

Vacunación como bien preferente en Colombia: una reinterpretación integrada desde mercados incompletos territorializados

Vaccination as a Merit Good in Colombia: An Integrated Reinterpretation from Territorialized Incomplete Markets

Francisco Fabiany Molina Bustos¹

Recibido: 25/03/2026

Aceptado: 29/04/2026

Publicado: 01/06/2026

Cómo citar este artículo: Molina Bustos, F. F. (2026). Vacunación como bien preferente en Colombia: una reinterpretación integrada desde mercados incompletos territorializados. *Revista de Economía Pública*, 1(2), e-1368.

Resumen

La vacunación constituye uno de los principales bienes preferentes de la salud pública debido a las externalidades positivas que genera sobre el bienestar colectivo. No obstante, en Colombia persisten importantes desigualdades territoriales en la cobertura de vacunación, especialmente en departamentos con altos niveles de pobreza, ruralidad y aislamiento geográfico. El objetivo de esta investigación es analizar los determinantes estructurales asociados a estas brechas mediante una reinterpretación de la vacunación como un bien preferente, territorialmente condicionado en contextos de mercados incompletos.

Se desarrolló un estudio exploratorio con enfoque mixto que integró análisis documental, evidencia territorial y un modelo econométrico de corte transversal estimado mediante mínimos cuadrados ordinarios (OLS) para los 32 departamentos de Colombia. Los resultados muestran que la pobreza multidimensional presenta una relación negativa y estadísticamente significativa con la cobertura de vacunación, mientras que la ruralidad y la capacidad institucional evidencian asociaciones consistentes, aunque afectadas por multicolinealidad.

El modelo obtuvo un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,9897$, lo que evidencia una alta capacidad explicativa. Se concluye que las brechas territoriales responden a la interacción de factores económicos, espaciales, institucionales y culturales, por lo que la vacunación debe comprenderse como un bien preferente, territorialmente condicionado, que requiere políticas públicas diferenciadas y fortalecimiento institucional para garantizar un acceso más equitativo.

Palabras clave: mercados incompletos, desigualdad territorial, salud pública, acceso sanitario, política social

Código Jel: I18, H41, R12, C21

Abstract

Vaccination constitutes one of the principal merit goods in public health due to the positive externalities it generates for collective welfare. Nevertheless, significant territorial disparities in

¹ Investigador independiente, Ibagué, Colombia. Correo: fabianymolinabustos@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7862-8166>. Economista con especialización en finanzas y maestría en territorio, conflicto y cultura. Trayectoria investigativa orientada al análisis estructural del desarrollo en contextos de desigualdad.

vaccination coverage persist across Colombia, particularly in departments characterized by high levels of multidimensional poverty, rurality, and geographic isolation. This study aims to analyze the structural determinants underlying these disparities through a reinterpretation of vaccination as a territorially conditioned merit good operating within contexts of incomplete markets.

An exploratory mixed-methods study was conducted, integrating documentary analysis, territorial evidence, and a cross-sectional econometric model estimated using Ordinary Least Squares (OLS) for Colombia's 32 departments. The findings indicate that multidimensional poverty is negatively and statistically significantly associated with vaccination coverage, whereas rurality and institutional capacity exhibit consistent associations, although affected by multicollinearity. The estimated model achieved a coefficient of determination of $R^2 = 0.9897$, indicating a high explanatory power.

The study concludes that territorial disparities in vaccination coverage result from the interaction of economic, spatial, institutional, and cultural factors. Therefore, vaccination should be understood as a territorially conditioned merit good, requiring differentiated public policies and strengthened institutional capacity to ensure more equitable access across territories.

Keywords: incomplete markets, territorial inequality, public health, health access, social policy

1. Introducción

La vacunación constituye una de las intervenciones más efectivas de la salud pública moderna debido a su capacidad para reducir la incidencia de enfermedades transmisibles, disminuir la mortalidad y generar beneficios colectivos derivados de la inmunidad comunitaria. Desde una perspectiva económica, la vacunación genera elevados retornos sociales y económicos al reducir la carga de enfermedad y aumentar la productividad (Bloom et al., 2005). La Organización Mundial de la Salud reconoce la inmunización como una de las medidas sanitarias con mayor impacto en la prevención de enfermedades y en la mejora de la esperanza de vida de la población (WHO, 2024a). Más allá de sus efectos individuales, la vacunación produce externalidades positivas que benefician a la sociedad en su conjunto, razón por la cual ha sido considerada una prioridad dentro de las políticas públicas de salud.

Desde la economía pública, la vacunación puede interpretarse como un bien preferente, entendido como aquel cuyo consumo es promovido por el Estado debido a que los individuos no siempre internalizan adecuadamente los beneficios sociales asociados a su utilización (Musgrave, 1959). Esta interpretación encuentra un fundamento adicional en la economía de la salud, donde Arrow (1963) demostró que la incertidumbre, las asimetrías de información y la naturaleza particular de los servicios sanitarios impiden que los mercados alcancen asignaciones eficientes sin intervención pública. Esta perspectiva se complementa con la teoría de las fallas de mercado, según la cual la existencia de externalidades positivas, asimetrías de información y restricciones de acceso justifica la intervención estatal para garantizar niveles socialmente deseables de provisión y consumo (Stiglitz, 2000). En consecuencia, la vacunación constituye un ejemplo paradigmático de intervención pública orientada a corregir ineficiencias del mercado y promover el bienestar colectivo.

Sin embargo, los enfoques tradicionales de los bienes preferentes suelen asumir condiciones relativamente homogéneas de acceso, información y capacidad institucional. Tales supuestos resultan limitados en contextos caracterizados por profundas desigualdades territoriales, donde la provisión efectiva de los servicios públicos depende de factores económicos, geográficos, institucionales y sociales. La Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud

de la Organización Mundial de la Salud ha señalado que las condiciones estructurales de los territorios influyen de manera significativa en las oportunidades de acceso a servicios sanitarios y en los resultados de salud de la población (Commission on Social Determinants of Health, 2008). De manera similar, Marmot et al. (2020) sostienen que las desigualdades en salud son el resultado de diferencias persistentes en las condiciones socioeconómicas, institucionales y ambientales que afectan la capacidad de las personas para ejercer plenamente sus derechos.

La provisión equitativa de los servicios públicos constituye un elemento fundamental para reducir las desigualdades territoriales y garantizar el acceso efectivo a bienes esenciales como la salud. En este sentido, el World Bank (2004) sostiene que la calidad, cobertura y capacidad de respuesta de los servicios públicos determinan la efectividad de las políticas orientadas al bienestar social, especialmente en contextos caracterizados por debilidad institucional y limitaciones en la capacidad de gestión. Bajo esta perspectiva, las diferencias observadas en la cobertura de vacunación entre los departamentos colombianos también reflejan desigualdades en la provisión territorial de los servicios públicos de salud.

La literatura internacional sobre vacunación ha evidenciado que las coberturas de inmunización presentan importantes desigualdades entre regiones y grupos sociales. Estudios comparativos realizados en países de ingresos bajos y medios muestran que la pobreza, la exclusión social y las limitaciones en el acceso a los servicios sanitarios se encuentran estrechamente asociadas con menores niveles de vacunación infantil (Hosseinpoor et al., 2018; Restrepo-Méndez et al., 2016). Asimismo, investigaciones recientes han demostrado que las brechas territoriales en cobertura responden a factores estructurales relacionados con la capacidad de los sistemas de salud, la disponibilidad de infraestructura y las condiciones de conectividad territorial (Kruk et al., 2018).

En Colombia, el Programa Ampliado de Inmunizaciones ha contribuido significativamente a mejorar la cobertura nacional durante las últimas décadas. No obstante, persisten diferencias relevantes entre departamentos y regiones, particularmente en territorios caracterizados por altos niveles de pobreza multidimensional, dispersión poblacional y dificultades de acceso geográfico. Los informes oficiales

del Ministerio de Salud y Protección Social muestran que las coberturas de vacunación continúan presentando comportamientos heterogéneos entre regiones, evidenciando desafíos persistentes para alcanzar la universalidad efectiva del servicio (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024).

Desde la perspectiva de la geografía económica, estas diferencias territoriales pueden comprenderse a partir de la influencia que ejercen la localización, los costos de transporte, la conectividad y la distribución espacial de la población sobre la provisión de servicios públicos. Krugman (1991) sostiene que la organización espacial de la actividad económica condiciona las oportunidades de acceso a bienes y servicios, generando ventajas acumulativas en determinados territorios y restricciones estructurales en otros. Estas dinámicas adquieren especial relevancia en países con marcadas heterogeneidades regionales, donde la dispersión poblacional incrementa los costos de provisión y dificulta la cobertura efectiva de los servicios públicos esenciales.

En este contexto, la vacunación puede analizarse como un fenómeno condicionado por la interacción entre desigualdades económicas, limitaciones territoriales y capacidades institucionales diferenciadas. Esta aproximación permite superar las interpretaciones centradas exclusivamente en la oferta sanitaria y reconocer que las brechas de cobertura responden a procesos estructurales más amplios que afectan la provisión efectiva de bienes preferentes.

Con base en estas consideraciones, el presente estudio tiene como objetivo analizar los determinantes estructurales asociados a las desigualdades territoriales en la cobertura de vacunación en Colombia mediante un enfoque que integra economía pública, geografía económica y determinantes sociales de la salud. Para ello se desarrolla una estrategia metodológica mixta que combina análisis documental y estimaciones econométricas de corte transversal para los 32 departamentos del país, con el propósito de aportar evidencia empírica sobre los factores que condicionan la provisión de la vacunación en contextos de desigualdad territorial.

La relación entre pobreza y salud ha sido ampliamente documentada por Deaton (2003), quien sostiene que las privaciones económicas limitan las oportunidades de acceso a servicios sanitarios, reducen las capacidades individuales y profundizan las desigualdades en salud entre territorios. Desde esta perspectiva, las diferencias observadas en la

cobertura de vacunación reflejan no solo condiciones epidemiológicas, sino también desigualdades estructurales asociadas al desarrollo económico

2. Metodología

El abordaje metodológico de la presente investigación se fundamenta en una perspectiva interdisciplinaria que articula economía pública, econometría aplicada, geografía económica y antropología cultural, con el propósito de captar la complejidad estructural que subyace a la provisión de la vacunación como bien preferente en contextos de mercados incompletos territorializados. Esta elección metodológica responde a la necesidad de superar los enfoques unidimensionales que han caracterizado el análisis tradicional de los bienes preferentes, los cuales tienden a privilegiar la eficiencia asignativa sin considerar las restricciones estructurales derivadas de la desigualdad territorial (Marmot et al., 2020; Musgrave, 1959; Stiglitz, 2000). En este sentido, la investigación adopta un diseño mixto de carácter explicativo, que integra evidencia cuantitativa y cualitativa con el fin de construir una interpretación más robusta del fenómeno (Creswell y Creswell, 2018; Wooldridge, 2020).

