

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE ECONOMIA**

**Disertación previa a la obtención del título de Economista**

***Impacto de la desigualdad de ingresos sobre la salud. Un análisis de datos de panel en el período: 2000 – 2010.***

**Carolina Elizabeth Patiño Peña**

cepatinop@hotmail.es

**Director: Juan Carlos Palacios**

juan\_c\_p\_m@hotmail.com

**Quito, junio de 2016**

## ***Resumen***

La presente investigación analiza la relación entre desigualdad y salud denominada la “hipótesis de la desigualdad”. Existe amplio debate en la literatura alrededor de esta relación, por lo que resulta importante fortalecer la discusión con estudios empíricos. Las medidas de salud utilizadas fueron la expectativa de vida y la mortalidad infantil; la desigualdad se midió mediante el índice de Gini. Mediante un panel de datos de 96 países en el periodo 2000 - 2010 se aplicaron técnicas econométricas paramétricas y no paramétricas para medir esta asociación y observar empíricamente si existe una relación. Se investigaron otros factores asociados a la salud como ingresos, gasto público en salud, educación, entre otros. Se estimaron regresiones con y sin estos controles para obtener un resultado más robusto y se concluyó que no existe una relación significativa. Los resultados indican que el verdadero problema se encuentra en desigualdades de condiciones de vida como acceso a agua potable, vacunación y educación. Adicionalmente, se realizó una estimación específica para América Latina por la pertinencia regional y por tener los niveles de desigualdad más altos en el mundo. Controlando por determinantes de salud y por heterogeneidad inobservada, se encontró una asociación significativa entre desigualdad y salud. Por lo tanto, si bien a nivel global la hipótesis de la desigualdad no parece sostenerse, al considerar la región más desigual, ésta muestra ser relevante. Es pertinente un esfuerzo regional para reducir las brechas de ingreso y de condiciones de vida para mejorar la salud de la población latinoamericana.

***Palabras claves:*** Salud, Desigualdad, Expectativa de vida, Mortalidad infantil, Producción de salud, Determinantes de la salud, Efectos fijos, Regresión no paramétrica.

A los miles de niños que mueren a diario por enfermedades evitables.

A mis padres, mi hermano, mis abuelitos y mi tía por enseñarme lo fundamental de la vida, ser un buen ser humano.

A mis amigos por enseñarme que la vida es para disfrutar.

Y finalmente a mi director de tesis, Juan Carlos, por guiarme en este proceso de disertación.

# **Impacto de la desigualdad sobre la salud: Un análisis de datos de panel en el período: 2000 – 2010.**

<i>Resumen</i> .....	2
<i>Introducción</i> .....	10
<i>Metodología de trabajo</i> .....	13
<i>Preguntas de Investigación</i> .....	13
<i>Pregunta General</i> .....	13
<i>Preguntas Específicas</i> .....	13
<i>Objetivos de la Investigación</i> .....	13
<i>Objetivo General</i> .....	13
<i>Objetivos Específicos</i> .....	13
<i>Tipo de investigación</i> .....	14
<i>Variables de la Investigación</i> .....	14
<i>Fuentes de Información</i> .....	15
<i>Fundamentos Teóricos</i> .....	17
<i>Teoría del Capital Humano y Salud</i> .....	17
<i>Definición de Salud</i> .....	18
<i>El concepto de Producción de salud</i> .....	18
<i>Función de producción de salud según el Modelo de Grossman</i> .....	21
<i>Determinantes de Salud</i> .....	22
<i>Aplicaciones Empíricas</i> .....	30
<i>Reflexión Bibliográfica</i> .....	35
<i>Marco Metodológico</i> .....	36
<i>Estrategia de identificación</i> .....	36
<i>Econometría no paramétrica</i> .....	37
<i>Histogramas y funciones de densidad de kernel</i> .....	38
<i>Regresiones locales no paramétricas</i> .....	43
<i>Análisis paramétrico</i> .....	48
<i>Estimación por Pooled OLS (MCO agrupado)</i> .....	49
<i>Estimación de efectos fijos</i> .....	50
<i>Estimación mediante imputación Múltiple</i> .....	53
<i>Capítulo 1: Metaanálisis de literatura</i> .....	54

<i>Teoría sobre salud y desigualdad</i> .....	54
<i>Estudios empíricos</i> .....	57
<i>Capítulo 2: Análisis descriptivo</i> .....	67
<i>Salud a nivel mundial</i> .....	67
<i>Análisis expectativa de vida</i> .....	68
<i>Análisis Mortalidad Infantil</i> .....	70
<i>Análisis Regional</i> .....	79
<i>Capítulo 3: Identificación de Efectos</i> .....	84
<i>Análisis descriptivo/no paramétrico</i> .....	84
<i>Análisis de salud y desigualdad</i> .....	84
<i>Análisis de salud y condiciones de vida</i> .....	93
<i>Función de producción de salud</i> .....	95
<i>Resultados</i> .....	96
<i>Análisis Regional</i> .....	100
<i>¿Que implican estos resultados para el Ecuador?</i> .....	102
<i>Análisis de resultados</i> .....	102
<i>Discusión</i> .....	104
<i>Conclusiones</i> .....	109
<i>Recomendaciones</i> .....	111
<i>Bibliografía</i> .....	112
<i>Anexos</i> .....	117

