósito de cumplir con el primer objetivo específico se realizó un análisis gráfico que permitió observar la evolución y correlación entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud en Ecuador, durante el período 1990-2022. Este análisis se extendió a las demás variables de control, lo que permitió identificar tanto las tendencias individuales de cada una como de su grado de asociación con la variable dependiente.

Para contrastar los resultados obtenidos en los gráficos de correlación, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson (1897), descrito en la ecuación (1), el cual sirvió para medir la intensidad y dirección de la asociación lineal entre dos o más variables. Según este test, el coeficiente de Pearson varía entre +1 y -1, dependiendo de la naturaleza de la relación. Un valor de +1 representa una correlación lineal perfecta y positiva, un valor de -1 refleja una correlación lineal perfecta y negativa, y un coeficiente cercano a cero señala una relación lineal débil o la ausencia de asociación lineal entre las variables estudiadas.

$$r = \frac{\text{cov}(\text{Minf}, \text{GPSal})}{\sigma_{\text{Minf}} * \sigma_{\text{GPSal}}} \quad (1)$$

Donde, r es el coeficiente producto-momento de correlación lineal; $\text{cov}(\text{Minf}, \text{GPSal})$ es la covarianza de la mortalidad infantil y el gasto público destinado a la salud; σ_{Minf} es la desviación de la mortalidad infantil; y, finalmente, σ_{GPSal} es la desviación del gasto público en salud.

5.2.2 Objetivo específico 2

Estimar la relación a corto y a largo plazo del gasto público en salud y la mortalidad infantil, en Ecuador, durante el período 1990-2022, mediante modelos de series de tiempo con el fin de identificar los determinantes que inciden en la mortalidad infantil a corto y largo plazo.

Para cumplir con el segundo objetivo específico, las ecuaciones (2) y (3), sirvieron como base para estimar la relación entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil tanto en el corto como en el largo plazo.

$$\text{Minf}_t = f(\text{GPsal}_t) \quad (2)$$

$$\text{Minf}_t = \alpha_0 + \beta_1 \text{GPsal}_t + \beta_2 \text{PIB}_t + \beta_3 \text{Dingr}_t + \beta_4 \text{Geduc}_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Donde, Minf_t es la variable dependiente, que representa la tasa de mortalidad infantil en el tiempo (t); α_0 es el intercepto en el tiempo; $\beta_1 \text{GPsal}_t$ corresponde al gasto público en salud, siendo esta la variable independiente; $\beta_2 \text{PIB}_t$ es el PIB per cápita; $\beta_3 \text{Dingr}_t$ es la desigualdad de ingresos; $\beta_4 \text{Geduc}_t$ es el gasto público en educación; y para finalizar, ε_t es el término de error, que incluye aquellas variables que, aunque no están directamente en el modelo, afectan a la variable dependiente.

Previo a aplicar el modelo de series de tiempo, se llevaron a cabo distintas pruebas para identificar posibles problemas comunes en este tipo de análisis, tales como: multicolinealidad, normalidad, heterocedasticidad y autocorrelación. Primeramente, para detectar problemas de multicolinealidad, que surgen cuando dos o más variables independientes están altamente correlacionadas entre sí, se empleó el Factor de Inflación de la Variación (VIF). Este test permite medir el grado de correlación entre las variables independientes. La ecuación (4) muestra la fórmula empleada para su debido cálculo:

$$\text{VIF}_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (4)$$

Donde; R_j^2 es el coeficiente de determinación obtenido al ajustar la regresión de la variable X_j , utilizando como predictoras las demás variables independientes.

Según el criterio de esta prueba, si el VIF es inferior a 10, no existen problemas de multicolinealidad entre las variables; sin embargo, si el VIF es igual o superior a 10, se considera que existe multicolinealidad significativa. En caso de identificar este problema, es necesario eliminar las variables responsables de un VIF elevado para corregirlo.

Seguidamente, para verificar si los errores siguen una distribución normal; presentan una varianza constante y una media igual a cero, se aplicaron las pruebas de Skewness-Kurtosis y Shapiro-Wilk. Estas pruebas evalúan dos hipótesis: la nula, que establece que los residuos siguen una distribución normal, y la alternativa, que sostiene que no existe normalidad en los residuos, es decir, los residuos presentan sesgo o asimetría. Para aceptar o rechazar estas hipótesis, se utiliza el siguiente criterio: si el p-valor (en el caso de la primera prueba), o el valor de z (para la segunda prueba) es inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula. En cambio, si el p-valor es superior a 0,05, se acepta dicha hipótesis.

Posteriormente, para evaluar la posible presencia de heterocedasticidad en el modelo, es decir, cuando la varianza de los errores varía con respecto a los valores de la variable independiente, se realizaron dos pruebas: la de Breusch-Pagan y la de White. Estas pruebas plantean dos hipótesis: la nula que asume la existencia de homocedasticidad y la alternativa, que sugiere la presencia de heterocedasticidad. El criterio de decisión establece que: si el p-valor chi² es inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula; de lo contrario, se acepta.

Finalmente, para identificar problemas de autocorrelación, donde los errores de una observación pueden estar relacionados con el término de error de otra observación, se aplicaron las pruebas de Breusch-Godfrey y Durbin-Watson. En estas pruebas, si el p-valor chi² es menor a 0,05, se rechaza la hipótesis nula, lo que indica la presencia de autocorrelación en los residuos; mientras que, si el p-valor es superior, la hipótesis nula no se rechaza.

Una vez demostrado mediante las pruebas previas que no existían inconvenientes, se procedió con el desarrollo del modelo. Previo a utilizar los modelos de cointegración, se verificó que las variables presentaran un mismo orden de integración. Para ello, se aplicó dos pruebas de raíz unitaria: la prueba de Dickey-Fuller (1979) y la de Phillips-Perron (1988). La utilización de estos test permitió determinar si las variables seleccionadas presentan un comportamiento tendencial, que indicaría que no son estacionarias, o si, por el contrario, son estacionarias. A continuación, se exponen las hipótesis para verificar la existencia de raíz unitaria.

$$H_0 = \text{Existe raíz unitaria}$$

$$H_1 = \text{No existe raíz unitaria}$$

Para determinar si se acepta o no la hipótesis nula, se debe considerar que; si el valor del estadístico t es inferior a los valores críticos, no se rechaza la hipótesis nula (H_0), mientras que, si dicho valor supera los valores críticos, se acepta la alternativa. Es importante tener en cuenta que la presencia de raíces unitarias en las series indica un comportamiento tendencial, donde los valores futuros dependen de los valores pasados. Por el contrario, la ausencia de raíz unitaria señala que la serie es estacionaria, es decir, sus valores se mantienen alrededor de la

media, y sus valores pasados no inciden en los valores futuros, lo que indica que no sigue una tendencia.

Seguidamente, para identificar el número óptimo de rezagos, se aplicaron criterios como el de error de predicción final, el de Akaike (1974), el Bayesiano de Schwarz (1978), y el de Hannan y Quinn (1979). La aplicación de estos criterios establece que, a menor número de rezagos, mejor será la estimación del modelo, ya que los períodos más recientes explican de manera más adecuada el comportamiento actual de las variables. Seguidamente, para determinar que en el modelo exista al menos un vector de cointegración se utilizó la prueba de Johansen (1988), diseñada para analizar la relación de equilibrio a largo plazo entre las variables de estudio, teniendo en cuenta sus interacciones a través de los rezagos.

Para estimar las relaciones entre las variables, se emplearon dos modelos: el modelo de Vector de Corrección de Errores (VEC), que analiza la relación a corto plazo, y el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), que identifica la relación a largo plazo. En primer lugar, se utilizó el modelo VEC, el cual incluye el término de error rezagado como variable independiente para corregir las desviaciones del equilibrio a largo plazo entre las variables, permitiendo capturar los efectos a corto plazo. En ese sentido, este modelo analiza cómo los cambios en una variable afectan a las demás en un período de corto plazo, asumiendo que todas las variables del estudio están interconectadas; cada una depende no solo de sus propios valores pasados, sino también de los rezagos de las demás variables.

$$\Delta \text{Minf}_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_1 \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_2 \Delta \text{GPsal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_3 \Delta \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_4 \Delta \text{Dingrl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_5 \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \varepsilon_t + V_t \quad (5)$$

$$\Delta \text{GPsal}_t = \alpha_6 + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_7 \Delta \text{GPsal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_8 \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_9 \Delta \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{10} \Delta \text{Dingrl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{11} \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \varepsilon_t + V_t \quad (6)$$

$$\Delta \text{GPIB}_t = \alpha_{12} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{13} \Delta \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{14} \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{15} \Delta \text{GPsal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{16} \Delta \text{Dingrl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{17} \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \varepsilon_t + V_t \quad (7)$$

$$\Delta \text{Dingrl}_t = \alpha_{18} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{19} \Delta \text{Dingrl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{20} \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{21} \Delta \text{GPsal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{22} \Delta \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{23} \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \varepsilon_t + V_t \quad (8)$$

$$\Delta \text{Geduc}_t = \alpha_{24} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{25} \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{26} \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{27} \Delta \text{GPsal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{28} \Delta \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{29} \Delta \text{Dingrl}_{t-i} + \varepsilon_t + V_t \quad (9)$$

En segundo lugar, se empleó el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) para analizar la interacción entre las variables de estudio, sin imponer relaciones de causalidad directa. Este modelo permite examinar las relaciones dinámicas entre las variables, considerando que cada una puede depender tanto de sus propios valores pasados como de los valores rezagados de las demás variables incluidas en el análisis. El propósito principal al aplicar este modelo es determinar si el gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador siguen una tendencia común a lo largo del tiempo y si existe un equilibrio a largo plazo entre ambas variables. Las ecuaciones 10 a 14 presentan la estimación del modelo.

$$\Delta \text{Minf}_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_1 \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_2 \Delta \text{GPsal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_3 \Delta \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_4 \Delta \text{Dingrl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_5 \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \varepsilon_t \quad (10)$$

$$\Delta \text{GPsal}_t = \alpha_6 + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_7 \Delta \text{GPsal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_8 \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_9 \Delta \text{PIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{10} \Delta \text{Dingrl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{11} \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \varepsilon_t \quad (11)$$

$$\Delta \text{GPIB}_t = \alpha_{12} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{13} \Delta \text{GPIB}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{14} \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{15} \Delta \text{GPsal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{16} \Delta \text{Ding}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{17} \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \varepsilon_t \quad (12)$$

$$\Delta \text{Dingr}_t = \alpha_{18} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{19} \Delta \text{Dingrl}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{20} \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{21} \Delta \text{GPsal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{22} \Delta \text{PIB}_{t-i} \quad (13)$$

$$\begin{aligned}
& + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{23} \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \varepsilon_t \\
\Delta \text{Geduc}_t = & \alpha_{24} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{25} \Delta \text{Geduc}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{26} \Delta \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{27} \Delta \text{GPSal}_{t-i} + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{28} \Delta \text{PIB}_{t-i} \\
& + \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_{29} \Delta \text{Dingrl}_{t-i} + \varepsilon_t
\end{aligned} \tag{14}$$

5.2.3 Objetivo específico 3

Determinar la relación de causalidad entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil, en Ecuador durante el período 1990-2022, mediante métodos econométricos, con la finalidad de determinar su efecto causal.

Para el tercer objetivo específico se empleó la prueba de causalidad propuesta por Engle y Granger (1987), que establece que, si dos series temporales están cointegradas, existe una relación de equilibrio a largo plazo entre ellas. Según este enfoque, una variable X se considera causal de otra variable Y cuando la información pasada de X contribuye de manera significativa a predecir Y, después de controlar otras variables relevantes en el análisis. En esta prueba, la causalidad puede ser unidireccional, en la que solo una variable afecta a la otra, o bidireccional, donde ambas variables se influyen mutuamente, es decir, el comportamiento de X también puede predecir el de Y, y viceversa. Las ecuaciones utilizadas para este análisis son las siguientes:

$$\text{Minf}_t = \sum_{i=1}^N \beta_i \text{GPSal}_{t-i} + \sum_{i=1}^N \alpha_j \text{Minf}_{t-j} + \mu_{1t} \tag{15}$$

$$\text{GPSal}_t = \sum_{i=1}^N \phi_i \text{Minf}_{t-i} + \sum_{i=1}^N \alpha_i \text{GPSal}_{t-j} + \mu_{2t} \tag{16}$$

Donde, Minf_t es la mortalidad infantil en el periodo t; GPSal_{t-1} es la variable independiente, que representa el gasto público en salud en el período t-i, donde i hace referencia a los períodos previos al tiempo actual t; los coeficientes β_i miden el impacto del gasto público en salud sobre la mortalidad infantil; Minf_{t-j} se refiere a la mortalidad infantil en el período t-j, donde j son los períodos anteriores; N es el número máximo de rezagos considerados; α_j es el coeficiente que mide el impacto de los valores pasados de la mortalidad infantil sobre el valor presente; por último, μ_{1t} es el término de error.

6. Resultados

6.1 Objetivo específico 1

Analizar la evolución y correlación del gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador, período 1990-2022, mediante representaciones gráficas para conocer el comportamiento de las variables a lo largo del tiempo.

Para contextualizar la posición de Ecuador en la región, es importante destacar que desde 1990 la mortalidad infantil ha experimentado una mejora constante (pasando de 50 fallecimientos por cada mil nacidos vivos en 1990 a 27 en 2000), lo cual ha contribuido a incrementar la esperanza de vida en un 5%, y además ha posicionado al país entre aquellos con tasas de mortalidad infantil medio bajas en América Latina. (Chackiel, 2004)

La Figura 1 ilustra la evolución de la mortalidad infantil en Ecuador entre 1990 y 2022, donde se observa una constante disminución que equivale a una reducción promedio de 31,7 muertes por cada mil nacidos vivos. Este progreso en estas tasas se atribuye a las mejoras sostenidas en el acceso y la cobertura de servicios esenciales como salud, educación, nutrición y saneamiento, así como al mejoramiento de las condiciones de vivienda y la provisión de agua potable. En ese contexto, durante el período 1990-2000, la tasa de mortalidad en el primer mes de vida experimentó una notable disminución, resultado de la implementación de programas de vacunación, mejoras en la higiene, provisión de tratamientos gratuitos, así como la adquisición de nuevos tratamientos de bajo costo. Estas acciones contribuyeron a disminuir las enfermedades infecciosas y respiratorias, que pasaron de representar el 65% al 54% de las causas de muerte infantil. (INEC, 2006)

Por lo general, en Ecuador, las muertes infantiles son más frecuentes durante el primer mes y el primer año de vida, con una mayor probabilidad de fallecimiento en varones. Específicamente, en el año 2001 esta probabilidad alcanzó su punto más alto, situándose en un 33,2% como consecuencia del aumento de complicaciones relacionadas con el embarazo, tales como problemas asociados a la nutrición del infante y enfermedades respiratorias neonatales. (INEC, 2006) De acuerdo a cifras publicadas por el INEC, en ese año las provincias con las tasas más elevadas de mortalidad infantil fueron Cotopaxi y Chimborazo, mientras que Guayas y Pichincha reportaron las más bajas. Sin embargo, para 2019, este panorama cambió: Pichincha registró la tasa más alta de mortalidad infantil con 12,5 muertes, mientras que Orellana presentó la tasa más alta de muertes en la niñez con 16,8 muertes por cada mil nacidos vivos. (INEC, 2019)

Más adelante, en 2007, la implementación de políticas dirigidas a mejorar la salud materna desempeñó un papel clave en la reducción de la mortalidad en niños menores a un año.

Entre las iniciativas implementadas destacaron la Estrategia Nacional Intersectorial de Planificación Familiar y Prevención del Embarazo en Adolescentes, que capacitó a docentes y estudiantes en educación sexual; el programa “Parto Culturalmente Adecuado”, que amplió el acceso a servicios de salud en zonas rurales; y finalmente, el programa de micronutrientes, que suministró suplementos nutricionales a las mujeres embarazadas para prevenir complicaciones durante el embarazo. (Burgos, 2015)

Otra causa significativa en la disminución de estas tasas fue la reducción de la pobreza por ingresos en un 41,2% entre los años 2000 y 2017, como resultado de un mayor crecimiento económico en el país. Paralelamente, se observó un aumento en el nivel educativo de la población; el promedio de años de escolaridad pasó de 5,8 en 1990 a 9,6 en 2010, mientras que la tasa de analfabetismo se redujo de 11,7% a 6,8%. (Villacís et al., 2012) De forma complementaria, la implementación del Modelo de Atención Integral en salud (MAIS), diseñado para atender la necesidad de salud de las familias, contribuyó a reducir las desigualdades en el acceso a la atención sanitaria. Asimismo, en 2017, la cobertura del parto institucional alcanzó un incremento del 97%, lo cual permitió disminuir considerablemente los riesgos de fallecimiento.

Posteriormente, en 2021 el lanzamiento del programa “Ecuador Libre de Desnutrición Infantil 2021-2025”, que priorizó la atención en parroquias urbanas y rurales, permitió una reducción en la desnutrición crónica infantil, la cual es una de las principales causas de mortalidad en niños menores a cinco años. Además, en 2022 la cobertura de atención continuó en aumento; en promedio 29 000 niños fueron atendidos, y la atención a mujeres embarazadas incrementó del 89% al 91% en comparación con el año anterior. (Ministerio de Salud Pública [MSP], 2023) Esta mejoría en los resultados se debió a la implementación de un paquete priorizado dentro de este programa, el cual mejoró los servicios de salud para mujeres embarazadas y niños de 0 a 24 meses, incluyendo controles prenatales, vacunación, control de niño sano y consejería nutricional.