2.1 Fundamentación teórica

La presente investigación se sustenta en la teoría de los bienes preferentes desarrollada por Musgrave (1959), la cual plantea que determinados bienes y servicios poseen una relevancia social tal que su provisión no puede depender exclusivamente de las decisiones individuales o de los mecanismos de mercado. Desde esta perspectiva, la intervención estatal se justifica cuando existen beneficios colectivos que los individuos no incorporan plenamente en sus decisiones de consumo. La vacunación constituye uno de los ejemplos más representativos de esta categoría debido a las externalidades positivas asociadas a la inmunidad colectiva y a la reducción de riesgos epidemiológicos para toda la población.

Desde la teoría de la justicia, Rawls (1971) sostiene que las instituciones públicas deben organizarse de manera que las desigualdades sociales y económicas beneficien especialmente a los grupos menos aventajados. Aplicado al ámbito sanitario, este principio implica que las políticas públicas de vacunación deben priorizar la reducción de las desigualdades territoriales y garantizar un acceso equitativo

a los programas de inmunización, especialmente en las poblaciones con mayores condiciones de vulnerabilidad.

De manera complementaria, la teoría de las fallas de mercado proporciona un marco analítico para comprender las limitaciones de los mecanismos de asignación privada en el ámbito sanitario. Las externalidades positivas, las asimetrías de información y las restricciones de acceso generan situaciones en las cuales los resultados del mercado difieren de los niveles socialmente óptimos, justificando la intervención pública para garantizar una provisión adecuada de servicios preventivos de salud (Stiglitz, 2000).

La investigación incorpora además los aportes de los determinantes sociales de la salud, los cuales sostienen que las condiciones económicas, sociales e institucionales influyen significativamente en los resultados sanitarios de la población. La Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la Organización Mundial de la Salud concluyó que las desigualdades en salud responden a factores estructurales relacionados con distribución del ingreso, condiciones de vida, educación y acceso a servicios públicos (Commission on Social Determinants of Health, 2008). En esta misma línea, Marmot et al. (2020) argumentan que las desigualdades sanitarias reflejan diferencias persistentes en las oportunidades y capacidades disponibles para distintos grupos poblacionales.

Desde una perspectiva normativa, Daniels (2008) plantea que la equidad en salud constituye un requisito de justicia social, en la medida en que las instituciones públicas deben garantizar oportunidades equitativas para que las personas desarrollen sus capacidades y ejerzan efectivamente su derecho a la salud. En consecuencia, las desigualdades persistentes en el acceso a los servicios sanitarios representan un desafío para la justicia distributiva y para la formulación de políticas públicas orientadas a la equidad.

Desde la geografía económica, la provisión de servicios públicos se encuentra condicionada por factores espaciales relacionados con la localización, la conectividad y la distribución territorial de la población. Krugman (1991) señala que la organización espacial de las actividades económicas genera diferencias significativas en los costos de acceso y provisión de bienes y servicios. Estas dinámicas resultan especialmente relevantes en países caracterizados por fuertes heterogeneidades territoriales, donde las regiones periféricas enfrentan mayores dificultades para acceder a infraestructura y servicios esenciales.

Finalmente, la investigación reconoce la importancia de los factores culturales en la utilización de los servicios de salud. Desde una perspectiva interpretativa, Geertz (1973) plantea que las prácticas sociales se encuentran mediadas por sistemas simbólicos y marcos culturales que influyen sobre las decisiones individuales y colectivas. En el ámbito sanitario, estas dimensiones pueden incidir en los niveles de aceptación de determinadas intervenciones preventivas y en las relaciones de confianza establecidas entre las comunidades y las instituciones públicas.

La articulación de estos enfoques permite comprender la vacunación no solamente como un bien preferente desde la economía pública, sino también como un fenómeno condicionado por factores territoriales, institucionales y socioculturales que influyen sobre su provisión efectiva.

La provisión de bienes preferentes y colectivos también depende de la existencia de mecanismos institucionales que favorezcan la cooperación entre el Estado, las comunidades y los diferentes actores sociales. En este sentido, Ostrom (1990) sostiene que la gestión de bienes de interés colectivo requiere arreglos institucionales que promuevan la acción colectiva, la coordinación y la corresponsabilidad entre los distintos niveles de gobernanza. Aplicado a la vacunación, este enfoque permite comprender que el logro de altas coberturas no depende únicamente de la intervención estatal, sino también de la articulación institucional y de la participación social para garantizar el acceso efectivo a los programas de inmunización.

2.2 Diseño de investigación

La investigación adopta un enfoque mixto de carácter explicativo que combina herramientas cuantitativas y cualitativas con el propósito de analizar los determinantes estructurales asociados a las desigualdades territoriales en la cobertura de vacunación en Colombia. Este diseño permite integrar evidencia estadística con elementos contextuales e institucionales, facilitando una comprensión más amplia del fenómeno estudiado (Creswell y Creswell, 2018).

El componente cuantitativo se desarrolla mediante un modelo de regresión lineal estimado por mínimos cuadrados ordinarios (OLS), utilizando información agregada para los 32 departamentos de Colombia. La variable dependiente corresponde a la cobertura de vacunación, mientras que las variables explicativas incluyen indicadores de pobreza multidimensional, ruralidad y capacidad institucional en

salud. La selección de estas variables se fundamenta en la evidencia disponible sobre determinantes sociales de la salud y desigualdades territoriales (DANE, 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024).

La estrategia econométrica busca identificar asociaciones entre las características estructurales de los territorios y los niveles observados de cobertura de vacunación. No obstante, debido al carácter transversal de la información y al tamaño de la muestra, los resultados deben interpretarse como relaciones asociativas, no como evidencia causal definitiva. En consecuencia, el análisis se orienta a identificar patrones estructurales que contribuyan a explicar las diferencias territoriales observadas.

El componente cualitativo complementa la interpretación de los resultados mediante la revisión documental de informes oficiales, literatura académica especializada y estudios sobre determinantes sociales de la salud, desigualdades territoriales y políticas de inmunización. Esta integración metodológica permite contextualizar los hallazgos econométricos y fortalecer la comprensión de los factores que condicionan la provisión efectiva de la vacunación en distintos contextos territoriales.

La combinación de ambas estrategias responde a la necesidad de abordar un fenómeno complejo en el que interactúan dimensiones económicas, geográficas, institucionales y culturales que difícilmente pueden ser capturadas mediante un único enfoque metodológico.

2.3 Modelo de regresión

El modelo estimado se especifica de la siguiente forma funcional:

$$\text{Cobertura}_i = \beta_0 + B_1 \text{Pobreza}_i + B_2 \text{Ruralidad}_i + B_3 \text{Salud}_i + \varepsilon_i$$

Donde (Cobertura_i) representa el porcentaje de cobertura de vacunación en el departamento (i), (Pobreza_i) corresponde al índice de pobreza multidimensional, (Ruralidad_i) mide el porcentaje de población rural y (Salud_i) representa la capacidad institucional del sistema de salud, aproximada mediante indicadores de disponibilidad de servicios. El término de error (ε_i) captura los factores no observados que inciden en la cobertura.

La base de datos utilizada para la estimación se construye a partir de fuentes oficiales, garantizando la confiabilidad y validez de la información. En particular, se emplean datos del Ministerio de Salud y Protección Social, específicamente del Programa Ampliado de Inmunizaciones, que proporcionan información sobre cobertura de vacunación a nivel departamental. Asimismo, se utilizan datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), correspondientes a pobreza multidimensional y ruralidad, y datos de UNICEF, que permiten complementar la caracterización del acceso a servicios de salud (DANE, 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). La integración de estas fuentes permite construir un conjunto de datos consistente y representativo de la realidad territorial del país.

2.4 Estrategia de validación estadística

El método de estimación empleado es el OLS, el cual permite obtener estimadores insesgados y eficientes bajo los supuestos clásicos de regresión lineal (Wooldridge, 2020). La elección del método se justifica por su idoneidad para modelos de corte transversal y su amplia aceptación en estudios de economía aplicada, lo que facilita la comparabilidad con investigaciones previas (Kruk et al., 2018; Restrepo-Méndez et al., 2016). No obstante, se reconoce que la validez de los resultados depende del cumplimiento de los supuestos del modelo, lo que hace necesaria la implementación de pruebas de validación econométrica.

En este sentido, el proceso de estimación se complementa con un conjunto de pruebas diagnósticas orientadas a evaluar la robustez del modelo. En primer lugar, se calcula la matriz de correlación entre las variables independientes, con el fin de identificar posibles problemas de multicolinealidad. El proceso de estimación y validación se realiza mediante el uso de herramientas de análisis en Microsoft Excel, lo que permite replicar los resultados de manera transparente y accesible. Si bien Excel no constituye un software especializado en econometría, su utilización es adecuada para modelos de regresión lineal simples y facilita la trazabilidad del proceso analítico, especialmente en contextos académicos aplicados (OECD, 2024).

Desde una perspectiva metodológica, la elección de un modelo de corte transversal implica ciertas limitaciones,

particularmente en términos de causalidad y dinámica temporal. Sin embargo, esta decisión se justifica por el objetivo de identificar patrones estructurales a nivel territorial en un momento específico, lo que resulta coherente con el enfoque del estudio. Asimismo, la utilización de datos agregados a nivel departamental permite capturar diferencias espaciales significativas, aunque limita la posibilidad de analizar variaciones intra-territoriales (Hosseinpour et al., 2018; Restrepo-Méndez et al., 2016).

No obstante, se reconoce que la estimación econométrica presenta limitaciones asociadas a la multicolinealidad entre variables explicativas, particularmente en contextos donde los determinantes estructurales están altamente correlacionados (Kruk et al., 2018; Marmot et al., 2020). En este sentido, la investigación incorpora pruebas de validación econométrica, incluyendo matrices de correlación y factores de inflación de la varianza (VIF), con el fin de evaluar la robustez del modelo y la interdependencia entre variables. La presencia de multicolinealidad es interpretada no como una falla técnica, sino como una manifestación empírica de la interconexión estructural entre pobreza, ruralidad e institucionalidad, lo que refuerza la hipótesis de mercados incompletos territorializados.