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1: Curva de Indiferencia.....	20
Gráfico 2: Curva de Producción de Salud .....	21
Gráfico 3: Determinantes Sociales de la Salud.....	25
Gráfico 4: Restricción Presupuestaria .....	26
Gráfico 5: La relación a nivel individual entre ingresos y salud .....	27
Gráfico 6: Equilibrio del consumidor.....	28
Gráfico 7: Variación en el ingreso .....	29
Gráfico 8: Variaciones en precios.....	30
Gráfico 9: Histograma vs función de densidad de kernel en desigualdad y Expectativa de vida para la Región de Latino América. 17 países. 2000 – 2010.....	43
Gráfico 10: Expectativa de vida a nivel mundial. Año 2010 .....	69
Gráfico 11: Tasa de variación acumulada (2000 – 2010) Expectativa de Vida (EV) y Crecimiento Económico.....	70
Gráfico 12: Mortalidad infantil a nivel mundial. Año 2010.....	71
<i>Gráfico 13: Mortalidad infantil por niveles de ingresos. Años 2000 y 2010.....</i>	<i>72</i>
<i>Gráfico 14: Gasto Público en Salud como Porcentaje del PIB: años 2000, 2005 y 2010 .....</i>	<i>72</i>
Gráfico 15: Desigualdad a nivel mundial. Año 2010 .....	75
Gráfico 16: Expectativa de vida a nivel regional. Años 2000 y 2010.....	79
Gráfico 17: Mortalidad Infantil (MI) en la región. Años 2000 y 2010. ....	80
Gráfico 18: Índice de Gini en la región. Años 2000 y 2010 .....	83
Gráfico 19: Expectativa de vida y desigualdad. Gráfico de dispersión. 96 países. 2000 - 2010 (N=1056)..	86
Gráfico 20: Regresión no paramétrica entre expectativa de vida y desigualdad. 96 países. 2000 – 2010.	86
Gráfico 21: Mortalidad Infantil y desigualdad. Gráfico de dispersión. 96 países. 2000 - 2010 (N=1056)...	87
Gráfico 22: Regresión no paramétrica entre mortalidad infantil y desigualdad. 96 países. 2000 - 2010...	88
Gráfico 23: Expectativa de vida, mortalidad infantil y PIB per cápita, PPP. 95 países. 2000- 2010 (N=1039) .....	89
Gráfico 24: Expectativa de vida y PIB per cápita, PPP. Gráfico de dispersión. 95 países. 2000- 2010 (N=1039).....	90
Gráfico 25: Regresión no paramétrica entre expectativa de vida y PIB per cápita, PPP.....	91
Gráfico 26: Mortalidad infantil (ln) y PIB per cápita, PPP. Gráfico de dispersión. 95 países. 2010-2010. (N=1039).....	92
Gráfico 27: Regresión no paramétrica entre Mortalidad Infantil y PIB per cápita, PPP. ....	92
Gráfico 28: Regresión no paramétrica entre salud (expectativa de vida y mortalidad infantil) y acceso a agua potable.....	93
Gráfico 29: Regresión no paramétrica entre salud (expectativa de vida y mortalidad infantil) y cobertura de inmunización .....	94

## ***Índice de Cuadros***

Tabla 1: Variables incluidas en la investigación .....	14
Tabla 2: Metaanálisis de literatura.....	60
Tabla 3: Recopilación metaanálisis.....	64
<i>Tabla 4: Composición del Gasto en Salud - Año 2010 .....</i>	<i>73</i>
Tabla 5: Evolución del Índice de Gini 2000 – 2010.....	75
Tabla 6: Evolución variables. 2000 – 2010 .....	77
Tabla 7: Variables Socio-económicas. Evolución 2000 – 2010.....	78
Tabla 8: Composición Gasto en Salud en la Región. Años 2000 - 2010 .....	82
Tabla 9: Estadísticas descriptivas variables .....	84
Tabla 10: Relación entre expectativa de vida, desigualdad y otras variables de control: .....	97
Tabla 11: Relación entre mortalidad infantil, desigualdad y otras variables de control.....	98
Tabla 12: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control incluyendo educación. Efectos fijos .....	100
Tabla 13: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control para América Latina. Efectos fijos para 2000 – 2010.....	101
Tabla 14: Relación salud, desigualdad e ingresos por nivel de ingresos.....	107

## ***Índice de Anexos***

Anexo A: Lista de países de países en la muestra .....	117
Anexo B: Transformación de mortalidad infantil a logaritmos. Comparación histogramas y gráficos de dispersión. ....	118
Anexo C: Transformación de expectativa de vida a logaritmos. Comparación histogramas y gráficos de dispersión .....	118
Anexo D: Transformación de gasto público en salud a logaritmos. Comparación histogramas y gráficos de dispersión .....	119
Anexo E: Regresiones no paramétricas. Mortalidad infantil y desigualdad vs Expectativa de vida y desigualdad. ....	119
Anexo F: Gráfico de dispersión expectativa de vida (ln) y gasto público en salud (ln). 2000 - 2010 .....	120
Anexo G: Regresión no paramétrica entre expectativa de vida y gasto público en salud (ln). 2000 - 2010 .....	120
Anexo H: Gráfico de dispersión mortalidad infantil (ln) y gasto público en salud (ln). 2000 - 2010.....	121
Anexo I: Regresión no paramétrica entre mortalidad infantil y gasto público en salud. 2000 - 2010.....	121
Anexo J: Mortalidad infantil y urbanización. Gráfico de dispersión. 96 países. 2000 - 2010 (N = 1056)..	122
Anexo K: Regresión no paramétrica entre población urbana y mortalidad infantil. 96 países.....	122
Anexo L: Regresión MCO para el año 2010 .....	123
Anexo M: Comparación distintos modelos .....	123
Anexo N: Análisis no paramétrico entre expectativa de vida y educación. 782 observaciones. ....	124
Anexo O: Análisis no paramétrico entre mortalidad infantil y educación. 782 observaciones. ....	124

Anexo P: Regresión ajustada a la muestra correspondiente de países con información sobre educación. Efectos fijos .....	125
Anexo Q: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control para África. Efectos fijos para 2000 – 2010 .....	125
Anexo R: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control para Europa del Este. Efectos fijos para 2000 - 2010 .....	126
Anexo S: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control para países miembros de la OCDE. Efectos fijos para 2000 – 2010 .....	126

## ***Introducción***

En el año 2015 5,9 millones de niños menores de 5 años murieron en el mundo. Más de la mitad de estas muertes se deben a enfermedades evitables si hubiera existido acceso a intervenciones simples y asequibles (Organización Mundial de la Salud, 2016). Al mismo tiempo, a nivel mundial la tasa de mortalidad infantil en los hogares urbanos dentro del percentil 20 más pobre es dos veces más alto que aquellos del percentil más rico (Organización Mundial de la Salud, 2016).