Para finalizar el análisis, es importante señalar que la mayoría de las muertes infantiles son prevenibles, ya que en gran medida se deben a la falta de cuidado durante el embarazo, así como a complicaciones como la preeclampsia y la eclampsia. Entre las principales causas de fallecimiento en niños menores a un año, se identifican enfermedades como: las afecciones ocurridas durante el período prenatal, las malformaciones congénitas, deformidades y anomalías, así como la influenza y la neumonía. Pese a que estas complicaciones son controlables, el boletín anual del INEC publicado en 2023 señala que esta tasa en 2022 registró un aumento un 0,5% en comparación con el año anterior. A pesar de ese incremento, el MSP

(2022) informó que más de 228 000 mujeres embarazadas recibieron atención médica ese mismo año, gracias a una asignación de \$7 373 millones del presupuesto estatal para mejorar los sistemas de salud.

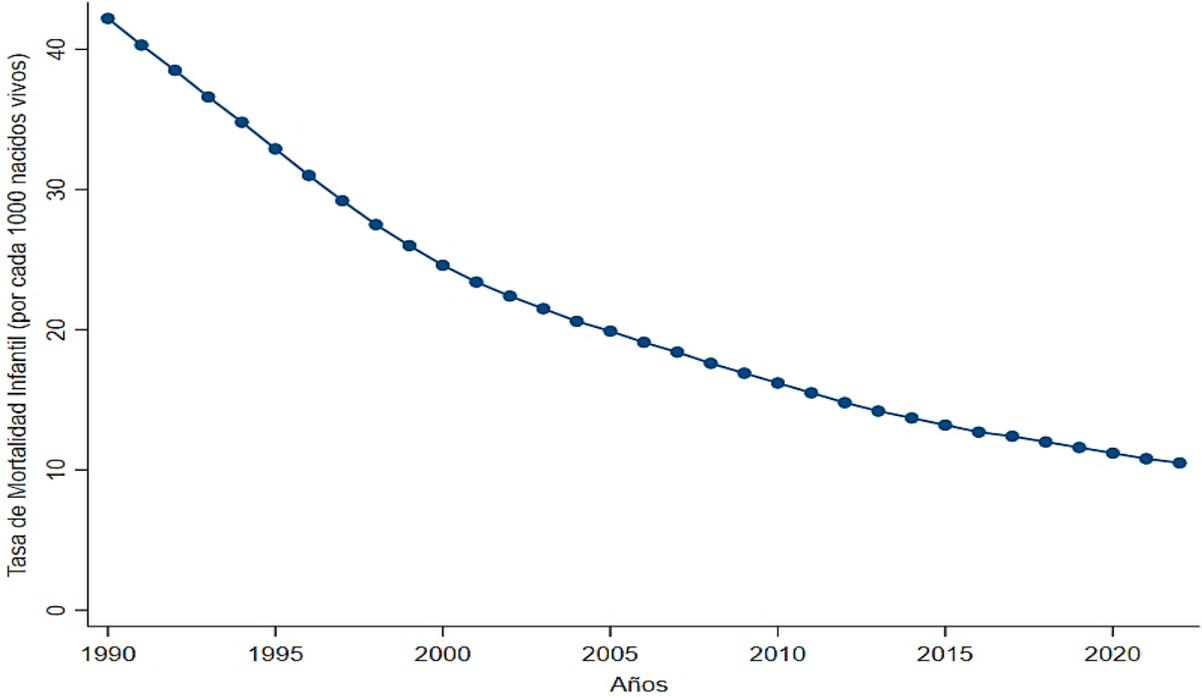


Figura 1. Evolución de la mortalidad infantil en Ecuador durante el período 1990-2022.

Para iniciar, es crucial que el Estado garantice de manera eficaz el acceso a servicios esenciales como la medicina, al agua potable y el alcantarillado, ya que la inversión en estos sectores impacta directamente en el desarrollo del país. Cuando la población goza de buena salud, se incrementa su capacidad productiva y, por ende, su aporte al crecimiento económico. La Figura 2 ilustra la evolución del gasto público en salud en Ecuador entre 1990 y 2022, donde se evidencia una tendencia positiva atribuida a las políticas adoptadas por los gobiernos de turno.

Durante la década de los noventa, el gasto público en salud no alcanzó niveles significativos debido a los constantes problemas económicos y sociales que obligaron al gobierno ecuatoriano a priorizar otras áreas consideradas más urgentes. Sin embargo, en 1996 se produjo un cambio importante: el gasto público en salud experimentó un aumento considerable, alcanzando su primer pico alto. Este incremento estuvo relacionado principalmente a la compra de 1 740 000 vacunas contra el sarampión, una enfermedad que afectaba gravemente a la población ecuatoriana. (Suárez y Yunes, 2017) Gracias a este esfuerzo de campañas de vacunación, se logró controlar la enfermedad y reducir significativamente su propagación.

Pese a este logro, a mediados de ese mismo año, el gasto público en salud comenzó a disminuir hasta situarse en su punto más bajo en el año 2000. Entre las causas de esta caída se encuentra la inestabilidad política, ya que durante ese período el país tuvo 7 presidentes con distintos ministros de salud, lo que generó dificultades para implementar políticas efectivas en este sector. (Chang, 2017) A esta situación, se sumó que en 1998 se estableció a la salud como un derecho en el que tanto el gobierno como los individuos debían participar mediante sus contribuciones económicas. Como consecuencia de esta medida, los hospitales públicos empezaron a cobrar por sus servicios, limitando el acceso de la población y reduciendo el presupuesto destinado a la salud. (Inca, 2023)

Por otro lado, durante el período 2000-2006, el gasto público en salud incrementó de manera constante, aunque no superó el 1,17% del PIB, alcanzando un total de \$103 22 millones (Carriel, 2012). A pesar de esta leve recuperación, en 2007, la falta de fondos para financiar los proyectos de salud obligó al MSP a recurrir a préstamos de organizaciones internacionales con el fin de implementar programas de inmunización y atención a la salud materna e infantil. No obstante, pese a la necesidad de endeudamiento, ese mismo año el presidente Rafael Correa aprobó una inversión de \$255 millones para mejorar la infraestructura de los establecimientos de salud pública. Como resultado, 1861 centros de salud y 127 hospitales mejoraron su equipamiento y además 4509 trabajadores fueron contratados. (Castillo, 2015)

En 2008, con la entrada en vigencia de una nueva constitución, el gasto público en salud se incrementó del 1,57% al 2,17% del PIB para el año 2014. Este aumento distribuido entre las 282 instituciones de salud en Ecuador permitió la ejecución de 92 proyectos de salud y 23 programas de prevención y tratamiento de enfermedades. Por consiguiente, entre 2007 y 2009, la implementación del acceso universal y gratuito a la salud, junto con el Modelo de Atención Integral y Salud Familiar y Comunitaria (MAISFC), permitió que en promedio 2 024 896 personas accedieran a la atención de los servicios de los establecimientos de salud. (Hidalgo, 2010) Esto a su vez contribuyó a la disminución en las enfermedades transmisibles, y a la reducción de las tasas de mortalidad y morbilidad. A pesar de estos logros, el informe del Banco Interamericano de Desarrollo indicó que Ecuador presenta ineficiencias en este sector debido a desequilibrios en la asignación presupuestaria registrados entre 2007 y 2012. (Carpio et al., 2021)

La adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) por parte del gobierno ha impulsado una expansión del gasto público en salud desde el año 2015 con el fin de cumplir con las metas establecidas en los mismos. No obstante, entre los años 2019 y 2020, el presupuesto destinado a la salud disminuyó a causa de la emergencia sanitaria, la cual impactó

directamente a los indicadores económicos, puesto que, durante el tercer trimestre de 2020, la formación bruta de capital disminuyó un 14,8%, las importaciones cayeron un 13,1%, el consumo de los hogares se redujo un 8,9%, y el PIB disminuyó en \$11 432 millones de dólares en comparación con el año anterior. (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2020) Finalmente, es importante señalar que, aunque muchas economías del mundo aún se encuentran recuperándose de la crisis sanitaria, Ecuador registró un incremento en el gasto público en salud, alcanzando un 2,81% del PIB nacional en el año 2022.

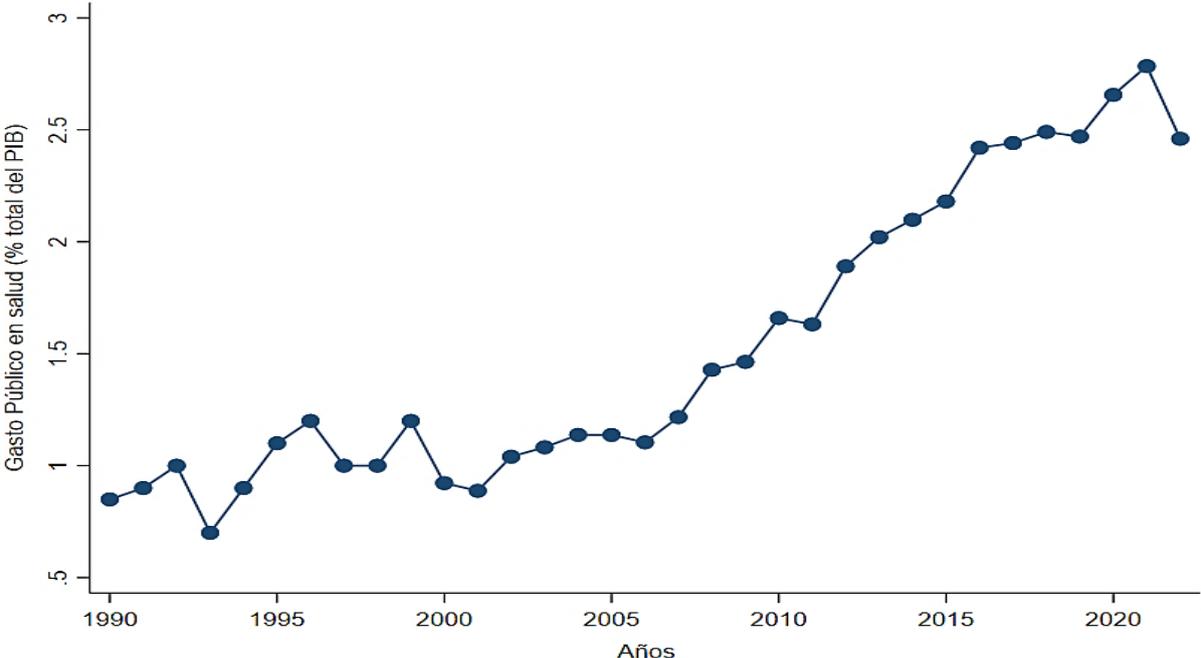


Figura 2. Evolución del Gasto Público en Salud en Ecuador durante el período 1990-2022.

El PIB per cápita es considerado un indicador clave para medir el desarrollo económico de un país y el nivel de bienestar de la ciudadanía. En el caso de Ecuador, la Figura 3 muestra la evolución del PIB per cápita durante el período 1990-2022, donde se aprecia una clara tendencia positiva hasta el año 2015. A partir de ese año, se observa una ligera disminución del ingreso promedio por habitante, que se extiende hasta el año 2022.

Durante el período de 1992-1993, el PIB per cápita experimentó una caída del 1,6%. Este descenso se debió a que los gobiernos adoptaron una serie de medidas enfocadas en reducir la demanda agregada (Viteri, 1998). Estas políticas además de contraer el PIB afectaron a los sectores más vulnerables, lo que agravó aún más la situación económica. Posteriormente, entre 1995-1996, el PIB per cápita volvió a caer, esta vez, un 0,42% debido a los shocks externos e internos. Entre los causantes principales de esta caída se encuentran: la crisis mexicana de 1994, conocida como “efecto tequila”, que surgió a partir de problemas económicos que ocasionaron una disminución en las reservas internacionales, y a su vez, una fuga de capitales, y un aumento

en la percepción del riesgo en el país; la guerra del Cenepa de 1995, causada por una disputa de territorio entre Ecuador y Perú; finalmente, la quiebra del Banco Continental, que colapsó por problemas de liquidez. (BCE, 2010)

A pesar de estos desafíos, entre 1997-1998, el PIB per cápita comenzó a incrementarse gracias a la recuperación en el sector petrolero y a un aumento en las exportaciones no petroleras. En cambio, en 1999, la economía ecuatoriana alcanzó su pico más bajo debido a una serie de crisis económicas. La crisis asiática fue la más relevante, ya que afectó a varios países, los cuales se vieron obligados a devaluar sus propias monedas para contrarrestar los efectos negativos. Aunque inicialmente se pensaba que esta crisis solo afectaría a países de la región, también repercutió en Ecuador; en promedio, las exportaciones petroleras disminuyeron un 11%, debido a una disminución del 14,3% en el precio del crudo. Además, el nivel de ingresos se redujo en un 10%, la tasa de desempleo incrementó del 8% al 17%, y la pobreza urbana aumentó del 36% al 65%. (Larrea, 2004) A esta situación se sumó la crisis del Fenómeno del Niño, que causó inundaciones y pérdidas de empleo.

Después de la dolarización en los años 2000, el PIB per cápita mostró un crecimiento sostenido hasta 2009, impulsado en gran medida por el incremento acelerado en las exportaciones de materias primas, junto con un incremento en la inversión extranjera directa y en el gasto en infraestructura, el cual generó más empleo, y estimuló tanto el consumo como la producción. Sin embargo, en 2009, la crisis financiera mundial iniciada en Estados Unidos causó una caída del 5% en el PIB del país, una reducción del 12,6% en las remesas, una disminución de \$32 en el precio del barril del petróleo, una reducción de 25,7% en las exportaciones, y un incremento en la tasa de desempleo, que alcanzó el 7,9%. (BCE, 2010)

Más adelante, el PIB per cápita nuevamente empezó a crecer, alcanzando su punto más alto en 2014. Esta rápida recuperación se atribuye, en primer lugar, al aumento de los precios del barril del petróleo, y en segundo lugar al de las exportaciones no petroleras impulsadas por la creciente demanda de China (Guadalupe y Chafra, 2017). Después de esta fase de expansión, en los años 2015 y 2016, la economía ecuatoriana nuevamente enfrentó ciertos desafíos que ocasionaron una reducción en el PIB per cápita en un 0,84%. No obstante, en 2018, el PIB per cápita experimentó un crecimiento del 1,22% a comparación del año anterior, esto se debió a las mejoras en el sector del comercio y al incremento en el gasto público destinado a la infraestructura. En 2020, la economía nuevamente alcanzó un pico bajo debido a la crisis sanitaria “COVID-19”, que causó una fuerte recesión en la economía, ya que el cierre de fronteras paralizó la actividad comercial, provocando mayores niveles de desempleo.

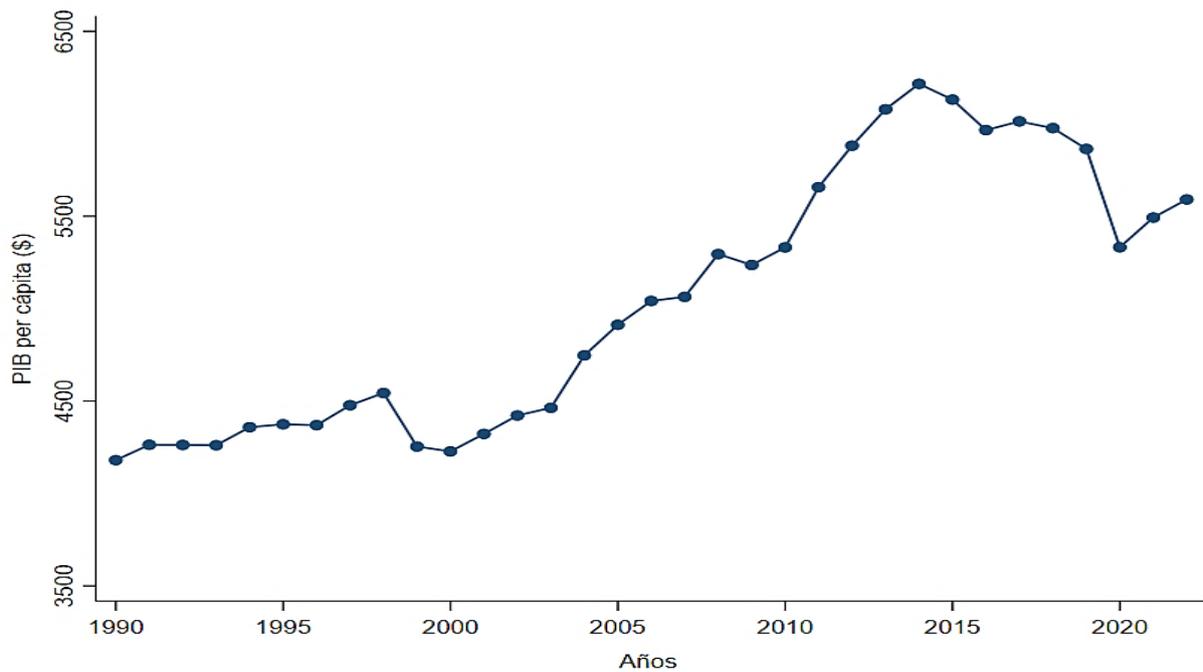


Figura 3. Evolución del PIB per cápita en Ecuador durante el período 1990-2022.