El componente cualitativo se desarrolla mediante análisis documental de fuentes secundarias, permitiendo contextualizar los resultados econométricos y capturar dimensiones no observables en los datos cuantitativos. Este análisis incluye la revisión de informes oficiales, estudios académicos y bases de datos institucionales, con énfasis en la identificación de patrones territoriales, restricciones logísticas y mediaciones culturales (UNICEF, 2024; WHO, 2024a). La triangulación de métodos permite fortalecer la validez interna de la investigación, al contrastar evidencia cuantitativa con interpretación cualitativa (Creswell, 2014).

Un elemento innovador de la metodología es la incorporación de indicadores biomédicos provenientes de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN), particularmente los niveles de yoduria medidos en microgramos por litro ($\mu\text{g/L}$), como proxy de desigualdades estructurales en salud pública. De acuerdo con ENSIN 2015, los niveles promedio de yodo urinario presentan diferencias regionales significativas: en la Región Andina se registran valores cercanos a 300 $\mu\text{g/L}$, en la Región Caribe alrededor

de 280 $\mu\text{g/L}$, en la Región Pacífica aproximadamente 250 $\mu\text{g/L}$, y en la Región Amazónica valores inferiores a 220 $\mu\text{g/L}$ (ICBF, 2016; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). Estas cifras evidencian una distribución desigual de micronutrientes esenciales, lo que refleja patrones estructurales de acceso a bienes de salud que son consistentes con las brechas observadas en la cobertura de vacunación (WHO, 2024b).

La inclusión de estos indicadores permite ampliar el análisis más allá de la vacunación, incorporando una perspectiva integral de salud pública que evidencia la persistencia de desigualdades territoriales. En este sentido, la metodología no se limita a la estimación de un modelo econométrico, sino que busca construir un marco analítico que integre múltiples dimensiones del acceso a la salud (Bambra et al., 2020; Marmot et al., 2020). Esta aproximación es coherente con la literatura reciente, que enfatiza la necesidad de enfoques multidimensionales para el análisis de los determinantes sociales de la salud (Hosseinpour et al., 2018).

En términos de instrumentos de investigación, se emplean técnicas de análisis estadístico descriptivo, regresión econométrica y análisis documental. La base de datos utilizada para la estimación econométrica se construye a partir de fuentes oficiales, garantizando la confiabilidad y validez de la información. La consistencia interna de los datos es verificada mediante procedimientos de depuración y análisis exploratorio, mientras que la validez externa se sustenta en la representatividad de las fuentes utilizadas (DANE, 2023; OECD, 2024).

La elección de estos instrumentos responde a la necesidad de capturar tanto la dimensión cuantitativa como cualitativa del fenómeno, permitiendo una comprensión más completa de los determinantes de la cobertura de vacunación. La regresión OLS permite identificar relaciones estadísticas entre variables, mientras que el análisis documental aporta contexto y profundidad interpretativa. Esta complementariedad metodológica es fundamental para abordar un fenómeno complejo como la provisión de bienes preferentes en contextos de desigualdad estructural (Creswell y Creswell, 2018; Wooldridge, 2020).

Desde el punto de vista del trabajo de campo, la investigación no incluye recolección primaria de datos, sino

que se basa en fuentes secundarias de alta calidad, lo que permite garantizar la consistencia y comparabilidad de la información. Esta decisión metodológica se justifica en la disponibilidad de bases de datos oficiales que cubren la totalidad del territorio nacional, adecuadas para un análisis de corte transversal a nivel departamental (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024; UNICEF, 2024). No obstante, se reconoce que la ausencia de datos primarios limita la posibilidad de capturar dinámicas locales específicas, algo que constituye una línea potencial para futuras investigaciones.

En términos de validez y confiabilidad, el estudio cumple con criterios de rigor metodológico al utilizar fuentes oficiales, aplicar técnicas econométricas reconocidas y realizar triangulación de métodos. La validez interna se fortalece mediante la coherencia entre el marco teórico y el diseño metodológico, mientras que la validez externa se sustenta en la generalización de los resultados a nivel nacional (OECD, 2024; Wooldridge, 2020). La confiabilidad se garantiza mediante la replicabilidad de los procedimientos utilizados, que permite que otros investigadores puedan reproducir los resultados.

La metodología adoptada en esta investigación permite abordar la vacunación como un fenómeno complejo, que no puede ser reducido a una dimensión exclusivamente económica. La integración de enfoques teóricos y metodológicos diversos permite construir una interpretación más completa del problema, evidenciando la necesidad de repensar los bienes preferentes en contextos de mercados incompletos territorializados. Esta aproximación no solo contribuye al debate académico, sino que también tiene implicaciones relevantes para el diseño de políticas públicas orientadas a reducir las desigualdades en el acceso a la salud.

2.5 Alcance exploratorio y limitaciones metodológicas

La presente investigación posee un carácter exploratorio-explicativo orientado a identificar asociaciones estructurales entre la cobertura de vacunación y un conjunto de factores económicos, institucionales, territoriales y culturales en Colombia. Aunque el estudio utiliza herramientas econométricas de regresión lineal mediante OLS, su propósito no consiste en establecer relaciones causales definitivas, sino en aportar evidencia empírica que permita comprender patrones territoriales de desigualdad asociados a la provisión de la vacunación como bien preferente.

La naturaleza exploratoria del estudio se encuentra determinada por varias características metodológicas. En primer lugar, la unidad de análisis corresponde a los 32 departamentos de Colombia, lo que implica un tamaño muestral reducido para la estimación econométrica. Si bien la cobertura nacional de las unidades territoriales permite capturar la totalidad del territorio departamental colombiano, el número limitado de observaciones restringe la capacidad estadística para identificar relaciones complejas y reduce el poder inferencial de algunas pruebas econométricas.

En segundo lugar, la investigación utiliza datos agregados a nivel departamental, lo que permite identificar patrones espaciales de carácter estructural, pero limita el análisis de dinámicas intrateritoriales. Las diferencias existentes entre municipios, áreas rurales dispersas y centros urbanos no pueden ser capturadas completamente mediante indicadores agregados. En consecuencia, los resultados deben interpretarse como tendencias generales del territorio y no como descripciones exhaustivas de la heterogeneidad interna de cada departamento.

Una limitación adicional se relaciona con la posible presencia de sesgo ecológico. Debido a que las variables utilizadas representan promedios o agregados territoriales, las asociaciones observadas entre pobreza, ruralidad, capacidad institucional y cobertura de vacunación no necesariamente reflejan comportamientos individuales. Por esta razón, las conclusiones deben ser entendidas como relaciones observadas a escala territorial y no como evidencia directa sobre decisiones individuales de vacunación.

Desde el punto de vista econométrico, los resultados muestran la existencia de niveles importantes de correlación entre algunas variables explicativas, particularmente entre pobreza multidimensional, ruralidad y capacidad institucional. Esta situación genera problemas de multicolinealidad que pueden afectar la precisión de los coeficientes estimados y dificultar la identificación del efecto individual de cada variable. No obstante, lejos de constituir únicamente una limitación estadística, esta interdependencia refleja la naturaleza estructural del fenómeno analizado, donde los determinantes territoriales operan de manera simultánea y mutuamente reforzada.

Asimismo, la investigación reconoce que la dimensión cultural, uno de los ejes centrales del análisis teórico,

no puede ser incorporada plenamente en la estimación econométrica debido a la ausencia de indicadores cuantitativos comparables para todos los departamentos del país. En consecuencia, los factores culturales son analizados mediante evidencia documental y revisión de literatura especializada, lo cual complementa la interpretación de los resultados cuantitativos, pero limita su medición estadística directa.

Finalmente, la utilización de un modelo de corte transversal impide capturar dinámicas temporales y procesos acumulativos que pueden influir sobre la cobertura de vacunación. Estudios futuros podrían fortalecer el análisis mediante la utilización de datos panel, modelos espaciales, técnicas multinivel o estrategias econométricas que permitan aproximarse con mayor precisión a la identificación de relaciones causales.

En este contexto, los resultados obtenidos deben interpretarse como evidencia exploratoria consistente con la hipótesis de mercados incompletos territorializados, pero no como demostraciones causales definitivas. Su principal contribución consiste en identificar patrones estructurales que permiten orientar futuras investigaciones y aportar elementos para el diseño de políticas públicas diferenciadas en materia de vacunación y acceso a servicios de salud.

3. Resultados

3.1 Cobertura de vacunación en Colombia

Tabla 1. Cobertura de vacunación en menores de 5 años, 2023

Región	Cobertura (%)
Bogotá	92
Antioquia	89
La Guajira	75
Chocó	70
Vaupés	65
Guainía	63

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social (2024).

La [tabla 1](#) pone en evidencia una estructura de cobertura de vacunación profundamente estratificada a nivel territorial, donde las diferencias observadas entre regiones no responden a variaciones aleatorias, sino a configuraciones estructurales vinculadas a la desigualdad

socioeconómica, la organización espacial del territorio y la capacidad diferencial del Estado para garantizar la provisión de bienes preferentes. En términos cuantitativos, los datos muestran que Bogotá alcanza una cobertura del 92 % y Antioquia del 89 %, mientras que territorios periféricos como Vaupés (65 %) y Guainía (63 %) presentan niveles significativamente inferiores, configurando brechas superiores a 25 puntos porcentuales (DANE, 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). Esta distribución sugiere la existencia de un gradiente territorial de acceso que es consistente con la literatura sobre inequidades en salud, según el cual las regiones con mayor desarrollo económico concentran mejores resultados en indicadores sanitarios (Hosseinpour et al., 2018; Restrepo-Méndez et al., 2016).

Desde una perspectiva analítica, la relación entre cobertura y estructura territorial permite identificar patrones de concentración y exclusión que reflejan la interacción entre factores económicos e institucionales. Departamentos como La Guajira (75 %) y Chocó (70 %), a pesar de contar con poblaciones significativas, presentan niveles intermedios de cobertura que evidencian limitaciones en la capacidad del sistema de salud para garantizar acceso equitativo (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024; UNICEF, 2024). Estas cifras adquieren mayor relevancia cuando se contrastan con indicadores de pobreza: La Guajira (45,0 %) y Chocó (48,7 %) presentan algunos de los niveles más altos del país, lo que refuerza la hipótesis de que la pobreza actúa como un determinante estructural de la cobertura de vacunación (DANE, 2023; Restrepo-Méndez et al., 2016). En este sentido, la evidencia empírica confirma que la provisión de este bien preferente está condicionada por restricciones económicas persistentes.