La Organización Mundial de la Salud (2010) mantiene que la promoción y protección de salud es esencial para el bienestar humano así como para el desarrollo social y económico sostenido. En su Informe sobre el Desarrollo Mundial (1993) el Banco Mundial señala que la salud es un factor que impacta el bienestar individual y contribuye de manera importante al crecimiento económico de cuatro maneras: a) reduce las pérdidas de producción por enfermedad de los trabajadores; b) permite utilizar recursos naturales que, debido a las enfermedades, eran total o prácticamente inaccesibles; c) aumenta la matrícula escolar de los niños y les permite aprender mejor, y d) libera, para diferentes usos, recursos que de otro modo sería necesario destinar al tratamiento de las enfermedades. La salud es un factor que los individuos valoran por sobre muchas otras dimensiones como desempleo o salarios bajos. Es por esto que el sector de la salud es relevante para la política social y económica que implementan los gobiernos (Organización Mundial de la Salud, 2010). Existen muchas maneras de promover y sostener la salud y muchas de ellas se encuentran por fuera del espectro del sector de salud. Las condiciones de vida, de crecimiento, trabajo y edad de las personas influyen sobre qué tan saludable una persona vive y sus probabilidades de morir (Organización Mundial de la Salud, 2010).

Adicionalmente, la brecha en condiciones de salud entre países pobres y países ricos es evidente. Un niño que nace en un hogar pobre o en áreas rurales tiene menos probabilidad de sobrevivir hasta los 5 años (Organización Mundial de la Salud, 2016). Asimismo, la expectativa de vida en países de ingresos altos supera en alrededor de 17 años al promedio de expectativa de vida de los habitantes de países de bajos ingresos (Organización Mundial de la Salud, 2014).

No obstante, se encuentran contradicciones en la explicación únicamente desde la dimensión del ingreso. Por ejemplo, el producto interno bruto per cápita de Estados Unidos es similar al de Holanda, sin embargo, la mortalidad infantil en Holanda se ubica alrededor de 3,7 por cada mil nacidos vivos, mientras que Estados Unidos presenta una cifra de 6,3; en esperanza de vida Holanda supera a Estados Unidos en más de dos años. Por otro lado, la distribución de ingresos en Estados Unidos es peor que en Holanda, con una cifra superior por más de 10 puntos de Gini. La India, Vietnam y Honduras también tienen ingresos similares sin embargo, la mortalidad infantil en la India es más de dos veces superior que en Vietnam y Honduras, mientras que la expectativa de vida en Vietnam y Honduras es casi 7 años superior a la de la India. La distribución de ingresos en la India es de 51,36 puntos de Gini, cifra superior a la de Honduras y Vietnam. En Colombia y Costa Rica el Producto Interno Bruto es alrededor de los 11.000 sin embargo Costa Rica tiene mortalidad infantil de 8,7 y Colombia de 15,9. La esperanza de vida

en Costa Rica supera en 3 años a la de Colombia. Aun teniendo una riqueza similar, la desigualdad en la distribución de esta riqueza es superior en Colombia.

Por lo tanto, hay indicios de que más allá de la riqueza de un país, la distribución de esta riqueza puede ser un importante determinante de las condiciones de salud de una población. En los últimos años ha surgido de manera destacable el debate sobre la relación entre desigualdad en la distribución de ingresos y las condiciones de salud de la población. El argumento que sostiene la existencia de una relación causal entre desigualdad y salud se denomina en la literatura la “hipótesis de desigualdad” (Pop, van Ingen, & van Oorsc, 2012).

La presente investigación busca ser un avance adicional a las investigaciones realizadas en torno a esta hipótesis. Se realizará una revisión de literatura extensa para comprender bien los argumentos que sostienen esa hipótesis así como también aquellos que la critican. Adicionalmente este estudio tratará otros determinantes socioeconómicos de la salud para poder aclarar qué otros aspectos están deteriorando las condiciones de salud de la población. Los resultados obtenidos podrían dar luces sobre como orientar la política pública de salud.

A nivel local, para el Ecuador, datos obtenidos del Banco Mundial muestran que la mortalidad infantil al año 2010 fue de 20,9 infantes por cada 1.000 nacidos vivos; esto implica una reducción de alrededor de 7 muertes por cada 1.000 nacidos vivos en relación al año 2000. Chile cuenta con la tasa más baja de la región con una tasa de mortalidad infantil de 7,5, mientras que Bolivia registra los peores datos de la región: 33,7 fallecidos antes de cumplir el primer año de vida. Por otro lado, la expectativa de vida del Ecuador aumentó más de dos años en el mismo período llegando a 75 años en el 2010, ubicándose ligeramente sobre la media regional. Paralelamente, la desigualdad en el país también ha atravesado importantes mejoras reduciéndose en casi de 8 puntos entre 2000 y 2010. En 2010 el coeficiente de Gini en Ecuador fue de 44,41<sup>1</sup>. Sin embargo, es un valor aún elevado sobre el cual aún existe mucho por mejorar.

Por lo tanto, es de relevancia a nivel local como global investigar la relación que existe entre desigualdad de ingresos y salud así como determinar qué otros aspectos influyen en la salud. Por esto se plantea realizar un estudio de varios países para el período 2000 – 2010 y analizar los factores asociados a la mejora en el estado de salud medido como mortalidad infantil y expectativa de vida.