La Figura 4 muestra la evolución del Índice de Gini para la economía ecuatoriana entre 1990-2022, donde se observa una tendencia descendente en la desigualdad de ingresos. A lo largo de los años, dicho índice ha disminuido progresivamente, hasta alcanzar un valor de 44,6 para el año 2022. No obstante, pese a esta reducción, el índice continúa siendo elevado, lo que evidencia la persistencia de una distribución desigual de ingresos en el país.

Durante la década de los 90, las constantes crisis provocaron una profunda recesión económica, lo que, a su vez, incrementó la desigualdad de ingresos. Empezando desde 1995 con la guerra del Cenepa, ocasionada por una disputa de territorio entre Ecuador y Perú, la cual generó incertidumbre, un fuerte desvío de fondos y una interrupción en las actividades económicas. Posteriormente, en 1999, se produjo la peor crisis financiera a nivel mundial; varios bancos privados del país se declararon en quiebra ante la falta de liquidez, lo que resultó en una devaluación del sucre y un incremento en la inflación. Como respuesta, en el año 2000, Ecuador adoptó al dólar como moneda oficial del país, lo que causó inestabilidad política, y elevó el índice de desigualdad a 55, el valor más alto registrado durante el período de estudio. (Larrea, 2004)

Debido a las constantes crisis ocasionadas a nivel mundial, en 2007 Ecuador se posicionó como uno de los países con mayores niveles de desigualdad de ingresos en América Latina, con un índice de 0,54. Frente a esta realidad, el presidente Rafael Correa, quien asumió el poder ese mismo año, implementó políticas orientadas a reducir el índice de Gini. Para ello, buscó redistribuir los ingresos de los trabajadores, especialmente, en el sector manufacturero.

Para lograrlo, en su primer Plan de Desarrollo impuso valores mínimos y máximos a los salarios públicos, buscando una remuneración más equitativa entre los trabajadores. Además, eliminó la tercerización laboral para proteger los derechos de los trabajadores. Más adelante en 2009, adoptó el concepto “Buen Vivir” e implementó medidas direccionadas a reducir las brechas salariales en las áreas del país. Entre las cuales, ofreció incentivos económicos para los proyectos generados en las zonas rurales. (Sarmiento, 2017) Como resultado, en el año 2011, Ecuador redujo su índice de 52,93 en 2007 a 45,55.

En los años siguientes de estudio, se implementaron el Plan Nacional de Desarrollo del 2013-2017 y el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 “Toda una Vida”, a través de los cuales se establecieron distintas políticas orientadas a reducir el coeficiente de Gini en 0,44. Entre las medidas se incluyeron transferencias monetarias, tributos y subsidios a los ciudadanos. Los resultados de estas medidas se reflejaron en una reducción de este índice, que pasó de 46,83 en 2013 a 44,20 en 2017. Siendo este el nivel más bajo de desigualdad registrado durante el período analizado. No obstante, en 2020 se observó un aumento significativo en el coeficiente que subió aproximadamente 0,98 en comparación con el año anterior. Este incremento se debió a la crisis sanitaria de la COVID-19, la cual provocó una disminución en las tasas de empleo, afectando de manera más severa a las personas de los deciles de menor ingreso, quienes dejaron de trabajar y, por ende, de recibir salarios. Como resultado, la pobreza aumentó en un 7,4%, alcanzando un 32% durante ese año (Ayala et al., 2021).

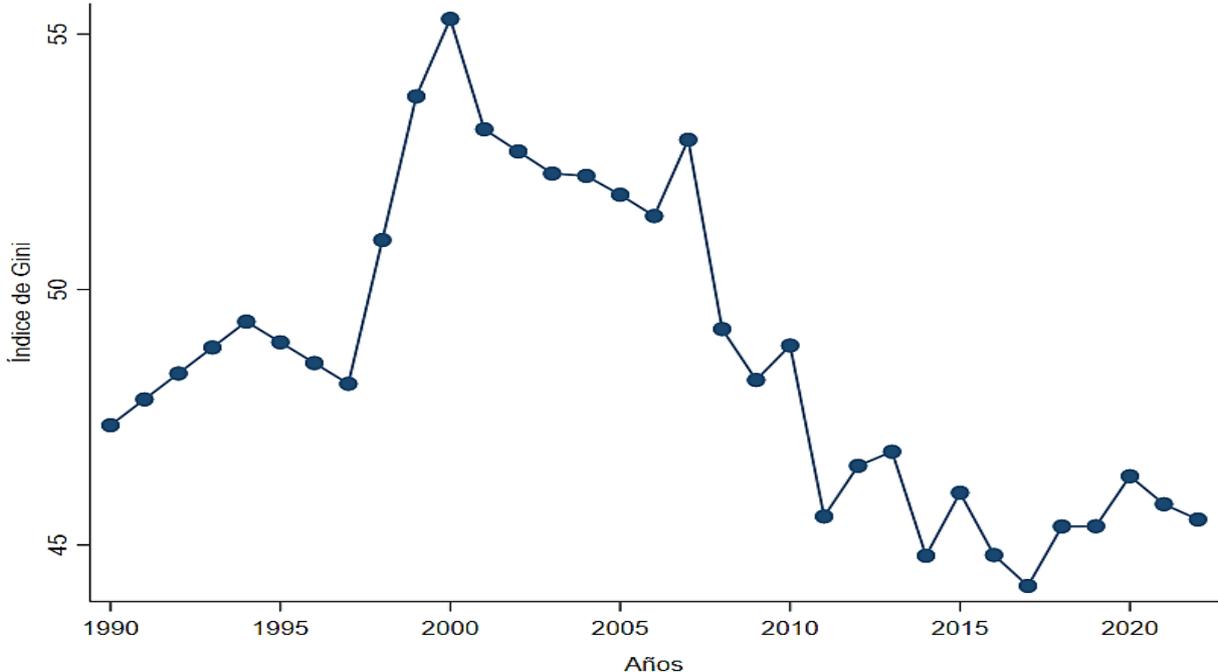


Figura 4. Evolución del índice de Gini en Ecuador durante el período 1990-2022.

Es de conocimiento que invertir más dinero a los servicios de educación pública, permite a los individuos contar con un mayor nivel educativo, y gozar de mejores ingresos, lo cual impulsa el consumo, y, a su vez, dinamiza la actividad económica de un país. Bajo esta perspectiva, la Figura 5 muestra las variaciones que ha tenido el gasto público en educación, durante el período 1990-2022. En ella, se observa una tendencia creciente significativa entre los años 2000 y 2010, siendo más moderada en los años posteriores, alcanzando su punto más bajo en el año 2020, debido al impacto de la crisis sanitaria, que ocasionó una reducción en algunos sectores primordiales de la economía.

Según un informe publicado por la UNESCO (2019), la inversión en educación es crucial para disminuir las desigualdades entre los niños de familias de altos ingresos y aquellos en situación de pobreza. Por esta razón, es aconsejable que los países destinen una parte significativa de su PIB a este sector. Sin embargo, en Ecuador durante la década de los 90 esto no se cumplió, ya que este sector se vio afectado por repetidas crisis económicas que redujeron el presupuesto del país.

En los primeros años del período, entre 1990 y 1992, esta sugerencia fue cumplida parcialmente, ya que el gasto en educación fue relativamente alto debido a que el gobierno centró sus esfuerzos en ampliar la cobertura sanitaria y mejorar la calidad educativa. Durante este tiempo, se implementaron distintos programas, entre los que se destacan: uno enfocado en reducir la alfabetización tanto en adultos como en niños, y otro dirigido a garantizar la educación básica, priorizando la calidad de enseñanza para los niños en edad temprana.

No obstante, esta tendencia no se mantuvo, ya que entre 1992 y el 2000 el gasto público en educación experimentó una drástica disminución, alcanzando un promedio del 2% del PIB. Esta disminución se debió a los ajustes en el gasto público derivado de las constantes crisis, que expusieron la vulnerabilidad del país frente a las fluctuaciones en los precios internacionales de petróleo, su principal recurso de exportación. Según Mora et al. (2017), estos recortes impactaron la cobertura educativa y las tasas de matrícula, lo que hizo que los objetivos planteados por el gobierno para ese período quedaran incumplidos y que el gasto en educación se descuidara.

Por su parte, entre los años 2000 y 2020, se evidencia una tendencia un poco cambiante en el gasto público en educación. Entre 2002 y 2006, se produjo una ligera disminución en este gasto, atribuida a la inestabilidad económica, política y social, que incluyó golpes de Estado y una gestión inadecuada de los recursos. En contraste, entre 2007 y 2013, el gasto público en educación experimentó un aumento, debido a la implementación de políticas orientadas a mejorar la infraestructura, los servicios de salud y educación gratuita, así como en la generación

de empleo. Entre las medidas adoptadas en mejorar la educación se incluyeron: la construcción de escuelas del milenio, la implementación de matrículas gratuitas, así como la provisión de libros y desayuno escolar en los centros gratuitos. En cuanto a los resultados, hasta el año 2015, la tasa de asistencia en Educación General Básica aumentó del 91% al 96%, mientras que la tasa de asistencia en el Bachillerato incrementó del 48% al 66%. (Romero, 2017)

En cambio, en el año 2020, este indicador comenzó a descender, alcanzando un 4,26% del PIB, lo que representa una caída promedio del 0,1% en comparación con el año anterior. Esta disminución se atribuye a la crisis sanitaria de la COVID-19, la cual provocó una redistribución del presupuesto del Estado, priorizando a los sectores más urgentes, como el de la salud. De igual manera, en 2021, se observó una disminución de 0,61% a comparación del año 2020. Según el boletín anual del INEC publicado en 2022, esta caída se debió a que, en 2021, se destinaron sólo \$6 630 millones para financiar los servicios educativos públicos y privados, lo que representó una disminución de \$72 millones respecto al año anterior. Además de ello, el gasto destinado a infraestructura y recursos para la educación solo se recuperó en un 19,8%, tras haber disminuido en un 62,7% en 2022.

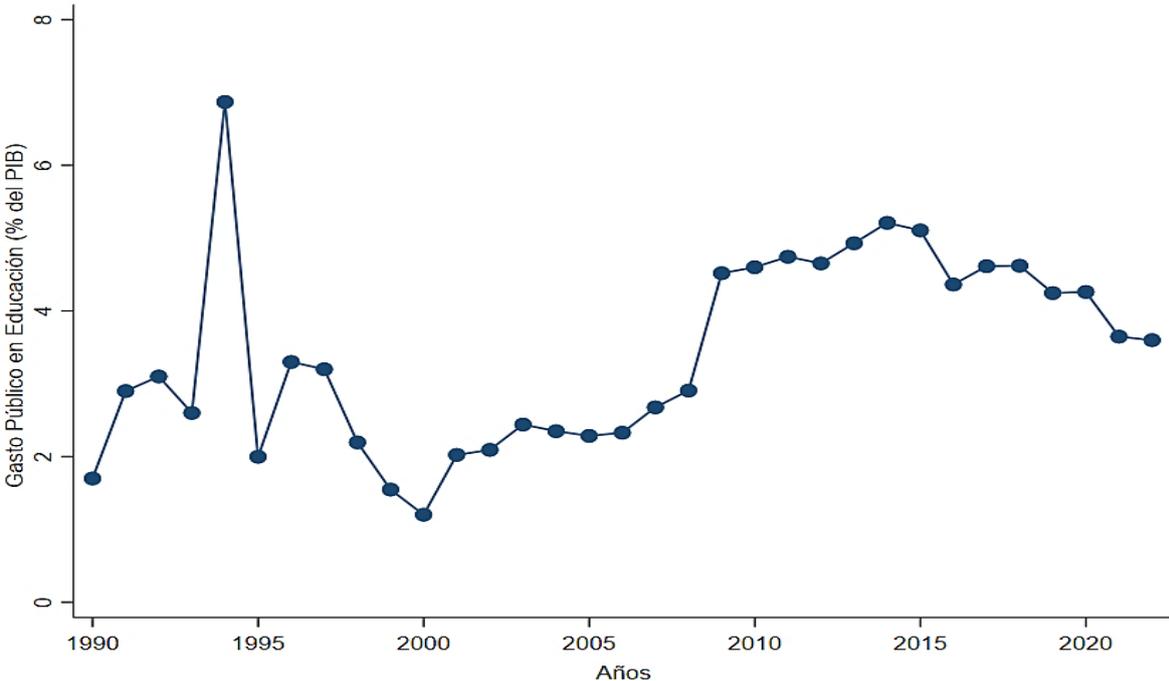


Figura 5. Evolución del gasto público en educación en Ecuador durante el período 1990-2022.

La Figura 6 analiza la correlación entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud. De esa manera en el gráfico, se observa una correlación fuerte y negativa entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud, que indica que a medida que el gobierno incrementa el presupuesto al sector de la salud, las tasas de mortalidad infantil tienden a disminuir. Esta relación señala que, la inversión en infraestructura hospitalaria, personal médico, programas de

salud, y distribución de medicamentos, desempeñan un papel clave en la reducción de la mortalidad infantil.

Por lo general, esta relación sugiere que Ecuador, durante el período de estudio ha realizado esfuerzos significativos para mejorar el acceso y la calidad de los servicios de salud, lo que ha contribuido a disminuir en gran cuantía las tasas de mortalidad infantil. Asimismo, se observa que, aunque la mayoría de puntos se agrupan alrededor de la línea de tendencia, se aprecia una cantidad reducida de datos atípicos, lo que podría indicar algunas anomalías o variaciones que sugieren que, en ciertos años, a pesar del aumento en el gasto público, la mortalidad infantil no muestra una disminución significativa, lo cual podría estar asociado a factores adicionales como la calidad de los servicios básicos, la distribución desigual de los recursos entre regiones del país o problemas estructurales que afectan el acceso y la efectividad de las intervenciones de salud.

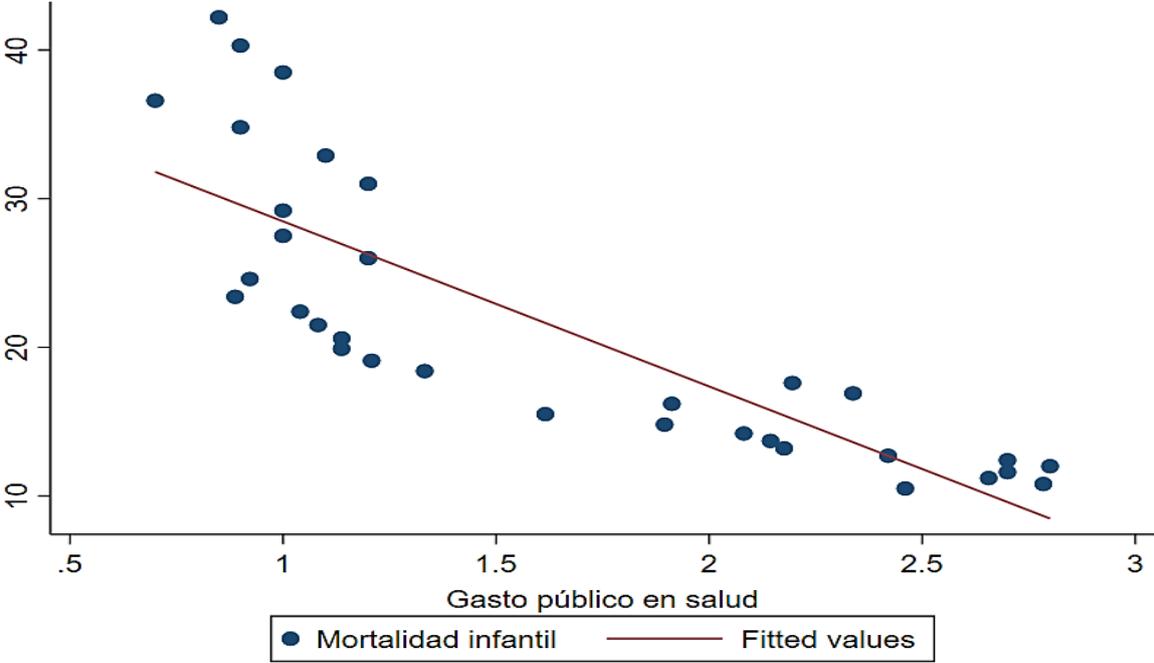


Figura 6. Correlación entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud para Ecuador, período 1990-2022.

De manera similar a lo expuesto en la Figura 6, la Tabla 3 permite medir el grado de asociación entre la variable dependiente y la independiente, incorporando además el resto de variables de control. En este análisis, inicialmente se identifica una correlación negativa y fuerte entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud, con un coeficiente de $-0,829$, que indica que, un aumento del gasto público en salud se asocia con un descenso significativo de la mortalidad infantil. Por otro lado, el PIB per cápita muestra una correlación negativa y fuerte con la mortalidad infantil ($-0,85$) y positiva y fuerte con el gasto público en salud ($-0,92$). Estas

relaciones sugieren que un mayor PIB per cápita no solo reduce la mortalidad infantil, sino que también incrementa los recursos destinados a la salud pública. Este efecto puede explicarse porque mayores ingresos para el individuo mejora el acceso a la salud infantil, y al mismo tiempo, impulsa el crecimiento económico, lo que fortalece la capacidad de inversión en el sector de salud pública.