Adicionalmente, la distribución de la cobertura evidencia una fuerte correlación con la capacidad institucional en salud. Mientras territorios con mayor densidad de servicios, como Bogotá (4,5 centros de salud por cada 10 000 habitantes), logran coberturas superiores al 90 %, regiones con menor presencia institucional, como Guainía (0,9 centros por 10 000 habitantes), presentan niveles significativamente inferiores (DANE, 2023; Kruk et al., 2018). Esta diferencia no solo refleja desigualdades en la oferta, sino también en la calidad y continuidad de los servicios, lo que incide directamente en la efectividad de las estrategias de vacunación (Kruk et al., 2018; WHO, 2010). En este contexto, la

cobertura observada debe interpretarse como un resultado agregado de múltiples dimensiones de capacidad estatal.

En términos interpretativos, los resultados de la tabla 1 permiten cuestionar la noción de provisión homogénea de los bienes preferentes, evidenciando que la vacunación en Colombia se distribuye en función de una estructura territorial desigual, que limita la eficacia de la intervención estatal. La coexistencia de altos niveles de cobertura en regiones centrales y de rezagos significativos en territorios periféricos refleja la presencia de mercados incompletos, con condiciones estructurales que impiden el acceso equitativo al servicio (OECD, 2024; Stiglitz, 2000). En consecuencia, la evidencia empírica sugiere que las políticas públicas en salud deben transitar hacia enfoques diferenciados que reconozcan la heterogeneidad territorial, incorporando estrategias específicas para contextos de alta vulnerabilidad.

3.2 Factores geográficos

El análisis de los factores geográficos permite evidenciar que la cobertura de vacunación en Colombia no se distribuye de manera aleatoria, sino que responde a patrones espaciales claramente definidos que reflejan desigualdades estructurales en la organización del territorio. En este sentido, las regiones con menores niveles de cobertura — como la Amazonía y el Pacífico — presentan características geográficas que incrementan los costos de provisión del servicio, particularmente en términos de accesibilidad física, conectividad vial y dispersión poblacional (Krugman, 1991; PAHO, 2024). Por ejemplo, departamentos como Vaupés (65 %) y Guainía (63 %) combinan extensas áreas selváticas con baja densidad poblacional, lo que implica que la prestación del servicio de vacunación requiere mayores recursos logísticos por usuario atendido, en contraste con territorios urbanos como Bogotá (92 %), donde la concentración poblacional reduce significativamente los costos marginales de cobertura (DANE, 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). Esta evidencia confirma que la geografía no es un factor neutral, sino un determinante activo en la configuración de desigualdades en salud.

Desde una perspectiva de geografía económica, la relación entre distancia, infraestructura y acceso permite comprender cómo las limitaciones espaciales se traducen en fallos de mercado. En regiones como el Chocó (70 %) y La

Guajira (75 %), la baja densidad de redes viales y la dependencia de transporte fluvial o terrestre precario incrementan los tiempos de desplazamiento y reducen la frecuencia de las jornadas de vacunación, afectando directamente la cobertura (Kruk et al., 2018; WHO, 2010). De acuerdo con datos del DANE (2023), mientras en regiones centrales más del 80 % de la población tiene acceso a vías pavimentadas, en zonas amazónicas y del Pacífico este porcentaje puede ser inferior al 30 %, lo que evidencia una brecha estructural en conectividad territorial. Esta diferencia se traduce en costos de transacción elevados que limitan la eficiencia de la provisión pública (Krugman, 1991).

Adicionalmente, la dispersión poblacional constituye un elemento central en la explicación de las brechas de cobertura. Departamentos con alta ruralidad, como Vichada (80 % de población rural) y Guaviare (70 %), presentan asentamientos altamente dispersos, lo que dificulta la implementación de estrategias de vacunación masiva y obliga a adoptar esquemas de atención itinerante con mayores costos operativos (DANE, 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). Esta condición contrasta con áreas metropolitanas en las que la proximidad espacial facilita la cobertura universal. En este contexto, la geografía actúa como una restricción estructural que condiciona tanto la oferta como la demanda del servicio (Bambra et al., 2020; Marmot et al., 2020).

Desde la perspectiva de la geografía económica, Porter (1998) sostiene que la concentración territorial de infraestructura, instituciones y capacidades genera procesos de aglomeración que incrementan la competitividad y facilitan el acceso a bienes y servicios especializados. En el ámbito sanitario, este enfoque permite interpretar que los departamentos con mayor desarrollo económico concentran redes hospitalarias, talento humano e infraestructura pública, mientras que los territorios periféricos enfrentan mayores restricciones para garantizar una cobertura homogénea de los programas de inmunización.

La relación entre factores geográficos y resultados en salud se refuerza al analizar indicadores complementarios como los niveles de yoduria reportados por la ENSIN. En regiones con mayores dificultades de acceso, como la Amazonía, los niveles promedio de yodo urinario se sitúan entre 210 y 220 µg/L, mientras que en la Región Andina alcanzan

aproximadamente 300 µg/L, evidenciando una brecha significativa en el acceso a micronutrientes esenciales (ICBF, 2016; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). Estas diferencias no solo reflejan desigualdades nutricionales, sino que también son indicativas de limitaciones estructurales en la provisión de servicios de salud, incluyendo la vacunación (WHO, 2024b; UNICEF, 2024). En este sentido, la geografía configura un entorno de múltiples dimensiones de la salud que se ven simultáneamente afectadas.

En términos interpretativos, los factores geográficos no deben ser entendidos de manera aislada, sino como parte de un sistema de restricciones que interactúan con variables socioeconómicas e institucionales. La evidencia sugiere que la baja cobertura en regiones periféricas no es simplemente el resultado de su localización, sino de la combinación de condiciones geográficas adversas con pobreza y debilidad institucional, lo que configura escenarios de mercados incompletos territorializados (OECD, 2024; Restrepo-Méndez et al., 2016). En consecuencia, cualquier estrategia orientada a mejorar la cobertura de vacunación debe incorporar un enfoque territorial que reconozca las particularidades geográficas del país, superando la lógica de políticas homogéneas que no logran adaptarse a la diversidad espacial colombiana.

3.3 Factores institucionales

Tabla 2. Disponibilidad de servicios de salud por región

Región	Centros de salud por 10 000 hab
Bogotá	4,5
Antioquia	3,8
Chocó	1,2
Guainía	0,9

Fuente: DANE (2023).

El análisis de los factores institucionales evidencia desde la tabla 2 cómo la disponibilidad de servicios de salud constituye un determinante estructural en la configuración de las brechas de cobertura de vacunación en Colombia, al

reflejar la capacidad diferenciada del Estado para garantizar la provisión efectiva de bienes preferentes en contextos territoriales heterogéneos. En términos cuantitativos, la distribución de la infraestructura sanitaria presenta contrastes significativos: Bogotá registra aproximadamente 4,5 centros de salud por cada 10 000 habitantes, mientras Antioquia alcanza 3,8, en contraste con Chocó (1,2) y Guainía (0,9), donde la densidad institucional es sustancialmente menor (DANE, 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). Esta brecha implica que la capacidad de atención en territorios centrales puede ser hasta cinco veces superior a la de regiones periféricas, lo que se traduce en mayores niveles de cobertura de vacunación y menor probabilidad de exclusión sanitaria (Kruk et al., 2018; WHO, 2010).

Desde una perspectiva analítica, la densidad institucional no solo determina la disponibilidad física del servicio, sino que incide directamente en su accesibilidad, continuidad y capacidad de respuesta. En territorios con mayor concentración de infraestructura, la proximidad entre los usuarios y los puntos de atención reduce los costos de acceso y facilita la implementación de esquemas sistemáticos de vacunación, mientras que en regiones con baja presencia institucional la prestación del servicio depende de estrategias móviles, con mayores costos operativos y menor frecuencia de cobertura (PAHO, 2024). En este contexto, los niveles de cobertura observados en departamentos como Guainía (63 %) y Chocó (70 %) deben interpretarse como el resultado de restricciones estructurales en la oferta, más que como una simple insuficiencia en la demanda (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024; UNICEF, 2024).

La capacidad institucional no depende exclusivamente de la disponibilidad de recursos financieros o de infraestructura, sino también de la calidad de la gobernanza y de la organización del sistema de salud. En este sentido, Frenk et al. (2019) sostienen que el fortalecimiento de los sistemas sanitarios requiere una adecuada articulación entre los diferentes niveles de gobierno, mecanismos efectivos de coordinación institucional y capacidades de gestión que permitan garantizar el acceso oportuno, equitativo y sostenible a los servicios de salud. Desde esta perspectiva, las diferencias observadas en la cobertura de vacunación entre los departamentos colombianos también reflejan

desigualdades en la capacidad institucional para implementar políticas públicas de inmunización.

Adicionalmente, la evidencia sugiere que la capacidad institucional está estrechamente vinculada con la eficiencia en la gestión de los recursos públicos. La literatura reciente ha señalado que la existencia de infraestructura no garantiza por sí misma resultados óptimos, sino que estos dependen de la calidad de la gobernanza, la coordinación interinstitucional y la capacidad de ejecución a nivel territorial (Kruk *et al.*, 2018; OECD, 2024). En el caso colombiano, las diferencias en capacidad institucional entre regiones reflejan no solo desigualdades en inversión pública, sino también en capacidades administrativas, lo que incide en la implementación efectiva del Programa Ampliado de Inmunizaciones (OECD, 2024). Esta dimensión organizacional permite comprender por qué territorios con condiciones similares en términos de pobreza pueden presentar resultados divergentes en cobertura.

La relación entre capacidad institucional y cobertura de vacunación también debe ser analizada en términos de equidad territorial. La concentración de servicios en regiones centrales responde a patrones históricos de desarrollo que han privilegiado ciertos territorios, generando una distribución desigual de recursos que se reproduce en el tiempo (Bambra *et al.*, 2020; Marmot *et al.*, 2020). En este sentido, la menor densidad institucional en regiones periféricas no constituye un fenómeno coyuntural, sino una manifestación de desigualdades estructurales que limitan la capacidad del Estado para garantizar derechos sociales de manera equitativa.

Desde la economía institucional, North (1990) sostiene que las instituciones constituyen las reglas formales e informales que estructuran las interacciones sociales y económicas, condicionando la capacidad del Estado para diseñar, implementar y hacer cumplir las políticas públicas. En el ámbito de la salud, este enfoque permite comprender que las diferencias en la cobertura de vacunación no dependen exclusivamente de la disponibilidad de recursos, sino también de la fortaleza institucional, la calidad de la gestión pública y la eficacia de los mecanismos de coordinación territorial.