De aquí en adelante, la tesis se divide en 5 secciones. En primer lugar se definen los objetivos y las preguntas de la investigación así como el tipo de investigación, las variables empleadas y las fuentes de información utilizadas. La siguiente sección desarrolla la fundamentación teórica pertinente para este estudio. Aquí se define la producción de salud según Grossman y la demanda de salud según Wagstaff. Se expone también el marco metodológico que detalla el procedimiento metodológico empleado y la teoría econométrica para la aplicación de datos de panel. El capítulo 1 es un breve meta-análisis de los

---

<sup>1</sup> Según la información de la base de datos estandarizada de desigualdad de ingresos mundial el “Standardized World Income Inequality Database” (SWIID).

estudios empíricos sobre desigualdad y salud. El capítulo 2 es un análisis descriptivo de las tendencias mundiales, regionales y del Ecuador de las distintas variables empleadas. En este capítulo se enlaza la teoría de la asociación de las variables con las tendencias observadas para plantear hipótesis acerca de la relación entre los determinantes de salud (incluyendo desigualdad) y las condiciones de salud. El capítulo 3 pertenece a la aplicación de técnicas econométricas para evaluar empíricamente esas asociaciones, se presentan los resultados de los modelos. La última sección presenta las conclusiones y las recomendaciones de la investigación.

# ***Metodología de trabajo***

## ***Preguntas de Investigación***

### ***Pregunta General***

¿Cuál es el efecto de desigualdad de ingresos sobre el estado de salud en el período 2000 – 2010 a nivel internacional?

### ***Preguntas Específicas***

¿Qué indica la literatura existente sobre la relación entre desigualdad y salud?

¿Cuáles son las tendencias de las variables de salud y los determinantes a nivel mundial, regional y en el Ecuador en el periodo 2000 - 2010?

¿Empíricamente en el periodo establecido, qué efecto tiene la desigualdad y otros factores observados sobre el estado de salud?

## ***Objetivos de la Investigación***

### ***Objetivo General***

Medir el efecto que tiene la desigualdad de ingresos sobre la salud en el período 2000 – 2010 a nivel internacional.

### ***Objetivos Específicos***

Realizar una revisión de literatura extensa para comprender la relación entre desigualdad de ingresos y el estado de salud de las poblaciones.

Analizar el estado de salud y los determinantes socioeconómicos de salud a nivel mundial, regional y en el Ecuador en el periodo 2000 - 2010.

Estimar el impacto de la desigualdad de ingresos y otros factores observados sobre el estado de salud de la población en el periodo de análisis establecido mediante el uso de técnicas econométricas.

## Tipo de investigación

Para realizar este estudio se utilizaron dos tipos de investigación: descriptivo y correlacional. En el análisis descriptivo se observaron tendencias en el tiempo para las variables empleadas. Se utilizaron gráficos de dispersión y econometría no paramétrica para observar relaciones entre variables.

En la parte correlacional se emplearon técnicas para datos de panel de varios países en el periodo 2000-2010. En el análisis correlacional se busca medir el grado de relación entre dos o más variables. Esta correlación no implica necesariamente una causalidad por lo cual se determinan los factores asociados al fenómeno que se investiga. En este caso principalmente se midió el impacto que tiene la desigualdad en salud (variables independiente) sobre el estado de salud (variable dependiente). También se incorpora al análisis variables socioeconómicas importantes que determinan la salud.

## Variables de la Investigación

Tabla 1: Variables incluidas en la investigación

Variables	Indicadores
<b>Variabes Dependientes</b>	
Indicadores de Salud	Expectativa de vida
	Tasa de mortalidad Infantil
<b>Variabes Independientes</b>	
Factores económicos	Índice de Gini
	Gasto en salud como porcentaje del PIB
	PIB per cápita
Factores de condiciones de vida	% de población con acceso a agua potable
	Inmunización con vacuna DPT (% de niños entre 12 y 23 meses de edad)
	Porcentaje de niños matriculados en primaria en relación a la población correspondiente.
Estructuras poblacionales	Población Urbana <sup>2</sup>
	% Población mayor a 65 años de edad

---

<sup>2</sup>Si bien en el texto se habla de ruralidad se controla por la población urbana que es el complementario de ruralidad. Es una transformación lineal que no afecta los resultados.

## ***Fuentes de Información***

La principal fuente de información para el estudio será la información estadística del Banco Mundial (BM). A continuación se describe las definiciones fundamentales de cada variable, así como las fuentes primarias de información de donde se obtienen.

En primer lugar, el Banco Mundial define la variable de tasa de mortalidad infantil como el número de infantes que fallecen antes de llegar al año de vida por cada 1.000 nacidos vivos en un año determinado (Banco Mundial, s.f.). Para armonizar las estimaciones de la mortalidad infantil entre distintos países se creó una Inter-agencia para la Estimación de la Mortalidad en la Niñez de las Naciones Unidas (UN IGME por sus siglas en inglés). Esta inter-agencia se encarga de: 1) recopilar toda la información representativa relevante a la estimación de la mortalidad en la niñez, incluyendo registros vitales, censos poblacionales y encuestas a hogares; 2) Evaluar la calidad de la información y aplicar los ajustes que consideren necesarios; 3) Ajustar un modelo estadístico apropiado para suavizar la tendencia y extrapolar el modelo al año en cuestión (UN IGME, 2015). Este grupo se encuentra compuesto por el Banco Mundial, las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud. Estas estimaciones se utilizaron en el conjunto de datos analizado.

El Banco Mundial define a la esperanza de vida como “*la cantidad de años que viviría un recién nacido si los patrones de mortalidad vigentes al momento de su nacimiento no cambian a lo largo de la vida del infante*” (Banco Mundial, s.f.)<sup>3</sup>. El dato se deriva de las siguientes fuentes: 1) División de Población de las Naciones Unidas, Prospectos de Población Mundial, 2) División de estadísticas de las Naciones Unidas, Reporte de Estadísticas Poblacionales y Vitales, 3) Reportes de censos y otras publicaciones estadísticas de las oficinas nacionales de estadísticas, 4) Eurostat: Estadísticas Demográficas, 5) Secretariado de la Comunidad del Pacífico: Programa de Estadística y Demografía, y 6) Oficina de Censo de los Estados Unidos: Base de datos internacional (Banco Mundial, s.f.).