En cuanto al índice de Gini, este presenta una correlación positiva moderada con la mortalidad infantil (0,36), y una correlación negativa y fuerte tanto con el gasto público en salud (-0,71) como con el PIB per cápita (-0,75). La primera relación indica que un aumento en la desigualdad de ingresos provoca un incremento en la mortalidad infantil. Por su lado, la segunda relación establece que una mayor desigualdad reduce tanto el gasto público en salud como el PIB per cápita. Esto se debe a que limita la capacidad redistributiva del Estado, lo que restringe la inversión en salud pública. Además, altos niveles de desigualdad afectan al crecimiento económico, y disminuyen el acceso a oportunidades educativas y laborales, dificultando el aumento del PIB per cápita.

Finalmente, el gasto público en educación presenta una correlación negativa, pero significativa, con todas las variables incluidas en el estudio, lo que indica que una mayor inversión en este sector contribuye a mejorar el bienestar social y económico. Esto se debe a que el acceso a una mejor educación genera mayores oportunidades de empleo e ingresos, lo que a su vez reduce la desigualdad. Además, una población más educada tiende a mejorar sus condiciones de vida y acceder con mayor facilidad a servicios de salud tanto a los individuos como a sus hijos, lo cual contribuye a reducir la mortalidad infantil. Asimismo, una población más sana es más productiva, lo que impulsa el crecimiento económico, y permite mayores niveles de inversión en el sector público.

Tabla 3. Matriz de Correlación

Variables	Mortalidad Infantil	Gasto público en salud	PIB per cápita	Índice de Gini	Gasto público en educación
Mortalidad Infantil	1,000				
Gasto público en salud (%)	-0,829*	1,000			
PIB per cápita	-0,854*	0,916*	1,000		
Índice de Gini	0,357*	-0,708*	-0,746*	1,000	
Gasto público en educación	-0,426*	-0,588*	-0,651*	-0,705*	1,000

6.2 Objetivo específico 2

Estimar la relación a corto y a largo plazo del gasto público en salud y la mortalidad infantil, en Ecuador, durante el período 1990-2022, mediante modelos de series de tiempo con el fin de identificar los determinantes que inciden en la mortalidad infantil a corto y largo plazo.

Para cumplir el objetivo dos se realizaron diversas pruebas estadísticas, como las de multicolinealidad, normalidad, heterocedasticidad y autocorrelación. Estas pruebas se implementaron en el modelo con el fin de garantizar la validez de los resultados obtenidos. Los hallazgos de estas pruebas se presentan en los Anexos 1 al 8, donde se demuestra que el modelo no presenta problemas de multicolinealidad, heterocedasticidad, normalidad ni autocorrelación. Esto confirma que las estimaciones son confiables y que los supuestos del modelo son apropiados para el análisis.

6.2.1 Prueba de estacionariedad

Antes de evaluar las relaciones de corto y largo plazo, se elaboró un gráfico combinado (ver Anexo 9) que permitió observar el comportamiento de las variables estudiadas durante el período analizado. A través de este gráfico, se identificó que el gasto público en salud, el PIB per cápita y el índice de Gini muestran un comportamiento tendencial, es decir, los valores actuales de estas variables están influenciados por los de años anteriores. Esta característica es una señal de no estacionariedad y sugiere la presencia de raíces unitarias en el modelo.

Para corroborar estos hallazgos, se aplicaron las pruebas de raíz unitaria de Dickey-Fuller y Phillips-Perron, las cuales permiten identificar si una serie temporal presenta raíces unitarias, es decir, si exhibe un patrón de no estacionariedad. Los resultados presentados en la Tabla 4, indican que todas las variables en el modelo deben ser integradas de orden dos $I(2)$ ya que a dicho nivel los estadísticos obtenidos en ambas pruebas superan a los valores críticos, lo que permite rechazar la hipótesis nula, y confirmar la estacionariedad de las series. Esta corrección en el modelo es fundamental, pues garantiza que las variables dejen de depender del tiempo y adquieran un comportamiento más constante y cíclico, lo cual es esencial para realizar análisis de cointegración y desarrollar modelos econométricos más precisos.

Tabla 4. Prueba de Phillips – Perron y de Dickey-Fuller, tras la aplicación de segundas diferencias a las variables en estudio, período 1990 – 2022

Variables	Prueba de Dickey- Fuller					Prueba de Phillips-Perron					I (q)
	Estadístico	Valores críticos			Prob 0,05%	Estadístico	Valores críticos			Prob 0,05%	
		1%	5%	10%			1%	5%	10%		
Mortalidad Infantil	-6,014	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	-6,022	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	I (2)
Gasto público en salud	-6,255	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	-8,025	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	I (2)
PIB per cápita (log)	-8,462	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	-10,357	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	I (2)
Índice de Gini	-9,153	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	-11,717	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	I (2)
Gasto en educación	-13,388	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	-23,705	-3,716	-2,986	-2,624	0,000	I (2)

En la Figura 7 se ilustran los gráficos correspondientes a las segundas diferencias de las variables, una vez eliminadas las conductas no estacionarias a largo plazo. Tras aplicar dichas transformaciones, variables como la mortalidad infantil, el gasto público en salud, el PIB per cápita, el índice de Gini y el gasto público en educación, dejan de exhibir el patrón tendencial previamente identificado en el Anexo 8. En su lugar, adoptan un comportamiento cíclico que las hace aptas para realizar pruebas de cointegración de series de tiempo, tanto en el corto como en el largo plazo.

Este enfoque resulta fundamental, ya que permite estudiar las variables en función de sus fluctuaciones y cambios a lo largo del tiempo, con un enfoque en las variaciones a corto plazo. Al eliminar los patrones no estacionarios mediante dos diferencias, se reducen los sesgos en el modelo. Esto es clave en este estudio, ya que al correlacionar dos variables podría ocurrir que ambas sigan una tendencia similar, lo que llevaría a suponer una relación entre ellas, cuando en realidad solo comparten una tendencia común de manera independiente. Al integrar las series en orden dos, el modelo evita tener este tipo de conclusiones erróneas y se aseguran resultados más confiables.

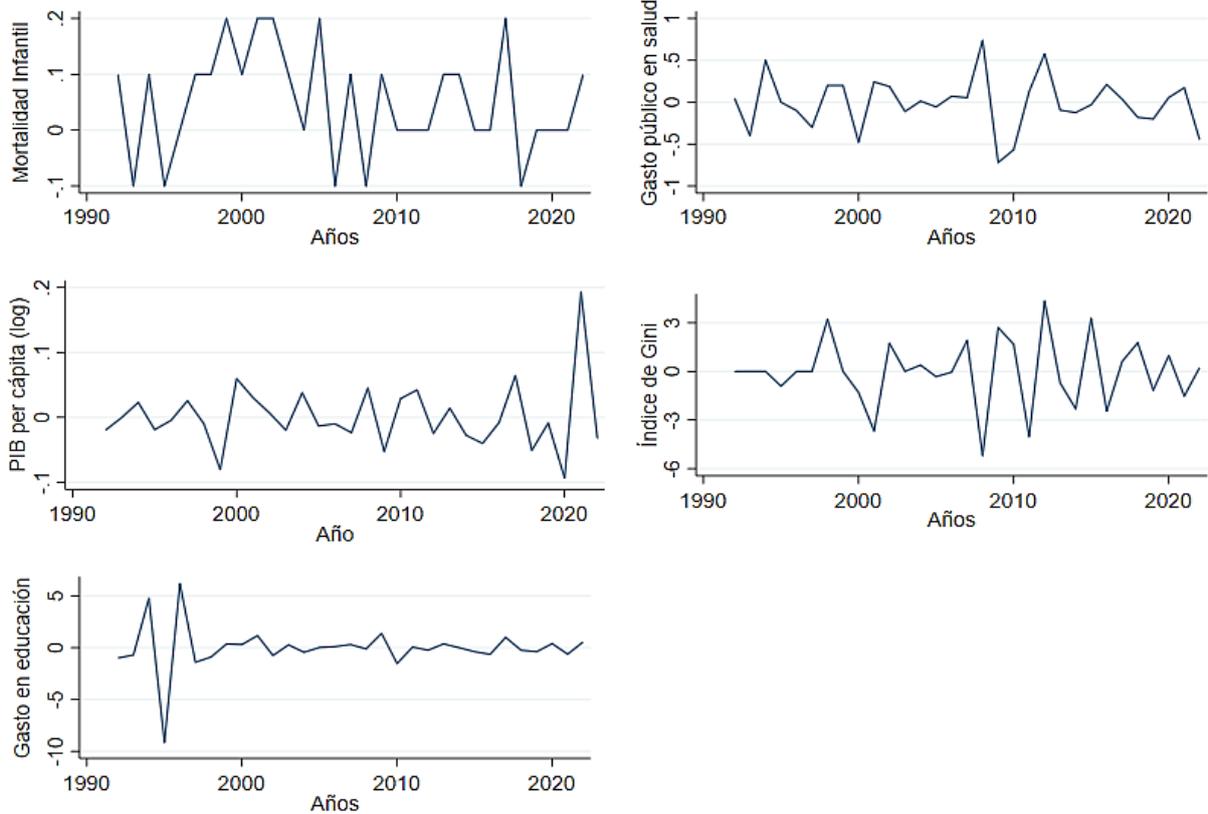


Figura 7. Comportamiento de las variables, una vez aplicada las segundas diferencias para Ecuador, periodo 1990 – 2022.

6.2.2 Prueba de cointegración de Johansen

Antes de aplicar la prueba de cointegración de Johansen, se analizaron diferentes modelos con diferentes rezagos y se compararon utilizando los criterios de AIC, y el de HQIC. El uso de estos criterios permitió determinar el número óptimo de rezagos a incluir para explicar de mejor forma el comportamiento de la mortalidad infantil en el país. En ese sentido, la Tabla 5 presenta los resultados obtenidos de estos criterios, con un total de 27 observaciones correspondientes al período 1996-2022. Los resultados muestran que el modelo sin rezagos no es el adecuado, ya que impide calcular el log-likelihood².

Sin embargo, al añadir más rezagos, es decir, incluir más períodos en el análisis, el modelo muestra un mejor ajuste a los datos. En particular, el modelo con cuatro rezagos presenta el log-likelihood más alto (136,030) y un valor de LR estadísticamente significativo, lo que indica que la inclusión de al menos cuatro períodos anteriores mejora la precisión del modelo al capturar las fluctuaciones de la mortalidad infantil. Estos resultados subrayan la importancia de incluir los rezagos pasados en el análisis, ya que permiten comprender como los factores históricos influyen en las tendencias actuales de esta tasa.

Tabla 5. Criterio de Akaike y Hannan-Quinn

Muestra 1990 - 2022				Número de observaciones =				27
lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-42,571				0,000	3,524	3,595	3,764
1	-8,603	67,936	25	0,000	0,000	2,859	3,288	4,299
2	24,806	66,818	25	0,000	0,000	2,237	3,021	4,876
3	51,262	52,912	25	0,001	0,000	2,129	3,270	5,968
4	136,030	169,54*	25	0,000	9,5e-07*	-2,298*	-,800048*	2,74085*

Una vez determinado el número óptimo de rezagos, se aplicó la prueba de Cointegración de Máxima Verosimilitud de Johansen para evaluar la existencia de relaciones de cointegración tanto en el corto como en el largo plazo entre las variables de estudio. Los resultados presentados en la Tabla 6, indican que, según el estadístico de la traza, existen al menos cuatro vectores de cointegración que caracterizan la relación de equilibrio entre la mortalidad infantil, el gasto público en salud, el PIB per cápita, el gasto público en educación y el índice de Gini; dado que, a un nivel de significancia del 5%, el valor de traza obtenido de 3,337 es menor al umbral crítico de 3,76. En este análisis, la presencia de al menos cuatro vectores de

² Logaritmo natural de la función de verosimilitud, que mide la probabilidad conjunta de los datos observados dados los parámetros del modelo.

cointegración sugiere que las variables analizadas comparten una trayectoria conjunta a largo plazo, lo que implica que las variaciones en las variables explicativas tienen un impacto relevante en las fluctuaciones de la mortalidad infantil.

Tabla 6. Test de Cointegración de Johansen aplicado a la economía ecuatoriana, período 1990-2022

Rango Máximo	Parámetros	LL	Valor Propio	Estadística de rastreo	5% valor crítico
0	80	33,710	.	204,639	68,52
1	89	75,438	0,954	121,183	47,21
2	96	108,576	0,914	54,908	29,68
3	101	123,118	0,659	25,823	15,41
4	104	134,362	0,565	3,337*	3,76
5	105	136,029	0,116		

6.2.3 Relación a largo plazo entre las variables

Una vez corregida la no estacionariedad y determinados tanto el número de rezagos óptimo como el orden de cointegración, se procede a estimar el modelo VAR con el propósito de analizar la relación a largo plazo entre las variables de estudio. Los resultados expuestos en la Tabla 7, evidencian que, con un total de 17 parámetros, los valores de probabilidad del estadístico (chi2) para el gasto público en salud, el PIB per cápita, el índice de Gini y el gasto público en educación son estadísticamente significativos e inferiores al umbral de 0,05; por lo cual se infiere que existe una fuerte relación a largo plazo entre todas las variables analizadas, esto implica que los cambios en las variables independientes ejercen un impacto significativo sobre la mortalidad infantil.

En cuanto al coeficiente de determinación (R-sq), se observa que su valor varía según la variable, dado que este coeficiente mide el grado en que las variables explicativas contribuyen a la variabilidad de la mortalidad infantil. En este caso, los resultados muestran que la mortalidad infantil está explicada en un 82,5% por el gasto público en salud, un 91,3% por el PIB per cápita, un 84,7% por el índice de Gini, y un 98,5% por el gasto público en educación. A partir del modelo VAR, se deduce que, todas las variables son estadísticamente significativas, están interrelacionadas, y su evolución influye directamente en la mortalidad infantil.

Tabla 7. Resultados de la estimación del modelo VAR para Ecuador, entre 1990-2022

Variabes	Parámetros	RMSE	R-sq	chi2	P> chi2
Mortalidad Infantil	17	0,129	0,664	19,769	0,286
Gasto público en salud	17	0,318	0,825	47,168	0,000
PIB per cápita (log)	17	0,044	0,913	104,811	0,000
Índice de Gini	17	2,498	0,847	55,278	0,000

Gasto público en educación	17	0,704	0,985	638,035	0,000
----------------------------	----	-------	-------	---------	-------

6.2.4 Relación a corto plazo entre las variables

Una vez estimado el modelo VAR y confirmada la existencia de una relación a largo plazo, se procedió a aplicar el modelo VEC para evaluar la posible existencia de una relación de equilibrio a corto plazo entre las variables del modelo. En ese sentido, la Tabla 8 presenta los resultados obtenidos, incluyendo el estadístico cel, el cual representa el error rezagado de cada variable. Según el criterio de significancia estadística, si este término adicional es significativo, se confirma la presencia de un equilibrio a corto plazo, lo cual se observa en los resultados. Asimismo, dado que la probabilidad asociada al estadístico chi2 es inferior a 0,05 para todas las variables incluidas, se valida la existencia de una relación de equilibrio a corto plazo entre las variables independientes y la mortalidad infantil.

Tabla 8. Resultados de la estimación del modelo VEC a corto plazo para Ecuador, período 1990-2022

Variables	Coefficientes	Error Estándar	Z	p> z 	[95% Conf. Interval]	
Mortalidad Infantil	1,000					
Gasto público en salud	-3,688	,612	-6,03	0,000	-4,888	-2,489
PIB per cápita (log)	-15,465	5,743	-2,69	-0,007	-26,720	-4,209
Índice de Gini	-1,023	,113	-9,07	0,000	-1,244	-,802
Gasto en educación	-2, 463	,199	-	0,000	-2.854	-2,071
Cel	-1,00	,376	12,34	0,008	-1,737	-2,630

6.3 Objetivo específico 3

Determinar la relación de causalidad entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil, en Ecuador durante el período 1990-2022, mediante métodos econométricos, con la finalidad de determinar su efecto causal.

Dado que la prueba de cointegración de Johansen y el modelo VAR presentan limitantes para evaluar la dirección de causalidad entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil, se aplicó la prueba de Causalidad de Granger (1996) con el fin de identificar si una variable influye sobre otra en el tiempo, y determinar la naturaleza de dicha relación, ya sea unidireccional o bidireccional. Bajo esa misma línea, este test establece que cuando no existe

causalidad entre las variables, la probabilidad chi2 es superior a 0,05, mientras que cuando el modelo es causal, esta probabilidad es inferior a este valor.

Los resultados obtenidos en la Tabla 9 indican que, en Ecuador, el gasto público en salud causa a la mortalidad infantil, dado que la probabilidad asociada al estadístico chi2 es inferior a 0,05; no obstante, la mortalidad infantil no causa al gasto público en salud, ya que la probabilidad chi2 es mayor a 0,05. Esta relación unidireccional sugiere que aumentar el presupuesto a la salud pública contribuye a la disminución de la mortalidad infantil, al fortalecer la calidad de la atención médica y ampliar el acceso a servicios de prevención. Del mismo modo, el PIB per cápita reporta una relación unidireccional con la mortalidad infantil, lo que implica que mayores ingresos causan un cambio en los niveles de mortalidad infantil, pero esta tasa no afecta al PIB per cápita. Dicho resultado va acorde con la evidencia empírica, en la cual establecen que un mayor PIB per cápita incrementa las condiciones de vida y salud en la población, lo que, a su vez, contribuye a la disminución de la mortalidad infantil.