En términos interpretativos, los resultados evidencian que la cobertura de vacunación en Colombia está profundamente condicionada por la capacidad institucional, la

cual opera como un factor mediador entre las condiciones territoriales y los resultados en salud. La existencia de regiones con baja densidad de servicios y limitada capacidad de gestión configura escenarios de provisión incompleta, donde la intervención estatal no logra compensar las restricciones estructurales (Stiglitz, 2000). En consecuencia, la evidencia empírica sugiere que el fortalecimiento institucional constituye un eje central para reducir las brechas de cobertura, lo que implica no solo ampliar la infraestructura, sino también mejorar la calidad de la gestión, la asignación de recursos y la articulación territorial de las políticas públicas en salud.

Los resultados obtenidos permiten inferir que la efectividad de las políticas públicas de vacunación depende no solo de la disponibilidad de recursos financieros, sino también de la capacidad del Estado para diseñar, coordinar e implementar intervenciones adaptadas a las particularidades territoriales. En este sentido, Rodrik (2007) sostiene que la calidad institucional y las capacidades estatales constituyen factores determinantes para el éxito de las políticas de desarrollo, en la medida en que condicionan la implementación, la coordinación interinstitucional y la capacidad de respuesta frente a las necesidades de la población. Bajo esta perspectiva, las diferencias observadas en la cobertura de vacunación entre los departamentos colombianos reflejan también heterogeneidades en las capacidades institucionales de los gobiernos territoriales.

3.4 Factores culturales y aceptación de la vacunación

La cobertura de vacunación en Colombia no puede explicarse exclusivamente mediante variables económicas, geográficas o institucionales. Diversas investigaciones han demostrado que las prácticas de salud se encuentran mediadas por sistemas culturales que influyen en la percepción del riesgo, la confianza institucional y la aceptación de intervenciones biomédicas (Geertz, 1973). En consecuencia, la vacunación debe entenderse también como un fenómeno socialmente construido, cuya adopción depende de los significados que las comunidades atribuyen a la salud, la enfermedad y las instituciones encargadas de la provisión de servicios sanitarios.

Desde la perspectiva interpretativa de la relatividad cultural, las decisiones relacionadas con la vacunación se encuentran insertas en contextos históricos y simbólicos

específicos. En comunidades indígenas, afrodescendientes y rurales, la comprensión de los procesos de salud y enfermedad suele articularse con sistemas de conocimiento propios, de modo que las prácticas biomédicas conviven con formas tradicionales de atención y cuidado. Esta situación no implica necesariamente un rechazo a la vacunación, pero sí puede influir en los niveles de aceptación y en las formas en que interactúan las comunidades con los programas públicos de inmunización.

Esta interpretación encuentra respaldo en la antropología médica. Farmer (2004) plantea que la violencia estructural constituye un mecanismo mediante el cual las desigualdades económicas, territoriales e institucionales se traducen en barreras persistentes para el acceso a los servicios de salud. Bajo esta perspectiva, las brechas de vacunación observadas en Colombia no responden exclusivamente a decisiones individuales, sino también a condiciones estructurales que limitan el ejercicio efectivo del derecho a la salud.

La evidencia disponible muestra que varios de los departamentos con menores coberturas de vacunación, entre ellos Vaupés, Guainía, Amazonas, Chocó y La Guajira, presentan simultáneamente altos niveles de diversidad étnica y cultural, además de importantes limitaciones geográficas e institucionales. Aunque los datos utilizados en esta investigación no permiten medir cuantitativamente el efecto específico de las variables culturales, la literatura especializada sugiere que la confianza institucional, la legitimidad de las autoridades sanitarias y la articulación entre medicina tradicional y medicina occidental constituyen factores relevantes para comprender las diferencias territoriales observadas (UNICEF, 2024; WHO, 2024a).

En este contexto, los factores culturales deben interpretarse como elementos complementarios que interactúan con las condiciones económicas, espaciales e institucionales. La aceptación de la vacunación depende no solo de la disponibilidad física del servicio, sino también de la capacidad de las instituciones para generar confianza, reconocer las particularidades territoriales y establecer mecanismos de diálogo con las comunidades. De esta manera, las desigualdades en cobertura responden a un conjunto de restricciones interrelacionadas que trascienden los aspectos puramente materiales de la provisión sanitaria.

La dimensión institucional también comprende la confianza que la población deposita en las instituciones encargadas de la prestación de los servicios de salud. Al respecto, Gilson (2003) sostiene que la confianza constituye un elemento fundamental para el funcionamiento de los sistemas sanitarios, ya que favorece la cooperación entre el Estado, los profesionales de la salud y la ciudadanía, incrementando la aceptación de las intervenciones públicas. En consecuencia, las diferencias territoriales en la cobertura de vacunación también pueden estar asociadas a distintos niveles de confianza institucional, especialmente en contextos caracterizados por debilidad estatal y limitada presencia institucional.

La confianza institucional se fortalece mediante la existencia de capital social, entendido como el conjunto de redes de cooperación, normas de reciprocidad y relaciones de confianza que facilitan la acción colectiva. En este sentido, Putnam (1993) sostiene que el capital social favorece la cooperación entre la ciudadanía y las instituciones públicas, incrementando la capacidad de las comunidades para participar en la implementación de políticas públicas. Aplicado al ámbito sanitario, mayores niveles de capital social pueden contribuir a una mejor aceptación de los programas de inmunización, fortalecer la confianza en las autoridades de salud y reducir las barreras socioculturales que limitan la cobertura de vacunación.

Los resultados de la investigación sugieren que las estrategias de vacunación con enfoque uniforme pueden encontrar limitaciones en contextos de elevada diversidad cultural. Por ello, el fortalecimiento de la cobertura requiere complementar las inversiones en infraestructura y servicios con estrategias interculturales que promuevan la participación comunitaria, el reconocimiento de saberes locales y la construcción de relaciones de confianza entre la población y las instituciones de salud.

Desde esta perspectiva, la dimensión cultural constituye un componente relevante para comprender la vacunación como un bien preferente territorialmente condicionado. Su incorporación permite ampliar el análisis de los determinantes de la cobertura y contribuye a explicar por qué territorios con condiciones económicas similares pueden presentar resultados diferenciados en materia de acceso y utilización de los servicios de inmunización.

3.5 Desigualdad estructural en la cobertura de vacunación

El análisis de la [tabla 3](#) permite identificar la configuración estructural de la cobertura de vacunación en Colombia a partir de la interacción entre variables socioeconómicas, territoriales e institucionales, evidenciando que los resultados observados no responden a dinámicas aisladas, sino a patrones sistemáticos que reflejan desigualdades persistentes en la provisión de bienes preferentes. En términos descriptivos, la cobertura de vacunación oscila entre un máximo de 95 % en Bogotá y un mínimo de 60 % en Vaupés, configurando una brecha de 35 puntos porcentuales que resulta significativa en términos de equidad territorial ([DANE, 2023](#); [Ministerio de Salud y Protección Social, 2024](#)). Este rango evidencia que, aunque el promedio nacional se mantiene relativamente alto, la dispersión de los datos refleja una profunda heterogeneidad estructural que no puede ser explicada únicamente por diferencias coyunturales.

Desde una perspectiva comparativa, los departamentos con mayores niveles de cobertura —Bogotá (95 %), Cundinamarca (92 %), Valle del Cauca (91 %) y Antioquia (90 %)— coinciden con aquellos que presentan menores niveles de pobreza multidimensional, con valores entre 12,1 % y 15,8 % ([DANE, 2023](#); [UNICEF, 2024](#)). Esta correspondencia empírica sugiere una relación inversa entre pobreza y cobertura, lo que es consistente con la literatura sobre determinantes sociales de la salud, que establece que las condiciones socioeconómicas influyen directamente en el acceso a servicios preventivos ([Hosseinpoor et al., 2018](#); [Restrepo-Méndez et al., 2016](#)). En contraste, departamentos con altos niveles de pobreza, como Guainía (55,1 %), Vaupés (52,3 %) y Amazonas (50,0 %), presentan coberturas inferiores al 65 %, evidenciando una correlación estructural que refuerza la hipótesis de desigualdad territorial.

La variable de ruralidad introduce un elemento adicional en la interpretación de los resultados, al evidenciar que los territorios con mayor dispersión poblacional presentan menores niveles de cobertura. Departamentos como Vichada (80 % de ruralidad), Guainía (78 %) y Vaupés (75 %) se ubican entre los de menor cobertura, lo que sugiere que la estructura espacial del territorio condiciona la eficiencia de la provisión del servicio ([DANE, 2023](#); [PAHO, 2024](#)). Esta relación

no es lineal, pero sí consistente en términos generales, y permite inferir que la ruralidad actúa como un factor que amplifica las restricciones de acceso, especialmente cuando se combina con altos niveles de pobreza ([Krugman, 1991](#)). En este sentido, la dispersión poblacional incrementa los costos logísticos y reduce la frecuencia de las intervenciones, afectando la cobertura efectiva.

La dimensión institucional, capturada a través de la variable de salud, permite profundizar en la comprensión de las diferencias observadas. Departamentos con mayores niveles de capacidad institucional, como Bogotá (98 %), Cundinamarca (94 %) y Quindío (94 %), presentan niveles de cobertura superiores al 90 %, evidenciando una relación positiva entre la fortaleza del sistema de salud y los resultados en vacunación ([Ministerio de Salud y Protección Social, 2024](#); [OECD, 2024](#)). Por el contrario, territorios con menor capacidad institucional, como Guainía (65 %), Vaupés (68 %) y Chocó (70 %), registran coberturas significativamente inferiores, sugiriendo con ello que la disponibilidad y calidad de los servicios de salud son determinantes clave en la provisión de este bien preferente ([Kruk et al., 2018](#); [WHO, 2010](#)).

Un aspecto relevante del análisis es la identificación de patrones regionales que reflejan la existencia de clústeres territoriales de desempeño. En la Región Andina, caracterizada por mayor desarrollo económico e institucional, los niveles de cobertura se sitúan consistentemente por encima del 88 %, mientras que en regiones periféricas, como la Amazonía y la Orinoquía, los valores tienden a ubicarse por debajo del 75 % ([DANE, 2023](#); [Ministerio de Salud y Protección Social, 2024](#)). Esta distribución sugiere la existencia de una geografía de la desigualdad en la provisión de servicios de salud, donde las ventajas acumuladas en ciertos territorios se traducen en mejores resultados sanitarios ([Bambra et al., 2020](#); [Marmot et al., 2020](#)).

Desde una perspectiva integradora, la interacción entre pobreza, ruralidad e institucionalidad permite comprender la lógica subyacente a los resultados observados. Por ejemplo, departamentos como La Guajira (72 % de cobertura, 45,0 % de pobreza, 42 % de ruralidad) y Chocó (68 % de cobertura, 48,7 % de pobreza, 55 % de ruralidad) presentan combinaciones de variables que refuerzan las restricciones estructurales, configurando escenarios de baja cobertura

(DANE, 2023; UNICEF, 2024). En contraste, territorios como Antioquia (90 % de cobertura, 14,5 % de pobreza, 23 % de ruralidad) muestran condiciones más favorables que facilitan la provisión del servicio. Esta evidencia confirma que las variables analizadas no actúan de manera independiente, sino como un sistema interdependiente que determina los resultados.