La desigualdad se tomó de la base de datos *Standardized World Income Inequality Database (SWIID)*. Este esfuerzo recopila información sobre desigualdad utilizando diversas fuentes de información<sup>4</sup>. Se estandariza las observaciones recopiladas para permitir la comparabilidad.

La definición del Banco Mundial del gasto público en salud comprende gastos recurrentes y de capital que provengan del presupuesto público, endeudamiento externo y donaciones y los fondos de seguro sociales.

---

<sup>3</sup> <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN>

<sup>4</sup> Se utiliza información de las siguientes bases de datos: the United Nations University's World Income Inequality Database version 2.0c, the OECD Income Distribution Database, the Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean generated by CEDLAS and the World Bank, Eurostat, the World Bank's PovcalNet, la Comisión Económica para América Latina y El Caribe de las Naciones Unidas, the World Top Incomes Database, the University of Texas Inequality, oficinas nacionales de estadística, entre otros.

El gasto en salud contiene prestaciones de servicios de salud, actividades de planificación familiar, actividades de nutrición, asistencia de emergencia, etc. La información proviene de la base de datos de la Organización Mundial de la Salud de gasto global en salud. Esta base provee datos de gasto en salud comparables realizando ajustes y estimaciones con base en reportes públicos (cuentas nacionales, de ministerios de finanzas, bancos centrales, oficinas nacionales de estadísticas, etc.); el dato final es enviado a los Ministerios de Salud respectivos para su validación (Organización Mundial de la Salud, 2016).

El producto interno bruto per cápita obtenido del Banco Mundial que se empleó en esta investigación está ajustado por paridad poder de compra en dólares internacionales (Banco Mundial, 2016).

El Banco Mundial define al porcentaje de población con acceso a mejoras en el suministro de agua como la población con acceso a una cantidad adecuada de agua proveniente de una conexión doméstica o pública, pozos, albercas o fuentes protegidas o recolección de agua de lluvia. El acceso adecuado se define como la disponibilidad de al menos 20 litros por persona por día suministrados por una fuente a menos de un kilómetro de distancia de la vivienda (Banco Mundial, s.f.). Se recopilan estos datos del programa de monitoreo de fuentes de agua y saneamiento de la Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

El Banco Mundial mide la variable de la inmunización de niños entre 12 y 23 meses de edad que recibieron las tres dosis de vacuna contra la difteria, la pertussis (tos ferina) y el tétanos (DPT). Esta información la obtiene del programa de la OMS y UNICEF para la vigilancia, la evaluación y el monitoreo de vacunación.

La variable de porcentaje de la población que vive en zonas urbanas también obtenida del Banco Mundial corresponde a las definiciones de las oficinas nacionales de estadística de cada país. Este indicador es calculado mediante estimaciones demográficas del Banco Mundial y proporciones urbanas de las Perspectivas de urbanización en el Mundo de las Naciones Unidas (Banco Mundial, s.f.)

La variable de población mayor a 65 años está definida como el porcentaje de esa edad con respecto al total de la población, y toma en cuenta todos los habitantes permanentes del país (Banco Mundial, 2016). El Banco Mundial obtiene esta información de la División de la Población de las Naciones Unidas.

La variable de educación proviene de la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO) y es el número total de estudiantes de primaria del grupo de edad oficial para primaria que se encuentran matriculados en cualquier nivel de educación, expresado como porcentaje de la población correspondiente.

## ***Fundamentos Teóricos***

### ***Teoría del Capital Humano y Salud***

El capital humano corresponde al *stock* de conocimiento o características que el trabajador tiene innatamente o lo que ha adquirido que contribuya a su productividad (Acemoglu & Autor, 2011). Las destrezas y el conocimiento que los individuos adquieren son una forma de capital que en su mayor parte proviene de inversión deliberada (Schultz, 1961). Becker (1962) define a la inversión en capital humano como los recursos que asignan los individuos para aumentar sus ingresos futuros reales como también la inversión que afecta los retornos percibidos por las firmas o el país.

Schultz (1961) distingue 5 grandes categorías que considera como inversión en capital humano y que se debe diferenciar de consumo: 1) infraestructura de salud y servicios que incluya todos los gastos que afecten expectativa de vida, fuerza y vitalidad de la población; 2) Capacitación dentro del trabajo; 3) educación formal; 4) programas de estudio para adultos; 5) migración de individuos para adaptarse a oportunidades de trabajo cambiantes.

Schultz concluye su análisis estresando que las economías de los países en desarrollo pueden crecer en parte por inversión en capital convencional pero esta tasa de crecimiento sería muy limitada. No es posible obtener los beneficios de la agricultura moderna y la abundancia de la industria moderna sin antes invertir considerablemente en los seres humanos (Schultz, 1961).

Una importante manera de invertir en capital humano es mediante la mejora del estado físico y emocional de las personas (Becker, 1962). Una disminución en la tasa de muerte en la población en edad de trabajar mejora los ingresos al extender el periodo durante el cual se recibe ingresos. Una dieta adecuada aumenta la fuerza y el desempeño, y por lo tanto la capacidad productiva (Becker, 1962). Para una firma, invertir en la salud de sus empleados rinde los mismos retornos que invertir en capacitación dentro del trabajo, sin embargo, mucho de la inversión en salud es realizada externamente por el individuo (Becker, 1962).

La salud es un aspecto fundamental de la formación de capital humano y, por lo tanto, del crecimiento económico del país. Individuos más saludables son física y mentalmente más energéticos y son menos propensos a faltar al trabajo por enfermedad, lo cual les hace más productivos y en capacidad de ganar más ingresos y ampliar la frontera de posibilidades de producción agregada del país (Bloom, Canning, y Sevilla, 2001). Las enfermedades y la discapacidad reducen el trabajo y esto a su vez reduce el salario. Este es un aspecto fundamental en países en vías de desarrollo donde el trabajo manual está más presente que en países industrializados (Bloom, Canning, y Sevilla, 2001).