Por otro lado, también se identificó que el gasto público en educación mantiene una relación causal unidireccional con la mortalidad infantil, ya que como se observa su probabilidad es menor a 0,05. Esto se explica porque al aumentar la inversión en educación pública, más personas acceden a una educación de calidad, lo que incrementa el conocimiento sobre prácticas saludables, la prevención de enfermedades y el cuidado prenatal. Además, una mayor educación proporciona a las personas herramientas para tomar decisiones informadas reduciendo así los riesgos asociados al embarazo y la mortalidad infantil. Por último, se observa que el índice de Gini el cual mide la desigualdad de ingresos no presenta ningún tipo de relación causal con la mortalidad infantil, y viceversa.

Tabla 9. Prueba de Causalidad de Granger (1988) aplicada a la economía ecuatoriana

Ecuación	Excluido	chi2	Prob > chi2	Conclusión
Δ Mortalidad Infantil	Δ Gasto Público en salud	4,762	0,313	No existe relación de causalidad
Δ Mortalidad Infantil	Δ PIB	4,325	0,364	No existe relación de causalidad
Δ Mortalidad Infantil	Δ Índice de Gini	3,197	0,525	No existe relación de causalidad
Δ Mortalidad Infantil	Δ Gasto público en educación	6,075	0,194	No existe relación de causalidad
Δ Gasto Público en salud	Δ Mortalidad Infantil	15,303	0,004	Existe relación de causalidad
Δ Gasto Público en salud	Δ PIB	23,124	0,000	Existe relación de causalidad
Δ Gasto Público en salud	Δ Índice de Gini	4,684	0,321	No existe relación de causalidad
Δ Gasto Público en salud	Δ Gasto público en educación	24,422	0,000	Existe relación de causalidad
Δ PIB	Δ Mortalidad Infantil	16,907	0,002	Existe relación de causalidad
Δ PIB	Δ Gasto Público en salud	42,375	0,000	Existe relación de causalidad
Δ PIB	Δ Índice de Gini	55,307	0,000	Existe relación de causalidad
Δ PIB	Δ Gasto público en educación	50,923	0,000	Existe relación de causalidad
Δ Índice de Gini	Δ Mortalidad Infantil	8,339	0,080	No existe relación de causalidad
Δ Índice de Gini	Δ Gasto Público en salud	2,827	0,587	No existe relación de causalidad
Δ Índice de Gini	Δ PIB	11,939	0,018	Existe relación de causalidad
Δ Índice de Gini	Δ Gasto público en educación	9,493	0,050	Existe relación de causalidad
Δ Gasto público en educación	Δ Mortalidad Infantil	11,349	0,023	Existe relación de causalidad
Δ Gasto público en educación	Δ Gasto Público en salud	36,273	0,000	Existe relación de causalidad
Δ Gasto público en educación	Δ PIB	22,417	0,000	Existe relación de causalidad
Δ Gasto público en educación	Δ Índice de Gini	43,094	0,000	Existe relación de causalidad

7. Discusión

7.1. Objetivo específico 1

Analizar la evolución y correlación del gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador, período 1990-2022, mediante representaciones gráficas para conocer el comportamiento de las variables a lo largo del tiempo

Para el primer objetivo específico se elaboraron gráficos de evolución y correlación para analizar cada una de las variables de estudio. En el primer análisis, centrado en la evolución de la mortalidad infantil en Ecuador durante el período 1990-2022, se evidencia una tendencia decreciente, resultado de un avance significativo en el ámbito de la salud materno-infantil que es atribuible a la inversión del gobierno en áreas clave como: la atención médica, la educación, la nutrición, la prevención y tratamiento de enfermedades, entre otras iniciativas.

Durante el período 1990-2010, la disminución en la mortalidad infantil en Ecuador estuvo vinculada a la implementación de políticas orientadas a reducir tres factores que explicaban gran parte de esta problemática: la pobreza, el analfabetismo y la exclusión de grupos marginados. Entre estos, el analfabetismo resultó ser el más relevante, ya que en 1990 explicaba el 66,2% de las muertes infantiles, mientras que en 2000 su influencia disminuyó en 33,8% (Romero et al., 2019). En concordancia, Villacís et al. (2012) atribuyen parte de esta mejora a la disminución del analfabetismo en el país, que pasó del 11,7% en 1990 a 6,8% en 2010. Estos hallazgos son respaldados por el estudio de Sandiford et al. (1995), quienes documentaron que, en Nicaragua, durante la década de 1980, una campaña de alfabetización dirigida a los adultos tuvo un efecto favorable en la disminución de la mortalidad infantil, especialmente entre las mujeres que participaron en este programa.

Por su lado, Valdivieso (2021) añade que la disminución de esta tasa también se debe a la implementación de programas dirigidos a mejorar la salud materna y neonatal, como: el plan de reducción acelerada de la muerte materna e infantil, el parto culturalmente adecuado, y el programa de micronutrientes. De forma similar, Lagrava (2018) indica que en Bolivia las políticas de salud que ofrecieron acceso gratuito a los servicios de salud y mejoraron la calidad de atención sanitaria contribuyeron significativamente a los indicadores de salud. Entre 2008 y 2017, las muertes infantiles en Bolivia disminuyeron de 50 a 35 por cada 1000 nacidos vivos (Dueri, 2018). En esa misma línea, la Organización de las Naciones Unidas ([ONU], 2008) subraya que, además de los programas implementados, ofrecer servicios de salud en zonas alejadas y fomentar su demanda entre madres previamente excluidas del sistema de atención sanitaria son factores determinantes en la mejora de esta tasa.

Por otra parte, el MSP (2013) señala que, a partir de 2007, la mortalidad infantil en Ecuador continuó disminuyendo debido a las políticas implementadas por el nuevo gobierno, las cuales estuvieron encaminadas a ampliar la cobertura en los servicios de salud, en especial en las zonas rurales, y a erradicar la desnutrición infantil, una de las principales causas que debilita a los niños y los deja más susceptibles a enfermedades mortales. En línea con esto, Chang (2017) confirma lo mencionado, pero agrega que este descenso también se atribuye a la creación de 132 unidades de salud, la remodelación de 13 hospitales públicos y la mejora de la infraestructura de 497 instituciones de salud entre 2007 y 2014. Entre los resultados de ese período, se tiene que la mortalidad infantil descendió de 18,4 a 13,7 por cada mil nacidos vivos. Este panorama puede compararse con Cuba, que en 2014 se destacó como el país latinoamericano con los mejores indicadores sanitarios gracias a una inversión en el sector de salud que supera el 10% de su PIB. (BBC Mundo, 2017)

Con respecto a la evolución del gasto público en salud en Ecuador, esta tasa ha mostrado una tendencia creciente, aunque con importantes fluctuaciones debido a crisis políticas y económicas. Durante la década de los 90, este gasto se mantuvo moderado, influido por la inestabilidad política que caracterizó el período de 1995 y 2005, cuando el país tuvo 7 presidentes (Chang, 2017). Pese a estas dificultades, Sanmartín et al. (2019) añaden que, en 1995, Ecuador, al igual que Chile, logró una distribución eficiente del gasto público en salud, lo que se reflejó en la mejora de indicadores como la esperanza de vida y la mortalidad infantil. Sin embargo, esta eficiencia no se mantuvo en años posteriores, ya que, como señalan Suárez y Yunes, (2017), la crisis de 1999-2000 caracterizada por el feriado bancario y la dolarización generó una disminución del gasto público en salud en 0,89%. Este recorte afectó áreas claves como la educación y la salud, lo que demuestra la vulnerabilidad de Ecuador frente a los shocks externos y las crisis.

Por consiguiente, Correa et al. (2019) señalan que, en 2007, el presupuesto destinado a la salud experimentó una disminución de entre el -5% y el -15%. En contraste, Castillo (2015) indica que el gasto público en salud se mantuvo creciente en ese año, ya que el MSP recurrió al endeudamiento con otras organizaciones para cumplir con los programas de salud previstos. Además, en ese mismo período el gobierno de la Revolución Ciudadana aprobó una inversión de \$255 millones para mejorar las condiciones de hospitales y centros de salud. Esta tendencia positiva del gasto continuó en 2012, cuando el gobierno priorizó los sectores sociales, como la educación y la salud. Según Carriel (2012), ese año el gasto en salud se distribuyó de la siguiente manera: 28,26% para sueldos de personal, 46,29% para suministros, 41,57% para las entidades de salud y 69% para pasivos, como deudas y pagos pendientes.

Análogamente, se presentó la figura de evolución del PIB per cápita, donde se observa una tendencia creciente a lo largo del estudio. Aunque Naranjo (2004) indica que esta tendencia no siempre estuvo presente, ya que durante las décadas de los 80 y los 90 Ecuador atravesó un período de estancamiento atribuido a factores adversos, como: la caída de las inversiones y los salarios reales, la devaluación del sucre, el incremento de inflación, el desempleo, y la pobreza, que llegó a afectar cerca del 75% de la población ecuatoriana. Guadalupe y Chafra (2017) coinciden que la economía se mantuvo estancada durante ese período, pero a diferencia de los otros estudios, señalan que el principal factor detrás de ello fue la deuda externa, la cual se vio empeorada con la crisis financiera registrada a finales de dicha época. Por su parte, Armijos y Mancero (2022) destacan que esta desestabilización se debió a factores incontrolables como: los desastres naturales, la guerra del Cenepa, la crisis financiera y la inestabilidad en los precios del petróleo.

Tras la dolarización, Ecuador experimentó un crecimiento positivo del PIB per cápita entre 2000 y 2007, impulsado principalmente por el incremento en los precios del petróleo, el consumo de los hogares y las materias primas (Guadalupe y Chafra, 2017). Sin embargo, esta tendencia se vio afectada por la crisis financiera de 2008 que impactó a las economías a nivel global, causando una caída en el PIB, que pasó de 6,74% en 2007 a 5,37% en 2008. A pesar de esta ligera disminución, Acosta (2009) señala que, el PIB per cápita para ese año aumentó de \$1,624 a \$1,685 en el mismo período, lo que se atribuye al superávit fiscal acumulado entre 2002 y 2008. Posteriormente, entre 2008 y 2014, el PIB per cápita aumentó en un 2% debido a que los precios del barril de petróleo aumentaron y los convenios internacionales de exportación de crudo a Europa se intensificaron (León et al., 2021).

Por otro lado, el Índice de Gini, indicador de desigualdad, también mostró una tendencia variante, alcanzando su nivel más alto en el año 2000. Según Larrea (2004), este aumento comenzó desde el año 1995, cuando el índice de Gini ya había registrado un aumento significativo debido a la recesión económica provocada por constantes crisis. A ello se sumó la crisis financiera de 1999, que llevó a la quiebra de grandes bancos y provocó una devaluación de la moneda, alta inflación, y finalmente, la adopción del dólar. Además, en 2000, el país atravesó la Guerra del Cenepa, conflicto que desvió recursos y agravó la crisis. Ante lo mencionado, Ponce (2010) complementa estos hallazgos, señalando que, durante ese año, los deciles más pobres fueron los más afectados, ya que su participación en el ingreso disminuyó, mientras que en los deciles más ricos aumentó.

Entre 2000 y 2005, el índice de Gini presentó un descenso de 3,3, gracias a la implementación del Bono de Desarrollo Humano (BDH), cuyo objetivo era reducir la pobreza

y redistribuir los ingresos mediante transferencias monetarias directas a los hogares más vulnerables del país (Carranza, 2011). Sin embargo, León (2013) señala que, aunque en un principio este bono redujo las desigualdades, a partir del 2003 su impacto fue limitado debido a las críticas por no incluir a los adultos mayores, ya que la prioridad se dio a las madres con hijos menores, y a la falta de mecanismos de control. Por ese motivo, Sarmiento (2017) argumenta que en 2007 el país se posicionaba entre los tres países más desiguales de la región. Sin embargo, a partir de ese año este índice empezó a disminuir debido al nuevo Plan de Desarrollo, que implementó políticas como la tercerización laboral, y la regulación de salarios en el país, además de la aprobación de la Ley Tributaria que buscaba redistribuir los ingresos.

En cuanto al gasto en educación, este ha mostrado una tendencia fluctuante durante el periodo analizado debido a las constantes crisis económicas reportadas a finales de los noventa, sumadas a la dolarización, que llevaron al gobierno a disminuir los recursos destinados a la educación desde el año 1994, priorizando otros sectores esenciales hasta el 2000. Calvas (2010) afirma lo mencionado y señala que esta reducción del presupuesto educativo, además de provocar un estancamiento en el crecimiento de las tasas de matriculación, generó un deterioro en la calidad educativa, lo cual se reflejó en los resultados de las pruebas “Aprendo” de 1996, que mostraron un descenso significativo. A pesar de ello, Ponce (2010) argumenta que el gasto educativo en los 90 estuvo rodeado de mejoras en comparación con décadas anteriores, aunque señala que la velocidad de estos avances ha sido cada vez más lenta debido a las crisis.

A partir del año 2000 se observa un crecimiento del gasto público en educación, lo que, según Izquierdo et al. (2018), fue resultado de la decisión del gobierno de incrementar la inversión en sectores como: la salud, la educación, la infraestructura y el empleo, con el fin de generar beneficios a la sociedad. Así pues, en 2008, el gasto en educación mostró un incremento promedio en un 41%, lo cual ayudó a reducir la mortalidad infantil. Estos resultados son similares a los estudios de Jaramillo et al. (2018) realizado en Costa Rica y al de Hernández et al. (2019) en Colombia, quienes evidenciaron que la educación y los ingresos por parte de los padres son los principales factores que inciden de forma positiva en el bienestar de los niños y, por ende, reducen el índice de muerte en los niños. De forma complementaria, en sus estudios también señalaron que el acceso a los servicios de salud, el bajo peso al nacer, la edad de la madre, y la pobreza son variables que también explican estas tasas.

Por otro lado, la prueba de correlación permitió determinar que existe una relación negativa y fuerte entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador durante el período 1990-2022. Esta correlación negativa sugiere que el presupuesto destinado por el gobierno a programas y proyectos de salud ha tenido un impacto positivo en la reducción de la

mortalidad infantil. Este hallazgo es respaldado por Parra (2022), quien, en su análisis incluyendo las mismas variables de este estudio, además del Índice de Desarrollo Humano (IDH), evidenció que los incrementos en el gasto público en salud y en el PIB están asociados con disminuciones de la mortalidad infantil. De manera similar, Correa et al. (2019) encontraron una relación inversa entre ambas variables; a su vez, evidenciaron que el gasto en educación se correlaciona de forma inversa con la mortalidad infantil, mientras que el Índice de Gini tiene una relación positiva.

Asimismo, los resultados son consistentes con el estudio de Cairol et al. (2024), quienes encontraron que un incremento en el gasto en salud reduce la tasa de mortalidad infantil en un 0,42 por cada mil nacidos vivos. Además, demostraron que la mortalidad materna también disminuye con mayores niveles de inversión en salud. Estos hallazgos se complementan con el trabajo de Novignon y Lawanson (2017), quienes concluyen que, en los países de África Subsahariana, un aumento del 10% en el gasto total en salud se vincula con una reducción del 1,1% en la mortalidad infantil. Por su parte, Rahman et al. (2018), en su investigación realizada en países del Sur de Asia, evidenciaron que si bien el gasto público en salud se correlaciona con un descenso de la tasa de mortalidad infantil; el efecto del gasto privado es aún más significativo en la disminución de dicha tasa.

7.2 Objetivo específico 2

Estimar la relación a corto y a largo plazo del gasto público en salud y la mortalidad infantil, en Ecuador, durante el período 1990-2022, mediante modelos de series de tiempo con el fin de identificar los determinantes que inciden en la mortalidad infantil a corto y largo plazo.

El objetivo específico dos de este estudio consistió en determinar la relación existente tanto en el corto como en el largo plazo entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud mediante el uso de un modelo de series de tiempo. Los resultados obtenidos revelaron que existe una influencia inversa y estadísticamente significativa tanto en el corto como a largo plazo entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud. Estos hallazgos son respaldados por Cuenca et al. (2016) y Perazzo (2011), quienes sostienen que la inversión en salud pública, a través de la mejora en infraestructura, equipamiento y personal, es fundamental para reducir la mortalidad infantil. Asimismo, coinciden con Pinilla et al (2018), quienes demostraron que, a corto plazo, el gasto público en salud, educación y protección social está inversamente relacionado con las tasas de mortalidad infantil, lo cual pone en evidencia que el gasto destinado a salud es un mecanismo clave para reducir esta problemática.

Estos resultados también guardan concordancia con el estudio de Onofrei et al. (2021), quienes encontraron que el gasto en salud pública contribuye a disminuir la tasa de mortalidad infantil. Sin embargo, subrayan que para generar mejores resultados es preciso contar con una gobernanza eficiente, ya que este indicador, además de asociarse negativamente con la mortalidad infantil, también garantiza que los recursos públicos se asignen de manera óptima. De manera similar, Gallet y Doucouliagos (2017) y Amiri et al. (2020) concuerdan que existe una relación negativa, aunque para ellos esta relación está más encaminada a la distribución que tiene el gasto, en cuanto a ampliar la calidad de los servicios y la infraestructura. Los resultados de ambos autores se alinean con la perspectiva de Rahman et al. (2018), quienes consideran que el gasto público en salud constituye una oportunidad clave para promover mejoras significativas en el sistema de salud.