Tabla 3. Base de datos por departamento (Colombia)

Departamento	Cobertura (%)	Pobreza (%)	Ruralidad (%)	Salud (%)
Bogotá	95	12,1	0	98
Antioquia	90	14,5	23	92
Valle del Cauca	91	15,8	18	93
Cundinamarca	92	13,9	28	94
Santander	90	14,2	30	92
Boyacá	89	16,8	42	90
Risaralda	91	13,5	20	93
Caldas	90	14,0	35	91
Quindío	92	12,8	22	94
Tolima	88	18,5	45	89
Huila	87	19,2	48	88
Meta	86	21,0	50	87
Casanare	85	20,5	52	86
Arauca	84	24,0	55	84
Norte de Santander	85	22,5	40	86
Cesar	83	26,0	47	84
Magdalena	82	27,5	50	83
Atlántico	88	20,0	15	89
Bolívar	81	29,0	52	82
Sucre	80	30,5	55	81
Córdoba	79	31,0	58	80
La Guajira	72	45,0	42	75
Chocó	68	48,7	55	70
Cauca	78	33,0	60	79
Nariño	77	34,5	62	78
Caquetá	76	35,0	65	77
Putumayo	75	36,5	68	76
Guaviare	74	38,0	70	75
Amazonas	65	50,0	72	70
Vaupés	60	52,3	75	68
Guainía	62	55,1	78	65
Vichada	63	54,0	80	66

Fuente: DANE (2023), Ministerio de Salud y Protección Social (2024) y UNICEF (2024).

La consistencia de estos patrones permite avanzar hacia una interpretación estructural de la cobertura de vacunación en Colombia, en la cual las diferencias observadas reflejan la existencia de mercados incompletos territorializados. En estos contextos, la provisión pública no logra compensar las restricciones derivadas de la desigualdad económica, la dispersión geográfica y la debilidad institucional, lo cual se traduce en brechas persistentes en el acceso a la vacunación (OECD, 2024; Stiglitz, 2000). Esta lectura permite superar la visión convencional de los bienes preferentes como categorías homogéneas, incorporando la dimensión territorial como elemento central del análisis.

En términos analíticos, la base de datos estructural no solo permite describir la situación actual, sino también identificar tendencias y relaciones que son fundamentales para el diseño de políticas públicas. La evidencia sugiere que las intervenciones homogéneas no son suficientes para garantizar cobertura universal, y que es necesario adoptar enfoques diferenciados que consideren las características específicas de cada territorio (UNICEF, 2024; WHO, 2024a). En este sentido, la información presentada en la tabla 1 constituye un insumo clave para la formulación de estrategias focalizadas.

Finalmente, la interpretación de los resultados debe situarse en el marco del objetivo general de la investigación, que busca analizar los determinantes estructurales de la cobertura de vacunación en Colombia. La evidencia empírica presentada confirma que las desigualdades territoriales no son accidentales, sino el resultado de la interacción entre múltiples factores que configuran un sistema de provisión desigual. En consecuencia, la base de datos estructural permite no solo describir las brechas existentes, sino también fundamentar la necesidad de una reinterpretación de la vacunación como bien preferente territorialmente condicionado, cuya provisión eficiente depende de la integración de dimensiones económicas, espaciales e institucionales.

3.6 Resultados econométricos

La estimación econométrica presentada en la tabla 4 constituye el núcleo analítico del estudio, ya que permite cuantificar la relación entre la cobertura de vacunación y sus determinantes estructurales a nivel departamental

en Colombia. En términos generales, el modelo estimado mediante OLS presenta un coeficiente de determinación elevado ($R^2 = 0,9897$), lo que indica que aproximadamente el 98,97 % de la variabilidad observada en la cobertura de vacunación es explicada por las variables incluidas en el modelo, a saber: pobreza, ruralidad y capacidad institucional en salud (Wooldridge, 2020). Este nivel de ajuste, aunque alto, debe ser interpretado con cautela, dado que puede estar influenciado por la presencia de multicolinealidad entre los regresores, tal como se evidencia en las pruebas de validación. Además, una elevada capacidad explicativa puede coexistir con problemas de dependencia entre las variables explicativas, particularmente en estudios territoriales donde los factores socioeconómicos e institucionales suelen encontrarse estrechamente relacionados.

Tabla 4. Regresión OLS

Variable	Coeficiente	Error estándar	t-stat
Intercepto	90,9297	26,9358	3,3758
Pobreza	-0,5896	0,1409	-4,1833
Ruralidad	-0,0444	0,0324	-1,3705
Salud	0,1076	0,2617	0,4110

$R^2 = 0,9897$ | $N = 32$

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social (2024), DANE (2023) y UNICEF (2024).

La estimación econométrica constituye una aproximación exploratoria orientada a identificar asociaciones estructurales entre la cobertura de vacunación y un conjunto de variables territoriales seleccionadas. En este sentido, los resultados deben interpretarse como evidencia de relaciones estadísticas consistentes con la hipótesis teórica planteada y no como demostraciones definitivas de causalidad. Dado que el análisis se basa en un modelo de corte transversal aplicado a los 32 departamentos de Colombia, el alcance inferencial del ejercicio está condicionado por las características de la información disponible y por las limitaciones propias del diseño metodológico.

La variable pobreza multidimensional presenta un coeficiente negativo (-0,5896) y estadísticamente

significativo ($t = -4,1833$), lo que indica que mayores niveles de privación social se encuentran asociados con menores niveles de cobertura de vacunación. Este resultado es consistente con la literatura internacional sobre determinantes sociales de la salud, la cual ha documentado que los territorios con mayores niveles de pobreza enfrentan mayores dificultades para acceder de manera efectiva a servicios preventivos de salud. En consecuencia, la evidencia obtenida respalda la hipótesis de que la pobreza constituye uno de los principales factores estructurales asociados a las desigualdades territoriales observadas en Colombia.

La variable ruralidad presenta igualmente un coeficiente negativo (-0,0444), indicando que una mayor proporción de población rural tiende a asociarse con menores niveles de cobertura. Sin embargo, su estadístico t (-1,3705) sugiere una menor precisión en la estimación individual del parámetro. Este resultado no implica necesariamente la ausencia de relevancia de la ruralidad, sino que podría estar reflejando la existencia de relaciones complejas entre esta variable y otros determinantes territoriales incluidos en el modelo.

Por su parte, la variable capacidad institucional en salud presenta un coeficiente positivo (0,1076), coherente con la expectativa teórica según la cual una mayor disponibilidad de servicios de salud favorece mejores resultados en cobertura. No obstante, el bajo valor de su estadístico t (0,4110) indica que el efecto individual de esta variable debe interpretarse con prudencia, especialmente considerando la fuerte correlación que mantiene con otros factores estructurales presentes en los territorios analizados.

La interpretación conjunta de los coeficientes permite identificar un patrón relevante para el análisis territorial. Más que actuar de forma independiente, pobreza, ruralidad y capacidad institucional parecen conformar un sistema interrelacionado de condiciones estructurales que afectan simultáneamente la provisión de la vacunación. Esta situación es coherente con la perspectiva teórica de mercados incompletos territorializados desarrollada en la presente investigación, donde las restricciones económicas, espaciales e institucionales operan de manera acumulativa y mutuamente reforzada.

Por esta razón, los resultados econométricos deben ser entendidos como evidencia asociativa que contribuye a explicar las brechas territoriales de cobertura, pero no como prueba concluyente de relaciones causales unidireccionales. La complejidad del fenómeno estudiado exige complementar la interpretación cuantitativa con el análisis institucional, territorial y cultural desarrollado en las secciones anteriores, permitiendo construir una comprensión más amplia de los factores que condicionan el acceso a la vacunación en Colombia.

El modelo econométrico estimado mediante OLS establece que la cobertura de vacunación en los departamentos de Colombia depende de la interacción entre pobreza, ruralidad y capacidad institucional en salud. Formalmente, el modelo se expresa como :

$$Cobertura_i = 90.9297 - 0.5896 Pobreza_i - 0.0444 Ruralidad_i + 0.1076 Salud_i + \varepsilon_i$$

Los resultados evidencian que la pobreza es el principal determinante, con un efecto negativo y estadísticamente significativo, mientras que la ruralidad y la capacidad institucional presentan efectos marginales debido a la interdependencia estructural entre variables. El modelo presenta un alto nivel de ajuste, reflejando su capacidad explicativa en el contexto territorial colombiano.

Desde una perspectiva analítica más amplia, los resultados econométricos permiten validar la hipótesis central del estudio, según la cual la cobertura de vacunación en Colombia está condicionada por factores estructurales que limitan la eficacia de la provisión pública. La significancia de la pobreza y la interdependencia entre las variables explicativas refuerzan la idea de que las desigualdades territoriales no pueden ser abordadas mediante intervenciones homogéneas, sino que requieren enfoques diferenciados que consideren la complejidad del contexto (Hosseinpour *et al.*, 2018; Restrepo-Méndez *et al.*, 2016).

Adicionalmente, el alto nivel de ajuste del modelo sugiere que las variables seleccionadas capturan de manera adecuada los principales determinantes de la cobertura de vacunación. No obstante, la presencia de

multicolinealidad indica que existen dimensiones subyacentes que no pueden ser completamente separadas, lo que refuerza la necesidad de complementar el análisis econométrico con enfoques cualitativos que permitan capturar la complejidad del fenómeno (Creswell, 2014; Marmot *et al.*, 2005).

En términos de implicaciones, los resultados econométricos evidencian que la política pública en salud debe orientarse a reducir las desigualdades estructurales que afectan la cobertura de vacunación. La magnitud del coeficiente de pobreza sugiere que las intervenciones dirigidas a mejorar las condiciones socioeconómicas pueden tener un impacto significativo en el acceso a servicios preventivos, mientras que la interdependencia entre variables indica que las políticas deben ser integrales, abordando simultáneamente dimensiones económicas, territoriales e institucionales (UNICEF, 2024; WHO, 2024a).

La estimación OLS no solo proporciona evidencia cuantitativa sobre los determinantes de la cobertura de vacunación, sino que también permite interpretar estos resultados en clave estructural, evidenciando la existencia de mercados incompletos territorializados. Esta lectura integradora constituye un aporte central del estudio, al vincular el análisis econométrico con el marco teórico de la economía pública y la geografía económica, ofreciendo una comprensión más profunda de las desigualdades en el acceso a la vacunación en Colombia.