La teoría del capital humano engloba conceptos como educación, capacitación laboral, migración y salud, sin embargo el avance teórico ha sido menor en cuanto a salud como capital humano (Becker, Health as human capital: synthesis and extensions , 2007). Becker (2007) define tres aspectos interrelacionados que forman la base para el avance de la salud como capital humano: i) el análisis de optimización de inversión en salud por los individuos, las empresas farmacéuticas y gobierno. ii) la literatura sobre el valor de la vida que se encarga de analizar cuánto las personas están dispuestas a pagar por mejorar sus probabilidades de supervivencia. iii) La importancia de vincular la salud con la educación y otros tipos de inversiones en capital humano. Como también la relación de salud con tasas de descuento, progreso de la enfermedad y otros cambios en tasas de supervivencias.

Esta investigación se enmarca dentro de la teoría del capital humano y específicamente de la salud como capital humano fundamental para el desarrollo económico individual y comunal. Enmarcada la tesis en la teoría de capital humano, se hilan en las siguientes secciones los conceptos específicos bajo los cuales se basa la presente investigación.

## ***Definición de Salud***

Para comprender a la salud desde una visión económica primero se debe comprender qué es salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud como *“un estado de bienestar físico, mental y social completo y no únicamente la ausencia de afecciones o enfermedad.”* (Organización Mundial de la Salud, 1946: 1).

## ***El concepto de Producción de salud***

En su libro, Zweifel, Breyer y Kifmann, (2009) resumen la visión de economía de la salud en donde los individuos son productores de su salud. Los autores describen dos propiedades principales de la salud. La primera hace referencia a la salud como un activo altamente valorado. La escala de preferencias de los individuos tiene a la salud en una posición sumamente alta. La segunda propiedad establece que la salud es un prerrequisito para otras actividades. Un mal estado de salud limita la capacidad productiva de las personas.

A pesar de valorar altamente el estado de salud, el individuo puede únicamente influenciar su producción de salud pero no puede efectivamente determinar su estado de salud (Zweifel, Breyer, y Kifmann, 2009). Por esto los autores señalan dos particularidades que complican el análisis de la salud desde la perspectiva de la producción. En primer lugar la falta de control. El proceso de producción de salud carece de un control como se encuentran en otros sectores de la economía como el industrial o el

agrícola. En segundo lugar, establecen que la salud es un bien no transable. La salud como *output*<sup>5</sup> de producción no se puede vender en el mercado como otros bienes.

Sin embargo, esto no elimina a la salud como resultado de un proceso de producción. El aplicar una función de producción a la salud permite optimizar el comportamiento individual y la utilización eficiente de los recursos escasos en salud (Zweifel, Breyer y Kifmann, 2009). Grossman en 1972 desarrolla uno de los primeros modelos teóricos para la explicación de la salud como capital. Posteriormente Wagstaff (1986) desarrolla otro marco conceptual y teórico de la demanda de salud.

En 1986 Adam Wagstaff realiza una investigación teórica de la demanda de salud. Visualizar a la salud desde un enfoque económico se refiere a cómo los factores económicos dan forma al comportamiento individual en cuanto a salud (Wagstaff, 1986). Wagstaff establece tres conceptos básicos (mapa de indiferencia, función de producción de salud y restricción presupuestaria) que se detallan a continuación:

### ***Mapa de Indiferencia***

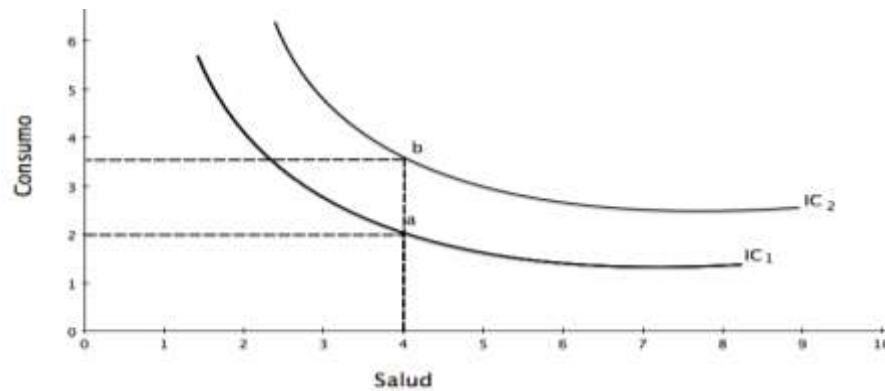
La siguiente definición es según la autoría de Wagstaff (1986). Salud (o buena salud) se asume como un bien deseado; sin embargo, no es el único bien deseado y no se valora sobre todo lo demás. Existen varias razones por las cuales un buen estado de salud es deseado: i) es agradable o, contrariamente, un mal estado de salud es desagradable; ii) tener un buen estado de salud permite al individuo realizar actividades normales sociales, de trabajo, etc. Es evidente, sin embargo, que el comportamiento individual y colectivo de un buen estado de salud no es valorado por sobre todo lo demás. Si se mide a la salud en unidades de salud y los demás bienes en una cesta de consumo, el Gráfico 1 muestra cómo se pueden combinar unidades de ambos bienes.

La unión de estos puntos que representan las combinaciones de bienes se llama una curva de indiferencia debido a que todas las combinaciones a lo largo de esta curva rinden el mismo nivel de bienestar. En este modelo, la pendiente negativa de la curva es porque los consumidores consideran un buen estado de salud tan importante como consumir otros bienes y no superior. Para que un individuo pase de un punto a otro sobre su curva de indiferencia tendría que sacrificar unidades de un bien y ser recompensado con unidades del otro bien. Existen una infinidad de curvas de indiferencia y el consumidor preferirá la curva  $IC_2$  a la curva  $IC_1$  ya que este le permite mayor nivel de consumo dado cualquier nivel de salud.

---

<sup>5</sup> Producto o resultado que resulta al combinar distintos factores o *inputs*.