Sanmartín et al. (2019) y Esparza y González (2015) también identificaron una relación inversa entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil, aunque señalaron que esta varía según el nivel de desarrollo del país. Ambos estudios respaldan los hallazgos de la presente investigación, ya que muestran que el gasto público en salud tiene un impacto significativo en países en desarrollo, como es el caso de Ecuador. De manera opuesta, Cajamarca, (2019) encontró que, aunque un incremento del gasto público en salud se relaciona a corto plazo con una disminución de la mortalidad infantil en América Latina, este patrón no se replicó en Ecuador debido a factores como: la participación estatal limitada y la ineficiente asignación de recursos. De la misma manera, Akinlo y Sulola (2019), en su investigación concluyeron que el gasto público en salud no necesariamente conduce a una reducción en la tasa de mortalidad infantil debido a factores como la corrupción y la asignación de recursos a otros sectores menos prioritarios.

Con base a los resultados del PIB per cápita, se evidenció que este también muestra una relación negativa a corto y a largo plazo con la mortalidad infantil. Este hallazgo es consistente con investigaciones previas, como las de Abbuy (2018) y Cole (2019), quienes destacan que un incremento del PIB per cápita se asocia con una reducción en la mortalidad infantil. Sin embargo, Cajamarca (2019) obtuvo resultados que difieren; aunque evidenció una relación a corto plazo entre los indicadores, esta no se mantuvo a largo plazo, ya que sus resultados no fueron estadísticamente significativos. A pesar de estas diferencias, ambas investigaciones coinciden con la relevancia de implementar políticas que fomenten el crecimiento económico del país, dado que este indicador tiene una influencia directa en el presupuesto gubernamental destinado en sectores claves como la educación, la salud y la protección social.

Continuando con la segunda variable de control, se evidenció también una relación negativa tanto en el corto como en el largo plazo, entre el gasto público en educación y la mortalidad infantil. Este es un indicador crucial, ya que la falta de inversión en este ámbito tiene un impacto directo en la alfabetización, lo cual, a largo plazo, afecta negativamente a las condiciones de salud tanto de los hijos como del resto de ciudadanos. En este sentido, Maiguasi y Moreno (2019), encontraron que, a medida que más estudiantes acceden a la educación secundaria, la mortalidad infantil disminuye tanto en el corto como en el largo plazo. Por su parte, Rodríguez et al. (2018) añaden que esta reducción se explica porque una mayor inversión en el ámbito educativo no solo incrementa los años de escolaridad, sino que también mejora el bienestar general de la población.

De manera similar, Angko et al. (2022) destacan la educación como un factor clave para reducir la mortalidad infantil, señalando que, a mayores niveles educativos, los padres tienen una mejor comprensión de los cuidados necesarios para evitar tener hijos a una edad temprana, lo cual es una variante que contribuye a la reducción de los riesgos asociados con embarazos precoces. En función de estos resultados, es prioritario que el gobierno continúe invirtiendo en educación, ya que, además de contribuir a la reducción de la mortalidad en la población, esta inversión es clave para el desarrollo del país. Una sociedad más educada es también más productiva y, por ende, más innovadora, lo que facilita una mejor adaptación a los cambios del mercado laboral.

A diferencia de las demás variables, el índice de Gini mostró una relación positiva con la mortalidad infantil, tanto a corto como a largo plazo en Ecuador. Estos resultados son consistentes con los estudios de Roman et al. (2019), Parra (2022), y Yerdsov et al. (2023), quienes enfatizan que mantener un índice de Gini bajo es fundamental para reducir la mortalidad infantil, puesto que una mayor desigualdad de ingresos afecta negativamente las condiciones de vida de las familias y limita el acceso de servicios de salud de los más vulnerables. De igual manera, los resultados coinciden con el estudio de López et al. (2014), el cual evidenció que los cantones con mayores dificultades de acceso a los servicios de salud, particularmente aquellos con población de bajos ingresos, indígenas y residentes de las áreas rurales, presentan tasas más altas de mortalidad infantil. Estos resultados resaltan la necesidad urgente de que el gobierno implemente medidas para disminuir las inequidades en salud e ingresos, ya que ambas son determinantes para el bienestar general.

7.3 Objetivo específico 3

Determinar la relación de causalidad entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil en Ecuador, durante el período 1990-2022, mediante métodos econométricos con la finalidad de determinar su efecto causal.

Para alcanzar el tercer objetivo específico, se realizó la prueba de causalidad propuesta por Granger, cuyos resultados se resumen en la Tabla 9. Utilizando el criterio de χ^2 , los hallazgos revelan relaciones causales significativas en el modelo. En primer lugar, se identificaron relaciones unidireccionales entre el gasto público en salud, el PIB per cápita y el gasto público en educación con la mortalidad infantil. En segundo lugar, se evidenciaron relaciones bidireccionales entre las siguientes variables: el gasto público en salud con el PIB per cápita y el gasto público en educación; el PIB Per cápita con el índice de Gini, el gasto público en educación y la mortalidad infantil; y, finalmente, el índice de Gini con el gasto público educativo.

Inicialmente, los resultados del estudio evidenciaron que entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil existe una causalidad unidireccional, lo que indica que un aumento en el gasto público en salud tiene un efecto directo y significativo sobre la reducción de la mortalidad infantil. En concordancia con estos hallazgos, Perazzo (2011) también identificó que variables como el PIB, el gasto público en salud y la cantidad de médicos influyen en la tasa de mortalidad infantil, aunque la mortalidad infantil no impacta a ninguna de estas variables. De forma similar, Barenberg et al. (2017) y Cajamarca (2019) también encontraron una relación causal entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud; no obstante, a diferencia de mis hallazgos, identificaron una relación bidireccional, lo que implica que ambas variables en el modelo se afectan mutuamente. Es preciso añadir que Cajamarca (2019) también comprobó que el gasto público en salud presenta una relación unidireccional con el PIB.

Respecto a las variables de control se evidencia que el PIB per cápita tiene un efecto directo sobre la mortalidad infantil, el gasto público en salud, el índice de Gini, y el gasto en educación. Esta relación asegura que un aumento en el ingreso per cápita generalmente mejora las condiciones de vida de la población, permitiendo una mayor inversión en sectores de prioridad como la educación y la salud, lo que a su vez reduce las tasas de mortalidad infantil. Estos hallazgos son respaldados por los trabajos de Castillo y Rivera (2022) y Kamal et al. (2019), quienes aseguran que el PIB per cápita impulsa la reducción en la mortalidad infantil, ya que un PIB per cápita elevado permite aumentar el acceso a los recursos de salud pública, lo cual contribuye significativamente a la reducción de la mortalidad infantil.

En relación con el gasto público en educación y la mortalidad infantil, se evidenció una causalidad unidireccional, lo que demuestra que las variaciones en el gasto público en educación han influido en los cambios de la mortalidad infantil. Estos resultados están respaldados por Angko et al. (2022), quienes afirman que dicha relación causal se debe a que mayores niveles educativos brindan a las padres herramientas para tomar decisiones más informadas sobre planificación familiar, permitiéndoles retrasar la maternidad hasta estar preparadas para asumir la responsabilidad de ser padres. De manera opuesta, Maiguasi y Moreno (2019), en su estudio realizado en Ecuador, concluyeron que la matriculación en educación secundaria no tiene ningún efecto causal sobre la mortalidad infantil. Esto se explica porque la simple inscripción en el sistema educativo no garantiza una mejora en los niveles educativos, lo que, a su vez, limita su impacto en la reducción de la mortalidad infantil.

Por último, en cuanto a la relación causal bidireccional entre el gasto público en salud y el PIB per cápita. Los estudios de Amiri (2017); y Carabajo et al. (2018) contrastan los resultados de este estudio, ya que en su investigación utilizando la prueba de Causalidad de Granger demostraron que ambas variables se influyen mutuamente, lo cual tiene sentido, ya que un mayor PIB per cápita permite a los individuos tener mayores ingresos, y a su vez, un mayor gasto en salud. De manera similar, Dincer y Yüksel (2019) por medio de su estudio de cointegración evidenciaron que existe una relación causal entre el crecimiento económico y el gasto público en salud. Sin embargo, en el caso del gasto privado no encontraron ninguna relación causal. Al contrario de estos hallazgos, Torres y Andrade (2022), en su investigación aplicada a Ecuador, concluyeron que el PIB per cápita causa al gasto en salud, pero no al revés.

8. Conclusiones

Una vez alcanzados los resultados, se confirma que, el gasto público en salud influye directamente en la mortalidad infantil en el caso ecuatoriano. A partir de ello, se logran extraer las siguientes conclusiones:

La mortalidad infantil en Ecuador ha disminuido en 31,7 muertes por cada mil nacidos vivos, gracias a mejoras en salud, educación, nutrición, vivienda, agua potable y saneamiento básico. El análisis revela una relación crucial entre las variables analizadas y la mortalidad infantil. En sí, los resultados sugieren que el gasto público en salud ha sido fundamental para la mejora en la salud infantil, con un notable crecimiento desde 2008. Al mismo tiempo, el gasto público en educación y el PIB per cápita han experimentado cambios que coinciden con el descenso de esta tasa. Finalmente, una mayor desigualdad de ingresos se asocia con un descenso en la mortalidad infantil, ya que, una distribución inequitativa de los recursos empeora el acceso a servicios básicos esenciales.

Tras aplicar los modelos de series de tiempo, se infiere lo siguiente:

A corto plazo, los valores chi-cuadrado y de probabilidad evidencian una relación significativa entre el gasto público en salud, el PIB per cápita, el índice de Gini, el gasto público en educación y la mortalidad infantil. En particular, se observa que un aumento mínimo en el gasto público en salud, el PIB per cápita y el gasto en educación provoca un descenso de la mortalidad infantil. Asimismo, el índice de Gini muestra que una mayor desigualdad en la distribución de los ingresos puede limitar el impacto positivo de estas inversiones en la salud infantil.

A largo plazo se confirma la existencia de una asociación positiva entre el gasto público en salud, el PIB per cápita, el Índice de Gini, el gasto público en educación y la mortalidad infantil. Esto sugiere que dichas variables evolucionan de manera conjunta durante el período analizado. Los resultados también muestran que el gasto público en educación es la variable que mayor influencia tiene sobre la mortalidad infantil, explicándola en un 98,3% durante el período estudiado. Por otro lado, es importante señalar que, debido al lapso de tiempo, pueden existir también otros factores que, aunque no fueron considerados en el estudio, guardan relación con esta tasa, tales como la inestabilidad política, la aparición de nuevos conflictos o la prolongación de los ya existentes, las modificaciones en los servicios básicos, las condiciones ambientales, la migración, entre otros.

Finalmente, la prueba de causalidad de Granger demuestra que existe una relación causal unidireccional entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil. Esto se explica porque la inversión en infraestructura hospitalaria, el acceso a servicios médicos y la

implementación de programas de atención gratuitos mejoran la calidad y la cobertura de los servicios de salud, lo que contribuye a reducir la mortalidad infantil. Además, el estudio extrae que, si bien el gasto público en salud influye directamente en la mortalidad infantil, en Ecuador, la magnitud de muertes infantiles no ha sido lo suficientemente alta como para generar un efecto sobre el gasto público en salud.

9. Recomendaciones

Una vez extraídas las conclusiones, se presentan las siguientes recomendaciones:

Se recomienda al gobierno fortalecer las inversiones en los sectores de salud y educación, comenzando por cumplir con las disposiciones constitucionales, como el aumento anual del 0,5% del PIB en cada uno de estos rubros, ya que hasta la fecha no se ha cumplido. También es crucial que se establezcan alianzas con organizaciones internacionales sin fines de lucro para que puedan aportar con recursos adicionales a estos sectores. Para garantizar la eficiencia y la adecuada distribución de la inversión, es esencial que se implementen mecanismos de control que monitoreen el presupuesto destinado a estas áreas. Además, se debe fomentar la creación de empleo, a través de incentivos fiscales, subsidios y programas de capacitación, ya que esto además de aumentar el PIB per cápita, reduce las desigualdades, y, la mortalidad infantil. Por último, para lograr un impacto más amplio es necesario que se invierta en nutrición, saneamiento y agua potable, ya que contar con buenas infraestructuras de salud, no garantiza reducir las muertes infantiles si el problema proviene de otras áreas.

A corto plazo, se recomienda al Ministerio de Salud Pública (MIES) y al Ministerio de Educación continuar implementando programas enfocados en la salud y educación de niños y jóvenes, en especial en comunidades donde más lo necesitan.

- En el ámbito de la salud, es crucial que se incremente la inversión en programas materno-infantiles, que incluyan la atención prenatal, postnatal y neonatal; a su vez, es fundamental mejorar la atención primaria de salud para garantizar intervenciones esenciales y de bajo costo en los centros de salud. Además, es esencial que las entidades encargadas de la salud garanticen el seguimiento a los programas ya existentes, ya que muchas de ellos fracasan por falta de gestión.
- En cuanto a la educación, se sugiere desarrollar campañas informativas y de concientización sobre la prevención de embarazo adolescente, la reducción de los riesgos asociados al embarazo en mujeres y la promoción de la nutrición infantil, con un especial énfasis en las comunidades vulnerables.
- Adicional a ello, es crucial que se garanticen condiciones laborales dignas para los trabajadores de salud y la educación.

A largo plazo, dado que todos los indicadores están estrechamente relacionados con la reducción de la mortalidad infantil, se recomienda al gobierno:

- Implementar políticas que permitan incrementar los niveles de inversión en educación de calidad, especialmente, en las comunidades donde esta tasa es más elevada. A través de esta inversión, se sugiere incrementar la asignación en todos los niveles educativos,

mejorando tanto la infraestructura como el equipamiento necesario para garantizar una educación de calidad.

- Mejorar el alcance de las políticas para garantizar que todas las personas, independientemente de su nivel de ingreso, tengan acceso equitativo a los programas existentes y las mismas oportunidades de desarrollo.
- Por último, es crucial que se asigne mayores recursos a la innovación de equipamiento y medicamentos, dado que el uso prolongado de tratamientos convencionales limita la posibilidad de mejorar la eficacia en la atención sanitaria.

Posteriormente, es importante que los decisores de políticas establezcan medidas que impulsen el impacto del gasto público en salud en nuestro país. Para ello, se recomienda enfocar los recursos en las zonas más vulnerables, mejorar la atención médica en centros de salud, y asegurar que los servicios lleguen de forma oportuna a las madres y niños que más lo necesitan.

Finalmente, se sugiere a investigaciones posteriores incluir en los análisis variables como la marginación social, la etnia, la eficacia del gasto público en salud, el acceso a agua potable, el saneamiento y la corrupción, para conocer la influencia que tienen en la mortalidad infantil de Ecuador o en otros países del mundo, esto con el objetivo de contribuir con la evidencia empírica existente.