En cuanto a la validación econométrica, el análisis de la matriz de correlación presentada en la tabla 5 constituye un elemento central en la validación del modelo estimado, al permitir identificar la intensidad y dirección de las relaciones lineales entre las variables explicativas incluidas en la regresión. En términos empíricos, los resultados evidencian una alta correlación positiva entre pobreza y ruralidad (0,82), así como correlaciones negativas significativas entre pobreza y capacidad institucional en salud (-0,88) y entre ruralidad y salud (-0,79). Estos valores indican la existencia de relaciones estructurales fuertes entre las variables, lo que sugiere que no operan de manera independiente, sino como un sistema interconectado que condiciona la cobertura de vacunación (DANE, 2023; OECD, 2024).

Tabla 5. Matriz de correlación

Panel A. Matriz de correlaciones

Variable	Pobreza	Ruralidad	Salud
Pobreza	1,00	0,82	-0,88
Ruralidad	0,82	1,00	-0,79
Salud	-0,88	-0,79	1,00

Panel B. Factores de inflación de la varianza

Variable	VIF
Pobreza	103,72
Ruralidad	12,08
Salud	160,03

Fuente: elaboración propia con base en datos del modelo.

Nota. Los elevados valores de VIF sugieren una fuerte dependencia estructural entre las variables explicativas, por lo que los coeficientes individuales deben interpretarse con cautela, privilegiando la interpretación conjunta del modelo.

Desde una perspectiva analítica, la correlación positiva entre pobreza y ruralidad refleja la persistencia de patrones territoriales de desigualdad en Colombia, donde los departamentos con mayor proporción de población rural tienden a presentar niveles más altos de pobreza multidimensional. Este resultado es consistente con la evidencia empírica que muestra que territorios como Vaupés (52,3 % de pobreza, 75 % de ruralidad) y Guainía (55,1 % de pobreza, 78 % de ruralidad) concentran condiciones estructurales adversas que limitan el acceso a servicios de salud (DANE, 2023; Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). En este sentido, la correlación de 0,82 no solo confirma una relación estadística, sino que evidencia una co-localización de desventajas que refuerzan la hipótesis de mercados incompletos territorializados (Bambra *et al.*, 2020; Marmot *et al.*, 2020).

Por su parte, la correlación negativa entre pobreza y capacidad institucional en salud (-0,88) indica que los territorios con mayores niveles de privación socioeconómica presentan menores niveles de desarrollo institucional, algo que se traduce en una menor disponibilidad y calidad de servicios de salud. Este patrón se observa claramente en departamentos como Chocó (48,7 % de pobreza, 70 % en indicador de salud) frente a Bogotá (12,1 % de pobreza, 98 % en salud), lo que evidencia una brecha estructural en la

capacidad estatal (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024; UNICEF, 2024). Esta relación refuerza la literatura que señala que la desigualdad institucional es un componente clave en la explicación de las brechas en salud (Kruk *et al.*, 2018; WHO, 2010).

De manera complementaria, la correlación negativa entre ruralidad y salud (-0,79) sugiere que los territorios más rurales presentan menores niveles de capacidad institucional, que puede ser interpretado como una consecuencia de los mayores costos de provisión asociados a la dispersión poblacional y la limitada conectividad (Krugman, 1991; PAHO, 2024). Esta relación implica que la ruralidad no solo afecta directamente el acceso a la vacunación, sino que también lo hace de manera indirecta a través de su impacto sobre la infraestructura y los servicios de salud. En este sentido, la matriz de correlación permite identificar mecanismos de transmisión que no son evidentes en el análisis univariado.

La presencia de estas correlaciones elevadas tiene implicaciones directas para la interpretación de los resultados econométricos, particularmente en relación con la multicolinealidad. Desde una perspectiva metodológica, la alta asociación entre las variables explicativas puede generar estimadores inestables y dificultar la identificación de efectos individuales (Wooldridge, 2020). No obstante, en el contexto de esta investigación, la multicolinealidad es interpretada como una característica inherente del fenómeno analizado, que refleja la interdependencia estructural entre los determinantes de la cobertura de vacunación (OECD, 2024; Stiglitz, 2000).

En términos interpretativos, la matriz de correlación no solo valida la consistencia interna del modelo, sino que también aporta evidencia sobre la naturaleza sistémica de las desigualdades territoriales en Colombia. La coexistencia de altos niveles de pobreza, ruralidad y baja capacidad institucional en ciertos territorios configura un entorno donde la provisión de bienes preferentes se ve limitada por múltiples restricciones simultáneas. En consecuencia, los resultados sugieren que las políticas públicas orientadas a mejorar la cobertura de vacunación deben abordar estas dimensiones de manera integral, reconociendo que las intervenciones aisladas tienen un impacto limitado en contextos de alta interdependencia estructural (UNICEF, 2024; WHO, 2024a).

La evaluación de la multicolinealidad mediante el VIF (tabla 6) confirma la existencia de una alta interdependencia entre las variables explicativas del modelo. En términos empíricos, los resultados indican valores elevados de VIF para pobreza (>5), ruralidad (>4) y capacidad institucional en salud (>6), superando los umbrales convencionales de referencia y sugiriendo la presencia de colinealidad significativa (OECD, 2024; Wooldridge, 2020). Este hallazgo es consistente con la matriz de correlación, donde se evidencian asociaciones fuertes entre las variables estructurales.

Tabla 6. Factores de inflación de la varianza

Variable	VIF
Pobreza	Alto (>5)
Ruralidad	Alto (>4)
Salud	Alto (>6)

Fuente: elaboración propia.

Desde una perspectiva analítica, estos valores no deben interpretarse exclusivamente como una limitación técnica, sino como una manifestación empírica de la naturaleza sistémica que caracteriza los determinantes de la cobertura de vacunación. En el contexto colombiano, variables como pobreza, ruralidad e institucionalidad se encuentran estrechamente articuladas, configurando un entramado estructural donde las condiciones de privación socioeconómica coinciden con baja capacidad estatal y alta dispersión territorial (DANE, 2023; Stiglitz, 2000). En este sentido, la multicolinealidad refleja la co-ocurrencia de desventajas territoriales, más que un problema de especificación.

En consecuencia, la evidencia del VIF refuerza la interpretación del modelo en clave de mercados incompletos territorializados, donde los determinantes no operan de forma aislada, sino como un sistema interdependiente que condiciona la provisión efectiva de la vacunación (WHO, 2024a).

3.7 Análisis de multicolinealidad y robustez de los resultados

Uno de los hallazgos metodológicos más relevantes del estudio corresponde a la identificación de relaciones significativas entre las variables explicativas incorporadas en

el modelo. La pobreza multidimensional, la ruralidad y la capacidad institucional presentan patrones de asociación que reflejan la estructura histórica de las desigualdades territoriales colombianas. En términos sustantivos, los departamentos con mayores niveles de pobreza suelen presentar simultáneamente mayores niveles de ruralidad y menores capacidades institucionales, configurando contextos de vulnerabilidad acumulativa.

Desde una perspectiva econométrica, esta situación genera problemas de multicolinealidad, entendida como la existencia de correlaciones elevadas entre variables explicativas. La principal consecuencia de este fenómeno consiste en el aumento de los errores estándar de los coeficientes estimados, dificultando la identificación precisa de los efectos individuales de cada variable. Como resultado, algunas variables pueden perder significancia estadística aun cuando mantengan relevancia teórica y empírica dentro del fenómeno analizado.

No obstante, en el contexto de esta investigación, la presencia de multicolinealidad también constituye evidencia de la naturaleza estructuralmente interdependiente de los determinantes territoriales de la vacunación. Lejos de representar únicamente una limitación técnica, la elevada correlación observada refleja que la pobreza, la ruralidad y las capacidades institucionales no operan como factores aislados, sino como dimensiones complementarias de una misma estructura territorial de desigualdad.

En consecuencia, la interpretación de los resultados se orienta principalmente hacia el análisis conjunto de los determinantes estructurales, más que hacia la estimación precisa del efecto marginal de cada variable por separado. Esta aproximación resulta coherente con el carácter exploratorio del estudio y con el objetivo de identificar patrones territoriales generales asociados a la cobertura de vacunación.

Futuras investigaciones podrán fortalecer la robustez estadística mediante la incorporación de muestras más amplias, modelos espaciales, análisis multinivel, estimaciones con datos panel o metodologías de ecuaciones estructurales que permitan capturar con mayor precisión las relaciones de causalidad y las interacciones existentes entre los diferentes determinantes territoriales.

4. Discusión

Los resultados obtenidos permiten confirmar que las desigualdades territoriales en la cobertura de vacunación no constituyen fenómenos aislados, sino expresiones de diferencias estructurales asociadas a condiciones económicas, geográficas e institucionales presentes en los distintos departamentos del país. La asociación negativa observada entre pobreza multidimensional y cobertura de vacunación sugiere que las limitaciones socioeconómicas continúan representando uno de los principales obstáculos para el acceso efectivo a servicios preventivos de salud.

Este hallazgo es consistente con la literatura internacional sobre determinantes sociales de la salud, la cual sostiene que las condiciones económicas y sociales influyen de manera significativa en las oportunidades de acceso a servicios sanitarios y en los resultados de salud de la población (Commission on Social Determinants of Health, 2008; Marmot *et al.*, 2020). En contextos caracterizados por altos niveles de vulnerabilidad, las restricciones materiales suelen afectar la capacidad de los hogares para acceder oportunamente a servicios de prevención, incluso cuando estos son ofrecidos de manera gratuita por el Estado.

Los resultados también evidencian que la ruralidad constituye un factor asociado a las diferencias territoriales observadas. Aunque su efecto individual presenta limitaciones derivadas de la multicolinealidad existente con otras variables estructurales, los hallazgos sugieren que la dispersión poblacional y las dificultades de conectividad territorial incrementan los costos de provisión y reducen la eficiencia de las estrategias de cobertura universal. Esta interpretación coincide con los planteamientos de la geografía económica, según los cuales la localización espacial y las condiciones de accesibilidad influyen directamente sobre la distribución de bienes y servicios en el territorio (Krugman, 1991).

De igual manera, la capacidad institucional en salud muestra una relación consistente con los niveles de cobertura. Los territorios que disponen de mayores capacidades administrativas, mejor infraestructura y mayor disponibilidad de recursos humanos tienden a registrar mejores resultados en la prestación de servicios preventivos. Esta evidencia coincide con investigaciones que destacan la importancia de la fortaleza institucional para garantizar

el acceso efectivo a los servicios sanitarios y mejorar los resultados en salud de la población (Kruk *et al.*, 2018).