Gráfico 1: Curva de Indiferencia



Fuente: Wagstaff, 1986

Elaboración: Wagstaff, 1986

### **La función de producción de salud**

A continuación se define la producción de salud según autoría de Wagstaff (1986). El segundo supuesto sobre el cual se basa este enfoque radica en que los individuos pueden ejercer un nivel alto de control sobre su salud por el hecho de que pueden influir en sus patrones de consumo que afectan a su salud, su utilización de cuidado de salud y su medio ambiente. Este supuesto se expresa a través de la función de producción de salud. Una firma produce sus *outputs* empleando factores de producción. De la misma manera, la demanda de salud plantea que el individuo produce su salud combinando *inputs*<sup>6</sup> de salud. Se habla también de una cesta de *inputs* de salud y otros insumos.

Estos *inputs* se relacionan con el *output* (salud) mediante la función de producción. El Gráfico 2 ilustra la función de producción de salud. Mientras más insumos de salud se utilizan más salud se produce, sin embargo, las unidades sucesivas de *inputs* de salud dan como resultado incrementos en salud sucesivamente menores. Esto se denomina ley de producto marginal decreciente. El término producto marginal se refiere a las cantidades adicionales de unidades de *output* de salud que resultan del uso de una unidad adicional de *input* de salud. Esta ley se observa en países con condiciones de salud bajas, un aumento mínimo de *inputs* de salud, como nutrición o saneamiento, produce efectos importantes sobre la expectativa de vida. Por otro lado, en países desarrollados con altos niveles de salud, grandes inversiones en *inputs* de salud producirá pequeños incrementos en la expectativa de vida y en la calidad de vida.

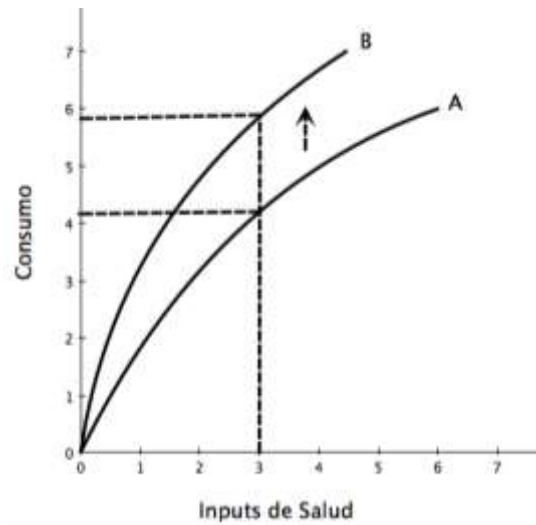
La función de producción de salud demuestra cuánta salud se puede obtener de una cantidad de insumo de salud dada para un estado de conocimiento técnico dado. Este conocimiento técnico no es constante en el tiempo, cambia en respuesta a los avances de la ciencia. Mientras avanza los conocimientos de la medicina se esperaría que la producción de salud sea más eficiente. Este avance se encuentra en el Gráfico 2 en el cambio de la función de producción A a la función de producción B en donde se observa que utilizando menos insumos de salud se consigue niveles más altos de producción de salud debido al

---

<sup>6</sup> Por ejemplo atención en salud. En el siguiente apartado se describe a más profundidad los *inputs* de salud.

incremento de niveles de tecnología. De la misma manera se esperaría que los conocimientos de un individuo, es decir su nivel de educación, influyan de manera positiva en su función de producción de salud.

Gráfico 2: Curva de Producción de Salud



Fuente: Wagstaff, 1986

Elaboración: Wagstaff, 1986

### ***Función de producción de salud según el Modelo de Grossman***

Grossman realiza uno de los primeros acercamientos teóricos a la demanda de salud en el año 1972. Su trabajo se basa en la diferencia fundamental entre salud como *output* y servicios médicos como uno de los *inputs* en la producción de salud y por la diferencia entre capital de salud y otras formas de capital humano (Grossman, 2000). En el modelo de Grossman, la salud, definida como longevidad y días libres de enfermedad en un año dado, es demandada y producida por los consumidores. Los individuos demandan salud por dos motivos: como bien de consumo, entra directamente en su función de preferencias, es decir días enfermos generan desutilidad; y como bien de inversión, la salud determina el total de tiempo disponible para actividades de mercado y no de mercado (Grossman, 2000).

Mediante el modelo de función de producción del hogar de comportamiento del consumidor realizado por Becker y Lancaster, Grossman (2000) busca cerrar la brecha entre salud como *output* y cuidado médico como *input* de producción. El concepto de función de producción del hogar es análogo a la función de producción de la firma, relacionando un *output* específico con un conjunto de *inputs* (Grossman, 2000). Los bienes y servicios son *inputs* en la producción de *commodities*, la demanda de estos bienes y servicios es la demanda derivada para un factor de producción, es decir, la demanda de cuidado médico y otros *inputs* de salud esta derivada da de la demanda básica de salud (Grossman, 2000).

En su análisis teórico y empírico en el año 1972, Grossman plantea que la salud puede ser considerada como un stock de capital que produce un *output* de tiempo saludable, un individuo hereda un stock inicial de salud que se deprecia con la edad, a una tasa creciente y que puede ser incrementada mediante inversión. La muerte resulta de una caída del stock por debajo de cierto nivel y en este modelo los individuos pueden “escoger” sus años de vida (Grossman, 2000). Inversiones brutas en salud se producen mediante la función de producción del hogar que relaciona un output de salud con una elección de variables o inputs de salud tal como utilización de cuidado médico, dieta, ejercicio, consumo de tabaco y alcohol (Grossman, 2000). En este modelo el nivel de salud del individuo no es exógeno, depende de los recursos asignados a su producción.

Adicionalmente, la función de producción se encuentra afectada por la eficiencia o productividad de un consumidor dado sus características personales. La eficiencia es la cantidad de salud obtenido dado una cantidad de inputs de salud, según la teoría de Grossman, un individuo con más años de escolaridad será un producto más eficiente de salud. Por lo tanto, un individuo demanda o invierte en cuidados médicos y otros inputs de salud para producir más años de vida o más días saludables.