10. Bibliografía

- Abbuy, K. (2018). Macroeconomic Determinants of Infant Mortality in WAEMU Countries: Evidence from Panel Data Analysis. *Biblioteca Universitaria de Múnich*, 5(6), 52-60. <https://doi.org/10.11114/aef.v5i6.3682>
- Acosta, A. (2009). *Ecuador: ¿un país maniatado frente a la crisis?* Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Aguirre, J., & Hernández, A. (2019). *Incidencia de los factores asociados a la mortalidad infantil en el Ecuador periodo 2000-2017*. Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18086>
- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723. <https://doi.org/10.1109/TAC.1974.1100705>
- Akinlo, A., & Sulola, A. (2019). Health care expenditure and infant mortality in sub-Saharan Africa. *Journal of Policy Modeling*, 41(1), 168-178. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2018.09.001>
- Alarco, G., & Castillo, C. (2021). Índice de desigualdad y crecimiento económico en América Latina. *Investigación económica*, 79(314), 106-134. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2020.314.76350>
- Alhassan, G., Adedoyin, F., Bekun, F., & Agabo, T. (2021). Does life expectancy, death rate and public health expenditure matter in sustaining economic growth under COVID-19: empirical evidence from Nigeria? *Journal of Public Affairs*, 21(4). <https://doi.org/10.1002/pa.2302>
- Amiri, A. (2017). *Efectos bilaterales entre los gastos de salud, los resultados de salud y el crecimiento económico: evidencia de series temporales y pruebas de no causalidad de panel Granger*. Universidad de Finlandia Oriental . <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-2650-0>
- Amiri, A., Vehviläinen-Julkunen, K., Solankallio-Vahteri, T., & Tuomi, S. (2020). Impact of nurse staffing on reducing infant, neonatal and perinatal mortality rates: Evidence from panel data analysis in 35 OECD countries. *International Journal of Nursing Sciences*, 7(2), 161-169. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2020.02.002>
- Angko, W., Arthur, E., & Mohammed, H. (2022). Fertility among women in Ghana: Do child mortality and education matter? *Scientific African*, 16, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01142>
- Armijos, C., & Mancero, N. (2022). *El rol del capital humano en el crecimiento económico del Ecuador, período 1970-2021*. Universidad Internacional del Ecuador. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/6732>

- Ayala, J., Correa, L., & Campuzano, J. (2021). Indicador de pobreza por ingreso en Ecuador y el efecto Covid-19, del 2010 al 2020. *Revista Sociedad & Tecnología*, 4(2), 248-264.
- Ayala, S., & Rodríguez, Y. (2023). Gasto en salud y resultados en salud en América Latina y el Caribe. *Pan American Journal of Public Health*, 47(136), 1-10.
<https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.136>
- Ayipe, F., & Tanko, M. (2023). Public health expenditure and under-five mortality in low-income Sub-Saharan African countries. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100570>
- Banco Central del Ecuador. (2010). *La Economía Ecuatoriana Luego de 10 Años de Dolarización*. Dirección general de estudios.
- Barenberg, A., Basu, D., & Soyly, C. (2017). The Effect of Public Health Expenditure on Infant Mortality: Evidence from a Panel of Indian States, 1983–1984 to 2011–2012. *Journal of Development Studies, Taylor & Francis Journals*, 53(10), 1765-1784.
<https://doi.org/10.1080/00220388.2016.1241384>
- BBC Mundo. (26 de 09 de 2017). *BBC News Mundo*. ¿Cuáles son los países de América Latina que más y menos invierten en salud y con qué resultados?:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-41399983>
- Bein, M., Unlucan, D., Olowu, G., & Kalifa, W. (2017). Healthcare spending and health outcomes: evidence from selected East African countries. *African Health Sciences*, 17(1), 247-254. <https://doi.org/10.4314/ahs.v17i1.30>
- Bernet, P., Gumus, G., & Vishwasrao, S. (2018). Effectiveness of public health spending on infant mortality in Florida, 2001-2014. *Social sciences and medicine*, 211, 31-38.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.05.044>
- Burgos, A. (2015). *Población y Desarrollo. Políticas públicas en América Latina para la reducción de la mortalidad materna, 2009-2014*. CEPAL.
<https://hdl.handle.net/11362/39303>
- Cairol, A., Morún, W., Loaiza, L., Mora, C., & Zepúlveda, I. (2024). Análisis del gasto en salud y su asociación con la mortalidad materna e infantil en los países de América Latina, del 2000 al 2020. *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad de Iberoamérica*, 1(2), 1-13. <https://doi.org/10.54376/rcmui.v1i1.179>
- Cajamarca, N. (2019). *Mortalidad Infantil y gasto público social en los países de América Latina, período 2000-2016*. Universidad Nacional de Chimborazo.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5594>

- Cajamarca, N., Torres, Y., Pinilla, D., & Moreno, C. (2020). Gasto público social y mortalidad infantil en América Latina. *Revista Espacios*, 41(3), 1-12.
- Calvas, V. (2010). *La reforma circular de la educación básica en ocho planteles experimentales de la zona urbana de Quito: estudio de caso realizado en el área de lenguaje y comunicación*". FLACSO sede Ecuador. <http://hdl.handle.net/10469/2017>
- Carabajo, E., Moreno, P., & Henríquez, J. (2018). *La inversión pública en salud y su incidencia en el crecimiento de las economías del subdesarrollo. Caso Ecuador. Período 2000-2016*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Carpio, C., Pablo, J., & Solano, B. (2021). La incidencia de la inversión pública en el sistema de salud en Ecuador período 2010-2019. *Revista Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, 8(2), 145-164.
<https://doi.org/10.46677/compendium.v8i2.956>
- Carranza, C. (2011). *Políticas públicas en alimentación y nutrición: Los programas de alimentación social del Ecuador*. Abya-Ayala.
- Carriel, J. (2012). Gasto público en salud en el Ecuador. *Revista Médica de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG)*, 18(1), 53-60.
<https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-medicina/index.php/ucsg-medicina/article/view/603>
- Castillo, J., & Rivera, M. R. (2022). *Salud y crecimiento económico en el Ecuador durante el período 1990-2019*. Universidad Nacional de Chimborazo.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10285>
- Castillo, K., Rodríguez, A., & López, S. (2021). La salud ¿es un gasto o una inversión? *Revista Salud en Tabasco*, 27(1), 57-61. <https://tabasco.gob.mx/revista-salud-en-tabasco>
- Castillo, S. (2015). *Desarrollo histórico del sistema sanitario de salud en Ecuador*. Universidad de Murcia. <http://hdl.handle.net/10201/46021>
- Chackiel, J. (2004). *La dinámica demográfica en América Latina*. Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía y CEPAL . <https://hdl.handle.net/11362/7190>
- Chang, C. (2017). Evolución del sistema de salud de Ecuador. Buenas prácticas y desafíos en su construcción en la última década 2005-2014. *Anales de la Facultad de Medicina*, 78(4), 452-460. <https://doi.org/10.15381/anales.v78i4.14270>
- Cole, W. (2019). Wealth and health revisited: Economic growth and wellbeing in developing countries, 1970 to 2015. *Social Science Research*, 77, 45-67.
<https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2018.09.003>

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2023). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: en la mitad del camino hacia 2030*. CEPAL.
- Correa, A., Guanoluisa, C., & Villaroel, P. (2019). Riesgo de mortalidad infantil en Ecuador en el período 2007-2016. *Revista Electrónica TAMBARA*, 8(43), 591-609.
- Cuenca, W., Chamba, J., & Luna, R. (2016). Incidencia de las variables socioeconómicas en la tasa de mortalidad infantil del Ecuador. *Revista Sur Academia*, 1(5), 7-14.
<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/suracademia/article/view/253/232>
- Davis, K. (1945). The world demographic transition. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 237, 1-11. <https://www.jstor.org/stable/1025490>
- Dhrif, A. (2018). Gastos en salud, crecimiento económico y mortalidad infantil: antecedentes de países desarrollados y en desarrollo. *Revista de la CEPAL*(125), 71-97.
- Dickey, D., & Fuller, W. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American statistical association*, 74(336a), 427-435. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Dincer, H., & Yüksel, S. (2019). Identifying the Causality Relationship between Health Expenditure and Economic Growth: An Application on E7 Countries. *Journal of Health System and Policies*, 1, 5-23.
- Dueri, M. (2018). Mortalidad infantil y de la niñez en Bolivia: políticas públicas de apoyo para su reducción. *Revista Orbis Tertius UPAL*, 2(3), 111-133.
<https://doi.org/10.59748/ot.v2i3.56>
- Engle, R., & Granger, C. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica. The Econometric Society*, 55(2), 251-276.
<https://doi.org/10.2307/1913236>
- Esparza, M., & González, M. (2015). Disminuir el gasto público en salud aumenta la mortalidad infantil. *Evidencias en Pediatría*, 11(4), 1-4.
<https://evidenciasenpediatria.es/articulo/6759/enlace>
- Exantus, J. (2020). *Un análisis multinivel de los factores de riesgo asociados a la mortalidad infantil en Haití 2016-2017*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO.
- Fontalvo, T., Mendoza, A., & De La Hoz, E. (2020). Eficiencia del gasto público y privado en salud en los países de América Latina: 2000-2015. *Prospectiva*, 18(2), 1-9.
<https://doi.org/10.15665/rp.v18i2.2202>

- Gallet, C., & Doucouliagos, C. (2017). The impact of healthcare spending on health outcomes: A meta-regression analysis. *Social Science and Medicine*, 179, 9-17. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.02.024>
- Geri, M., Monterubbianesi, P., Lago, F., & Moscoso, N. (2017). Eficiencia del Gasto Total en Salud: Análisis no paramétrico en una muestra amplia de países. *Revista de Salud Pública*, 19(1), 131-140. <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n1.44546>
- Graunt, J. (1662). *Natural and Political Observations Mentioned in a following Index, and made upon the bills of mortality* (Quinta ed.). Royal Society.
- Grossman, M. (1972). On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*, 80(2), 223-255. <https://doi.org/10.7312/gros17812-004>
- Guadalupe, J., & Chafra, J. (2017). La crisis financiera internacional del 2009 y la economía ecuatoriana. Los elementos que explican cómo Ecuador eludió la crisis. *Revista CienciAmérica*, 6(1), 73-84. <https://www.cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/75>
- Guarnizo, S. (2018). Relación entre capital humano y crecimiento económico de Colombia. *Revista Económica*, 4(1), 19-31.
- Hannan, E., & Quinn, B. (1979). The determination of the order of an autoregression. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 41(2), 190-195. <http://www.jstor.org/stable/2985032>
- Hernández, W., Monestel, A., Loria, W., Gutiérrez, H., Ramírez, C., Solano, B., . . . Mata, R. (2019). Mortalidad infantil y factores asociados en el cantón central de Cartago (Costa Rica): un estudio de 100 casos en 9 años. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 28(1), 20-30. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292019000100004
- Hidalgo, L. (2010). La inversión en el sector de la salud del Ecuador. *Revista Médica de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG)*, 16(2), 145-147. <https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-medicina/index.php/ucsg-medicina/article/view/59>
- Inca, P. (2023). Evolución del sistema de salud desde 1979 hasta 2022 en Ecuador. *Revista Científica Digital La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición*, 14(1), 15-25. <https://doi.org/10.47187/cssn>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC y Fondo de Población de las Naciones Unidas UNFPA. (2006). *Estudios demográficos a profundidad: la mortalidad en el Ecuador en el período 1990-2001*.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2019). *Estadística de defunciones generales en Ecuador*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2022/Principales_resultados_EDG_2022.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2023). *Boletín técnico de Registro de Estadísticas de Defunciones Generales*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2022/Boletin_EDG_2022.pdf
- Izquierdo, D., Cifuentes, L., Erazo, C., & Félix, R. (2018). *La pobreza en el Ecuador explicada por el gasto público en educación*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/8122>
- Jaramillo, M., Chernichovsky, D., & Jiménez, J. (2018). Determinantes de la mortalidad infantil en Colombia. Path Análisis. *Revista de Salud Pública*, 20(1), 3-9. <https://doi.org/10.15446/rsap.V20n1.39247>
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.
- Kamal, K., Hossain, F., & Akter, S. (2019). Child Mortality and Economic Growth in Bangladesh: Evidence from ARDL Approach. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (URISS)*, 3(11), 71-79.
- Lagrava, I. (2018). Mortalidad neonatal en el Estado Plurinacional de Bolivia: Desigualdades territoriales en el acceso a los servicios de salud. *Development Research Working Paper Series*(1), 1-28. <https://www.econstor.eu/handle/10419/213502>
- Landry, A. (1934). *La révolution démographique* (Vol. 13). Ined Éditions. <https://doi.org/10.4000/libros.ined.15465>
- Larrea, C. (2004). *Pobreza, dolarización y crisis en el Ecuador*. Editorial ABYA-YALA. https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1100&context=abya_yala
- Lee, L., Coughlin, C., & Mannix, R. (2021). Infant mortality, poverty and reproductive justice. *Pediatric Research*, 90, 926-929. <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01688-z>
- León, L. (2020). Ecuador: Inequidad de ingresos, crecimiento económico y curva de Kuznets. *Estudios del Desarrollo Social-Cuba y America Latina*, 8(2), 17-28. <https://doi.org/0000-0001-5472-140X>

- León, L., Cedeño, C., & Toral, E. (2021). Ecuador: Indicadores económicos en el ingreso familiar, 2008-2018. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 7(3), 896-913. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i3.1975>
- León, M. (30 de septiembre de 2013). *El Telegrafo: El Décimo Digital*. Historia del Bono de Desarrollo Humano: continuidad y ruptura I: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/masqmenos-2/1/historia-del-bono-de-desarrollo-humano-continuidad-y-ruptura-i>
- López, D., Chi, C., & Ortega, F. (2014). Consideraciones para la transformación del sistema de salud del Ecuador desde una perspectiva de equidad. *Revista de salud pública*, 16(3), 346-359. <https://doi.org/10.15446/rsap.v16n3.34610>
- Manguasi, A., & Moreno, C. (2019). *La escolaridad media y su incidencia en la mortalidad infantil del Ecuador, período 1971-2017*. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5564>
- Malthus, T. (1826). *An Essay on the Principle of Population*.
- Maruthappu, M., Williams, C., Atún, R., & Zeltner, T. (2015). Government health care spending and child mortality. *Pediatrics*, 135(4), 887-894. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-1600>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2020). *Informe anual de ejecución: Presupuesto General del Estado enero-diciembre 2020*. Ministerio de Economía y Finanzas. <https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/Informe-Ejecucion-Presupuestaria-2020.p>
- Ministerio de Salud Pública. (2013). *Datos esenciales de salud: Una mirada a la década 2000-2010*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/Datos-esenciales-de-salud-2000-2010.pdf>
- Ministerio de Salud Pública. (12 de noviembre de 2022). *El Nuevo Ecuador* . Más de 228.000 mujeres embarazadas acceden a servicios del Ministerio de Salud Pública para prevenir y reducir la desnutrición crónica infantil: <https://www.salud.gob.ec/mas-de-228-000-mujeres-embarazadas-acceden-a-servicios-del-ministerio-de-salud-publica-para-prevenir-y-reducir-la-desnutricion-cronica-infantil/>
- Ministerio de Salud Pública. (2 de agosto de 2023). *El Nuevo Ecuador*. Ministerio de Salud fortalece los servicios de atención integral para mujeres embarazadas y niños menores de 2 años a través del paquete priorizado: <https://www.salud.gob.ec/ministerio-de-salud-fortalece-los-servicios-de-atencion-integral-para-mujeres-embarazadas-y-ninos-menores-de-2-anos-a-traves-del-paquete-priorizado/>

- Mora, E., Vicente, I., Villegas, P., & Alvarado, R. (2017). Relación entre el capital humano y el producto en Ecuador: el rol de las políticas educativas. *Atlantic Review of Economics*, 1(1), 1-1. <https://ideas.repec.org/a/eac/articl/05-16.html>
- Mosadeghrad, A. (2014). Factors influencing healthcare service quality. *International Journal of Health Policy and Management*, 3(2), 77-89. <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2014.65>
- Mosley, H., & Chen, L. (1984). Child survival: strategies for research. *Population & Development Review*, 10.
- Naranjo, M. (2004). Dos décadas perdidas: los ochenta y los noventa. *Cuestiones Económicas*, 20(1-3), 223-250. <http://repositorio.bce.ec/handle/32000/230>
- Noboa, D. (2023). *La eficiencia del gasto público social y sus determinantes: Un análisis de dos etapas para América Latina*. Universidad Nacional de Chimborazo .
- Notestein, F. (1945). *“Population in the long-view”*. University of Chicago Press.
- Novignon, J., & Lawanson, A. (2017). Health expenditure and child health outcomes in Sub-Saharan Africa. *African Review of Economics and Finance*, 9(1), 96-121.
- Olonilua, D., Marrero, M. d., & Hernández, L. (2019). La salud desde la perspectiva de la asignación de los recursos presupuestarios y los resultados sanitarios para Cuba y países de América. 2005-2015. *Revista de Información Científica para la Dirección en Salud*, 28(15), 80-97.
- Omran, A. (1971). The epidemiologic transition. A theory of the epidemiology of population change. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, 49, 509–538.
- Onofrei, M., Vatamanu, A., Vintilă, G., & Cigu, E. (2021). Government Health Expenditure and Public Health Outcomes: A Comparative Study among EU Developing Countries. *Environmental Research Public Health*, 18(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph182010725>
- Organización de las Naciones Unidas. (22 de 01 de 2008). *Naciones Unidas* . UNICEF propone medidas para reducir la mortalidad infantil: <https://news.un.org/es/story/2008/01/1123241#:~:text=El%20Fondo%20de%20las%20Naciones%20Unidas%20para,necesidad%20de%20aumentar%20la%20inversi%C3%B3n%20en%20los>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Del acceso al empoderamiento: Estrategia de la UNESCO para la igualdad de género en y a través de la educación 2019-2025*. UNESCO.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2019: Migración, desplazamientos y educación: construyendo puentes, no muros*. UNESCO.
<https://doi.org/10.54676/IWWM5074>
- Organización Mundial de la Salud. (14 de marzo de 2024). *Mortalidad neonatal*. Retrieved 5 de enero de 2024, from Organización Mundial de la Salud:
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/newborn-mortality>
- Organización Panamericana de la Salud. (2008). *Esquemas de protección social para la población materna neonatal e infantil: lecciones aprendidas de la región de América Latina*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/792>
- Parra, A. (2022). *Gasto público en el área social de la salud y la reducción de la mortalidad infantil en el Ecuador*. Universidad Técnica de Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35561>
- Passarelli, H. (2024). Estimating the effect of socio-economic factors on infant mortality rates in Latin America between 2000 and 2019: a panel data analysis. *Public Health*, 227, 232-238. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.12.018>
- Pearson, K. (1897). Mathematical contributions to the theory of evolution – on the form of spurious correlation which may arise when indices are used in the measurements of organs. *Proceedings of the Royal Society of London*, 60, 489-498.
<https://doi.org/10.1098/rspl.1896.0076>
- Perazzo, I. (2011). *Determinantes macroeconómicos de la mortalidad infantil en Uruguay*. Instituto de Economía de la Universidad de la República (UDELAR).
- Pérez, S., Bárcena, E., & Blanco, M. d. (2012). *Fluctuaciones económicas y mortalidad infantil*. Reunión de Economía Mundial.
- Phillips, P., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Pinilla Rodríguez, D., Jiménez Aguilera, J., & Montero Granados, R. (2023). Determinantes de la eficiencia del gasto público sanitario en Latinoamérica: Una evaluación de frontera estocástica. *Latin American Research Review*, 58(4), 908–926.
<https://doi.org/10.1017/lar.2023.26>
- Pinilla, D., Jimenéz, J. d., & Montero, R. (2018). Gasto público y salud en el mundo, 1990-2012. *Revista Cubana de Salud Pública*, 44(2), 240-258.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-34662018000200240&lng=pt&nrm=iso&tlng=es