Un aspecto particularmente relevante consiste en la interacción existente entre pobreza, ruralidad y capacidad institucional. La elevada correlación observada entre estas variables indica que las desigualdades territoriales responden a procesos estructurales interdependientes más que a factores aislados. En consecuencia, la cobertura de vacunación debe interpretarse como el resultado de múltiples condicionantes que operan simultáneamente sobre las oportunidades de acceso a los servicios de salud.

Desde la perspectiva de la economía pública, estos resultados permiten ampliar la comprensión tradicional de la vacunación como bien preferente. Si bien la teoría clásica justifica la intervención estatal por la presencia de externalidades positivas y fallas de mercado (Musgrave, 1959; Stiglitz, 2000), la evidencia presentada sugiere que la efectividad de dicha intervención depende también de las condiciones territoriales en las cuales se implementan las políticas públicas. La existencia de profundas desigualdades regionales limita la capacidad de los esquemas homogéneos de provisión para garantizar resultados equivalentes en todos los territorios.

Los hallazgos respaldan la necesidad de avanzar hacia enfoques diferenciados de política pública que reconozcan las particularidades económicas, geográficas e institucionales de cada región. La reducción de las brechas observadas requiere intervenciones integrales orientadas a fortalecer la capacidad institucional local, mejorar la conectividad territorial y ampliar efectivamente la oferta de servicios sanitarios en las zonas con mayores niveles de vulnerabilidad.

Asimismo, los resultados sugieren que las estrategias de vacunación deben incorporar mecanismos de participación comunitaria y construcción de confianza institucional que faciliten la apropiación social de las políticas de inmunización. Desde una perspectiva cultural, las decisiones relacionadas con la utilización de servicios preventivos se encuentran mediadas por percepciones, valores y experiencias colectivas que influyen en la aceptación de las intervenciones sanitarias (Geertz, 1973). Por esta razón, las políticas públicas orientadas a incrementar las coberturas deben considerar no solamente factores materiales de acceso, sino también dimensiones sociales y culturales presentes en cada territorio.

En conjunto, la evidencia obtenida permite sostener que la vacunación puede interpretarse como un bien preferente territorialmente condicionado, cuya provisión efectiva depende de la interacción entre factores económicos, espaciales, institucionales y socioculturales. Esta aproximación contribuye a ampliar los enfoques convencionales de economía pública y ofrece elementos conceptuales para el diseño de políticas sanitarias más sensibles a las heterogeneidades territoriales existentes en Colombia.

5. Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo analizar los determinantes estructurales asociados a las desigualdades territoriales en la cobertura de vacunación en Colombia, mediante una reinterpretación de la vacunación como bien preferente en contextos de mercados incompletos territorializados. A partir de la integración de análisis documental, evidencia territorial y estimaciones econométricas de corte transversal, fue posible identificar patrones consistentes que permiten comprender la persistencia de brechas de cobertura entre los departamentos colombianos.

Los resultados obtenidos muestran una distribución territorial de la cobertura de vacunación profundamente desigual. Mientras los departamentos con mejores indicadores socioeconómicos e institucionales alcanzan coberturas cercanas o superiores al 90 %, diversos territorios periféricos continúan registrando niveles significativamente inferiores. Esta situación evidencia que la provisión formal del servicio no garantiza necesariamente un acceso efectivo y homogéneo en todo el territorio nacional.

Desde el punto de vista econométrico, la pobreza multidimensional aparece como la variable con la asociación estadística más consistente frente a las diferencias observadas en cobertura. De manera complementaria, la ruralidad y la capacidad institucional muestran relaciones coherentes con las expectativas teóricas planteadas, aunque su interpretación individual se encuentra condicionada por la existencia de interdependencias estructurales entre las variables analizadas. En consecuencia, los resultados sugieren que las desigualdades en vacunación deben ser entendidas como la expresión de procesos territoriales complejos, donde múltiples factores operan simultáneamente.

La investigación también evidencia que las explicaciones basadas exclusivamente en variables económicas resultan insuficientes para comprender la totalidad del fenómeno. Los análisis geográficos e institucionales muestran que la conectividad territorial, la disponibilidad de infraestructura sanitaria y las capacidades estatales desempeñan un papel relevante en la configuración de las oportunidades de acceso. Asimismo, la revisión documental permitió identificar que los factores culturales y las formas locales de relacionamiento con el sistema de salud constituyen elementos que pueden influir en la aceptación y utilización de los servicios de vacunación.

Uno de los principales aportes teóricos del estudio consiste en proponer una reinterpretación de la vacunación como un bien preferente territorialmente condicionado. Desde esta perspectiva, la efectividad de la provisión pública depende no solo de la existencia formal del servicio, sino también de las condiciones económicas, espaciales, institucionales y culturales presentes en cada territorio. Esta aproximación amplía los enfoques tradicionales de economía pública al incorporar explícitamente la heterogeneidad territorial como una dimensión central en el análisis de los bienes preferentes.

No obstante, los hallazgos deben ser interpretados considerando las limitaciones metodológicas del estudio. El carácter exploratorio de la investigación, el tamaño de la muestra, el uso de datos agregados a nivel departamental y la presencia de multicolinealidad limitan la posibilidad de establecer relaciones causales definitivas. En consecuencia, los resultados deben entenderse como evidencia indicativa que contribuye a la comprensión de las desigualdades territoriales, más que como pruebas concluyentes sobre los mecanismos causales subyacentes.

Desde la perspectiva de política pública, la evidencia obtenida sugiere la necesidad de avanzar hacia estrategias diferenciadas de vacunación que reconozcan las particularidades económicas, geográficas, institucionales y culturales de cada territorio. La reducción de las brechas observadas requiere intervenciones que combinen fortalecimiento institucional, mejoras en conectividad territorial, ampliación efectiva de la oferta sanitaria y mecanismos de articulación intercultural que fortalezcan la confianza comunitaria en los programas de salud pública.

Finalmente, el estudio abre una agenda de investigación orientada al desarrollo de modelos econométricos más robustos, análisis espaciales, diseños longitudinales e incorporación de variables culturales cuantificables que permitan profundizar el conocimiento sobre los determinantes territoriales de la vacunación. En este sentido, la investigación constituye una aproximación inicial que aporta elementos conceptuales y empíricos para el análisis de la provisión de bienes preferentes en contextos caracterizados por desigualdades estructurales persistentes.

Referencias

- Arrow, K. J. (1963). Uncertainty and the welfare economics of medical care. *American Economic Review*, 53(5), 941–973.
- Bambra, C., Riordan, R., Ford, J., y Matthews, F. (2020). The COVID-19 pandemic and health inequalities. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 74(11), 964–968. <https://doi.org/10.1136/jech-2020-214401>
- Bloom, D. E., Canning, D., y Weston, M. (2005). The value of vaccination. *World Economics*, 6(3), 15–39.
- Commission on Social Determinants of Health. (2008). *Closing the gap in a generation: Health equity through action on the social determinants of health*. World Health Organization.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
- Daniels, N. (2008). *Just health: Meeting health needs fairly*. Cambridge University Press.
- DANE. (2023). *Pobreza multidimensional departamental*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- Deaton, A. (2003). Health, inequality, and economic development. *Journal of Economic Literature*, 41(1), 113–158. <https://doi.org/10.1257/002205103321544710>
- Farmer, P. (2004). An anthropology of structural violence. *Current Anthropology*, 45(3), 305–325. <https://doi.org/10.1086/382250>
- Frenk, J., Gómez-Dantés, O., y Knaul, F. M. (2019). The health systems agenda: Prospects for the diagonal approach. *The Lancet*, 393(10176), 1175–1176. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30469-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30469-4)
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures*. Basic Books.
- Gilson, L. (2003). Trust and the development of health care as a social institution. *Social Science & Medicine*, 56(7), 1453–1468. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(02\)00142-9](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00142-9)
- Hosseinpoor, A. R., Bergen, N., Schlotheuber, A., y Grove, J. (2018). Measuring health inequalities in the context of sustainable development goals. *Bulletin of the World Health Organization*, 96(9), 654–659. <https://doi.org/10.2471/BLT.18.210401>
- ICBF. (2016). *Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia – ENSIN 2015*. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
- Krugman, P. (1991). *Geography and trade*. MIT Press.
- Kruk, M. E., Gage, A. D., Arsenault, C., et al. (2018). High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: Time for a revolution. *The Lancet Global Health*, 6(11), e1196–e1252. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30386-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30386-3)
- Marmot, M. (2005). Social determinants of health inequalities. *The Lancet*, 365(9464), 1099–1104. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71146-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71146-6)
- Marmot, M., Allen, J., Boyce, T., Goldblatt, P., y Morrison, J. (2020). *Health equity in England: The Marmot review 10 years on*. Institute of Health Equity.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). *Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI): Informe nacional de coberturas de vacunación*. Ministerio de Salud y Protección Social.
- Musgrave, R. A. (1959). *The theory of public finance: A study in public economy*. McGraw-Hill.
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.
- OECD. (2024). *Health at a glance 2024: OECD indicators*. OECD Publishing.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- PAHO. (2024). *Immunization in the Americas: 2024 summary report*. Pan American Health Organization.
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77–90.
- Putnam, R. D. (1993). *Making democracy work: Civic traditions in modern Italy*. Princeton University Press.
- Rawls, J. (1971). *A theory of justice*. Harvard University Press.
- Restrepo-Méndez, M. C., Barros, A. J. D., Wong, K. L. M., Johnson, H. L., Pariyo, G., França, G. V. A., Wehrmeister, F. C., y Vitoria, C. G. (2016). Inequalities in full immunization coverage: Trends in low- and middle-income countries. *Bulletin of the World Health Organization*, 94(11), 794–805. <https://doi.org/10.2471/BLT.15.162172>
- Rodrik, D. (2007). *One economics, many recipes: Globalization, institutions and economic growth*. Princeton University Press.
- Stiglitz, J. E. (2000). *Economics of the public sector* (3rd ed.). W. W. Norton.

- UNICEF. (2024). *The State of the World's Children 2024*. United Nations Children's Fund.
- WHO. (2010). *Monitoring the building blocks of health systems: A handbook of indicators and their measurement strategies*. World Health Organization.
- WHO. (2024a). *Immunization Agenda 2030: Progress report 2024*. World Health Organization.
- WHO. (2024b). *World health statistics 2024*. World Health Organization.
- Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory econometrics: A modern approach* (7th ed.). Cengage Learning.
- World Bank. (2004). *World Development Report 2004: Making services work for poor people*. Oxford University Press.