- Ponce, J. (2010). *Políticas educativas y desempeño Una evaluación de impacto de programas educativos focalizados en Ecuador*. FLACSO.
- Rahman, J., Awan, N., Islam, M., & Titus Muur, O. (2020). Healthcare Capacity, Health Expenditure, and Civil Society as Predictors of COVID-19 Case Fatalities: A Global Analysis. *Sec. Health Economics*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00347>
- Rahman, M., Khanam, R., & Rahman, M. (2018). Health care expenditure and health outcome nexus: new evidence from the SAARC-ASEAN region. *Global and Health*, 14(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12992-018-0430-1>
- Rakjumar, A., & Swarrop, V. (2008). Public spending and outcomes: Does governance matter? *Journal of Development Economics*, 86(1), 96-111. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2007.08.003>
- Rezapour, A., Mousavi, A., Lotfi, F., Soleimani Movahed, M., & Alipour, S. (2019). The effects of health expenditure on health outcomes based on the classification of public health expenditure: A panel data approach. *Shiraz E-Medical Journal*, 20(12), 1-7. <https://doi.org/10.5812/semj.88526>
- Rodríguez, J. (2018). *Alta desigualdad en América Latina: desde cuándo y por qué*. Programa de Historia Económica y Social. Universidad de la República (Uruguay).
- Rodríguez, M., Freire, M. J., & Pais, C. (2018). El efecto del gasto público sanitario y educativo en la determinación del bienestar de los países de la OCDE: un modelo con datos de panel. *Cuadernos de Economía*, 41(115), 104-118. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2017.05.001>
- Roman, P., Cook, D., Harling, C., Gunawan, A., Rosenquist, N., & Muening, P. (2019). State-level income inequality and mortality among infants born in the United States 2007–2010: A Cohort Study. *BMC Public Health*, 19(1333). <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7651-y>
- Romero, D. (25 de enero de 2017). *Vistazo*. Educación y salud en Ecuador: el reto es la calidad: <https://www.vistazo.com/actualidad/nacional/educacion-y-salud-en-ecuador-el-reto-es-la-NEVI53906>
- Romero, N., Del Alcázar, D., Pastor, J., & Martín, M. (2019). Mortalidad infantil en Ecuador asociada a factores socioeconómicos durante los últimos 30 años. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 19(2), 303-309. <https://doi.org/10.1590/1806-93042019000200003>

- Sánchez, P., Sanabria, S., & Guío, F. (2021). El costo de los derechos en el estado colombiano. *Revista Boletín Redipe*, 10(13), 668-689.
<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i13.1780>
- Sandiford, P., Cassel, J., Montenegro, M., & Sánchez, G. (1995). The impact of women's literacy on child health and its interaction with access to health services. *Population Studies*, 49(1), 5-17. <https://doi.org/10.1080/0032472031000148216>
- Sanmartín, D., Henao, M., Valencia, Y., & Restrepo, J. (2019). Eficiencia del gasto en salud en la OCDE y ALC: un análisis envolvente de datos. *Lecturas de Economía*(91), 41-78. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n91a02>
- Sarmiento, S. (2017). Evolución de la desigualdad de ingresos en Ecuador, período 2007-2015. *Revista de Análisis Estadístico*, 13(1), 49-79.
- Schultz, P. (1984). Studying the Impact of Household Economic and Community Variables on Child Mortality. *Population and Development Review*, 10, 215-235.
<https://doi.org/10.2307/2807962>
- Secci, F., Urquijo, L., Hernández, W., & Cafagna, G. (2024). *Atención primaria de salud en Panamá: oportunidades para mejorar la calidad, equidad e integración de los servicios*. Grupo Banco Mundial y Ministerio de Salud.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Informe a la Nación 2007-2017*.
- Sen, A. (1999). Invertir en la infancia: su papel en el desarrollo. *Romper el ciclo de la pobreza: Invertir en la infancia*. París.
- Shawar, Y., & Shiffman, J. (2017). Generation of global political priority for early childhood development: the challenges of framing and governance. *Lancet*, 389(10064), 119-124. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31574-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31574-4)
- Shorette, K., & Burroway, R. (2022). Consistencies and contradictions: Revisiting the relationship between women's education and infant mortality from a distributional perspective. *Social Science Research*, 105, 1-13.
<https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2022.102697>
- Suárez, G., & Yunes, R. (2017). *Variables determinantes del gasto público en salud en el Ecuador, período 1995-2014*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7990>
- Tapia, E. (24 de Febrero de 2025). *Primicias*. Salud y educación: Estado nunca ha cumplido la meta de la Constitución: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/gasto-salud-educacion-constitucion-pib/>

- Thompson, D. (1929). *The Mohave Desert region, California: A geographic, geologic, and hydrologic reconnaissance*. US Government Printing Office.
- Torres, S., & Andrade, J. (2022). *Gasto público en salud y sus efectos en el ingreso per cápita en el Ecuador*. Universidad Técnica de Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35306>
- Valdivieso, K. (2021). *Análisis de redes en el fallo de implementación de la política pública de reducción de muerte materna en Ecuador - período 2007 – 2017*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). <http://hdl.handle.net/10469/17395>
- Villacís, B., Carillo, D., & Armijos, L. (2012). País atrevido: la nueva cara sociodemográfica del Ecuador. *Edición especial revista Analitika*, 1-52.
- Viteri, G. (1998). *Las políticas de ajuste, Ecuador 1982-1996*. Corporación Editora Nacional.
- Yerdesov, N., Zhamantaev, O., Bolatova, Z., Nukeshtayeva, K., & Kayupova, G. T. (2023). Infant Mortality Trends and Determinants in Kazakhstan. *Children*, 10(6), 923.
<https://doi.org/10.3390/children10060923>

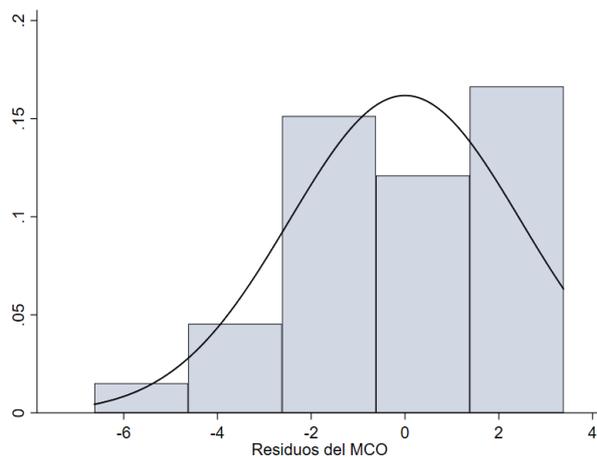
11. Anexos

Anexo 1. Resultados de la prueba del factor de Inflación en la Varianza (VIF) para multicolinealidad

Variable	VIF	1/VIF
Gasto público en salud	7,43	,135
PIB per cápita (log)	6,345	,158
Desigualdad de Ingresos	2,813	,356
Gasto en educación	2,152	,465
Mean VIF	4,685	

Los resultados muestran que, aunque la varianza de los coeficientes es relativamente alta en variables como el gasto público en salud y el PIB per cápita, todos los valores del VIF son menores a 10, lo cual sugiere que no hay problemas significativos de multicolinealidad en el modelo; ninguna de las variables independientes está altamente correlacionadas entre sí. Por lo tanto, no es necesario eliminar ninguna variable del análisis, y el modelo se considera adecuado en este aspecto para continuar con la interpretación de los resultados.

Anexo 2. Histograma de residuos para detectar normalidad



Anexo 3. Resultados de la prueba de asimetría/curtosis para evaluar la normalidad

VARIABLES	OBSERVACIONES	Pr (Skewness)	Pr (Kurtosis)	Prob>chi2
Residuales	33	0,109	0,614	0,217

Anexo 4. Resultados de la prueba Shapiro-Wilks para evaluar la normalidad.

VARIABLES	OBSERVACIONES	W	V	z	Prob>z
Residuales	33	0,949	1,753	1,168	0,121

En los Anexos 3 y 4 se presentan dos pruebas de normalidad, las cuales tienen como objetivo evaluar si los residuos de un modelo siguen una distribución normal. En primer lugar, el Anexo 3 muestra los resultados del test de Skewness/Kurtosis, que arroja un estadístico chi2

de 0,217, un valor superior al umbral de 0,05, indicando que, no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, lo que sugiere que los residuos siguen una distribución normal. Para reforzar estos hallazgos, el Anexo 4 evidencia los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk, que también arroja un valor mayor a 0,05, contrastando que, los residuos del modelo son normalmente distribuidos durante el período 1990-2020.

Anexo 5. Resultados de la prueba de Breusch-Pagan para heterocedasticidad.

	Hipótesis nula	Chi2	Prob>chi2
Ecuador	No existe heterocedasticidad	0,72	0,395

Anexo 6. Resultados del test de White (1980) para heterocedasticidad.

	Hipótesis nula	Chi2	Prob>chi2
Ecuador	No existe heterocedasticidad	16,93	0,260

En los Anexos 5 y 6 se presentan dos pruebas que sirven para detectar problemas de heterocedasticidad en el modelo. En el Anexo 5, se muestra el resultado de la primera prueba, la de Breusch-Pagan, que arrojó un valor de chi2 de 0,72, superior al umbral, indicando que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula, es decir, el modelo es homocedástico. Para reforzar esta información, se aplicó una segunda prueba, el test de White, cuyos resultados se detallan en el Anexo 6. Este test arrojó una probabilidad de chi2 de 16,93, nuevamente superior al umbral de 0,05, lo cual respalda la conclusión de que la varianza de los errores en el modelo es constante a lo largo de la muestra.

Anexo 7. Resultados del Test de Durbin

Lags (p)	chi2	Df	Prob>chi2
1	3,328	1	0,068

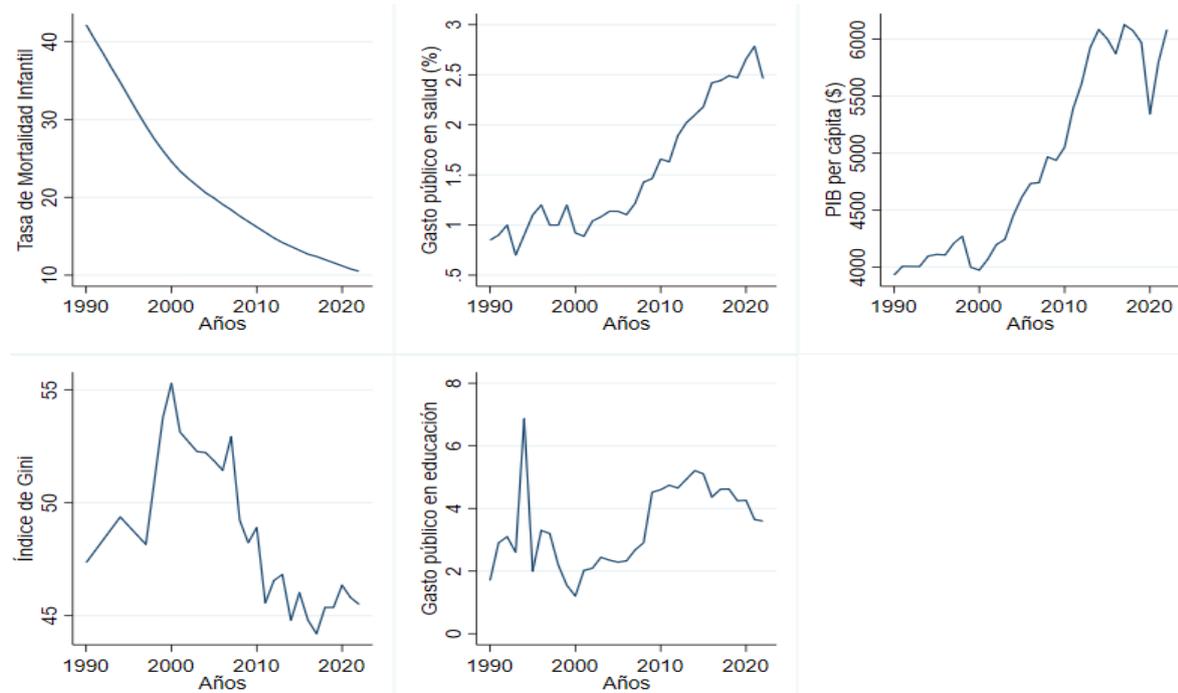
Anexo 8. Resultados del Test de Breusch-Godfrey

Lags (p)	chi2	Df	Prob>chi2
1	3,966	1	0,057

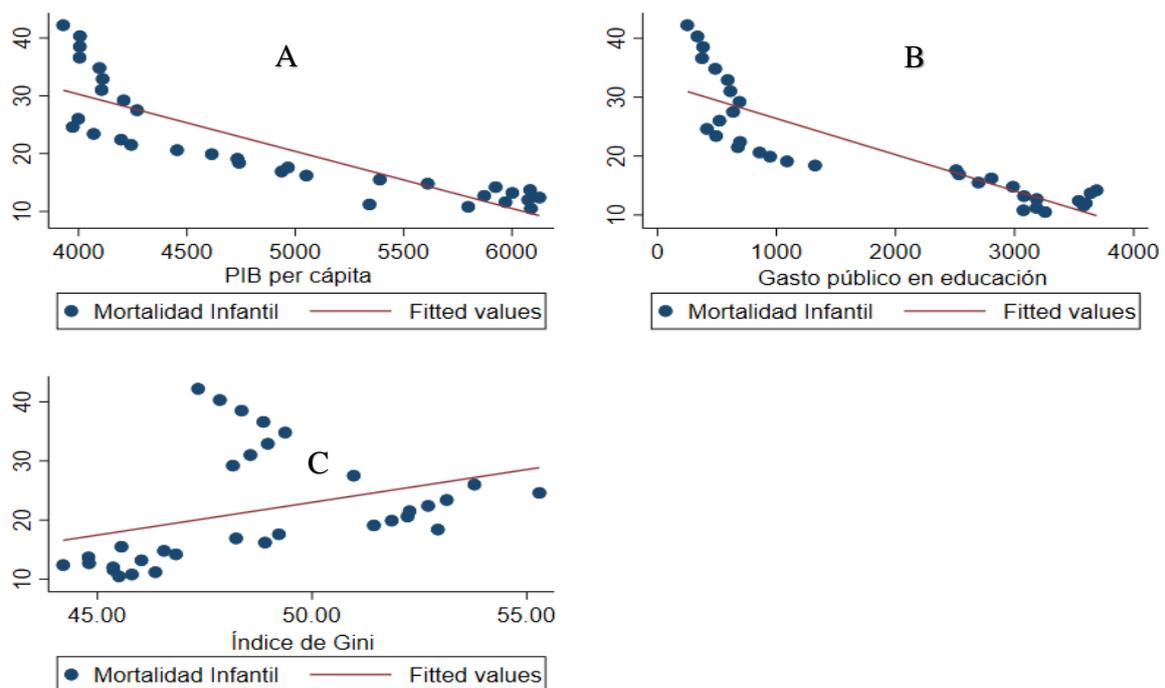
El Anexo 7 y 8 muestra los resultados de la prueba de Durbin y de Breusch-Godfrey, aplicada para detectar la presencia de autocorrelación en los errores del modelo. Estas pruebas permiten evaluar si los errores están correlacionados entre sí en diferentes periodos. Los resultados del test, presentados en el mismo anexo, indican una probabilidad asociada al estadístico chi-cuadrado de 0,057. Dado que este valor es superior al umbral de 0,05, no hay

evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, lo que confirma que en el modelo no existen problemas de autocorrelación. En otras palabras, se corrobora en ambas pruebas que los términos de error son independientes y que los errores de un periodo no están correlacionados con los de periodos anteriores.

Anexo 9. Comportamiento tendencial de las variables para Ecuador, periodo 1990 – 2022.



Anexo 10. Correlación entre el PIB per cápita, el gasto público en educación y el índice de Gini con la mortalidad infantil



CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

Loja, 18 de abril de 2025

Yo, **Adriana Elizabeth Cango Patiño** con número de cedula 1103653133, Magister en Pedagogía de los Idiomas Nacionales y Extranjeros. Mención en Enseñanza de Inglés. **Registro Senescyt 1049-2022-2589539**

CERTIFICO:

Haber realizado la traducción de español al idioma inglés el resumen del Trabajo de Integración Curricular titulado: **Gasto público en salud y su relación con la mortalidad infantil: un análisis para el caso ecuatoriano usando técnicas de cointegración, periodo 1990-2022** de la señorita **Jeleny Cristhel Vera Vega**, con numero de cedula **0706200862**, estudiante de la carrera de Economía de la Facultad Jurídica, Social y Administrativa en la Universidad Nacional de Loja, dicho estudio se desarrolló bajo la dirección de la **Econ. Jessica Ivanova Guamán Coronel, Mg.Sc.** Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, y autorizo al interesado hacer uso del documento para los fines académicos correspondientes.

Atentamente,



Dra. Adriana Elizabeth Cango Patiño Ph.D
Magister en Pedagogía de los Idiomas Nacionales y Extranjeros. Mención en Enseñanza de Inglés
Celular: 0989814921
Email: adrianacango@hotmail.com