## ***Determinantes de Salud***

Existen muchos factores que afectan la salud de los individuos y las comunidades, el estado de salud de una persona se determina por sus circunstancias y su medio ambiente (Organización Mundial de la Salud, 2015). El Manual del Modelo de Atención Integral en Salud (MAIS) realizado por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador en el año 2012 define a los determinantes de la salud como:

Un conjunto de procesos que tienen el potencial para generar protección o daño para la salud individual y colectiva. Factores complejos que al actuar de manera combinada determinan los niveles de salud de los individuos y comunidades (Ministerio de Salud Pública, 2012: 40).

Factores como el lugar de residencia, el estado del medio ambiente, condiciones genéticas, los ingresos y el nivel de educación, las relaciones con amigos y familia tienen un impacto considerable sobre la salud. Mientras que factores comúnmente considerados como acceso y uso de cuidados de servicios de salud tienden a tener un impacto menor (Organización Mundial de la Salud, 2015). La OMS agrupa en tres grandes categorías a estos factores: 1) socio-económicos, 2) ambiente físico y 3) las características de cada individuo y su comportamiento.

De acuerdo al marco conceptual realizado por Marc Lalonde (1981) sobre los principales elementos de salud se pueden clasificar los determinantes de la salud de la siguiente manera:

### **1. Biología Humana:**

Este elemento incluye los aspectos de salud, tanto físico como mental, que se desarrollan dentro del cuerpo humano como consecuencia de la biología del ser humano y su composición orgánica. Este

elemento incluye la herencia genética del individuo, los procesos de maduración y envejecimiento, el sistema complejo interno como sistema nervioso, muscular, cardio-vascular, etc. Las implicaciones biológicas del cuerpo humano son numerosas y fuertes sobre las consecuencias de salud. Stanford y Greendige (2007) sugieren estudiar también el efecto de variables biológicas como género y enfermedades no transmisibles sobre los resultados de salud.

## **2. Ambiente:**

Esta categoría incluye todo lo relacionado a salud que es externo al cuerpo humano, sobre el cual el individuo tiene mínimo control. Incluye aspectos medio ambientales como: contaminación del aire y agua; saneamiento y tratamiento adecuado de residuos; consumo de comida, productos farmacéuticos, cosméticos seguros y no contaminados; y también los aspectos económicos (desigualdad), sociales, culturales, demográficos, etc.

## **3. Estilo de vida:**

Esta categoría consiste en las decisiones tomadas por los individuos que afectan su salud y sobre las cuales si se tiene control. Esto contiene los hábitos, costumbres, creencias y comportamientos del individuo.

## **4. Sistema de salud:**

Este elemento abarca la cantidad, calidad, manejo, naturaleza y relación de las personas y los recursos de provisión de cuidado de salud. Incluye práctica médica, enfermería, hospitales, productos farmacéuticos, servicios públicos y comunitarios de cuidado de salud, ambulancias, tratamiento dental, entre otros.

Lalonde (1981) afirma con base en el análisis de la salud de Canadá que aunque los esfuerzos y gastos en salud van principalmente enfocados a los sistemas de salud, los principales problemas de salud se encuentran enraizados en los primeros tres elementos mencionados (biología humana, ambiente y estilo de vida). Es aparente, que los recursos gastados en tratar enfermedades podrían utilizarse para la prevención y enfocarse en estos primeros tres elementos llevaría a la reducción de mortalidad temprana y discapacidades (Lalonde, 1981).

Los determinantes asumidos por el Modelo de Atención Integral en Salud (Ministerio de Salud Pública, 2012) se basa en el modelo elaborado por la Comisión de Determinantes Sociales de la OMS.

La OMS desarrolla un marco conceptual sobre los determinantes sociales de salud basándose en tres principales explicaciones teóricas: 1) enfoque psicosocial, 2) producción social de enfermedad/economía política de salud y 3) marco eco-social. A continuación se describe el marco conceptual creado por la OMS (2010) en cuanto a determinantes sociales de la salud.

El papel de posiciones sociales genera inequidades en salud debido a las estructuras y contextos sociales que exponen a los individuos a distintas condiciones perjudiciales de salud y acceso a recursos de salud. La estratificación social conduce a consecuencias diferenciadas de peores condiciones de salud para grupos con menos ventajas (Organización Mundial de la Salud, 2010).

El Gráfico 3 obtenido de la Organización Mundial de la Salud (2010) muestra cómo los mecanismos sociales, económicos y políticos dan paso a un conjunto de posiciones socioeconómicas, donde las poblaciones se estratifican según ingresos, educación, ocupación, género, raza/etnia y otros factores. A su vez estas posiciones socioeconómicas dan forma a los determinantes del estado de salud (determinantes intermediarios) basados en estatus social, experiencias individuales, diferencias en exposición y vulnerabilidad a condiciones perjudiciales para la salud. Enfermedades pueden afectar la posición social de un individuo comprometiendo su empleo y reduciendo sus ingresos.

El Contexto incluye todo los mecanismos sociales y políticos que generan, cambian y mantienen las jerarquías sociales incluyendo el mercado laboral, el sistema educacional, valores de la sociedad y culturales. El estado de bienestar<sup>7</sup> y sus políticas redistributivas es uno de los factores contextuales que más efecto tiene sobre el estado de salud de la población.

Los determinantes estructurales son aquellos que generan la estratificación y las divisiones de clases sociales y que definen la posición socioeconómica del individuo dentro de las jerarquías de poder, prestigio y acceso a recursos<sup>8</sup>. Estos mecanismos se encuentran en instituciones claves y los procesos de contexto socioeconómico y político.

En conjunto, el contexto, los mecanismos estructurales y la posición socioeconómica resultante son los “determinantes estructurales”; que vienen a ser los determinantes sociales de las desigualdades de salud. Estos determinantes funcionan a través de un conjunto de determinantes intermediarios de salud para dar forma a los *outcomes* de salud. Las principales categorías de los determinantes intermediarios de salud son:

- Circunstancias materiales: factores tales como calidad de vivienda y de barrio, consumo potencial, y el ambiente físico del trabajo.

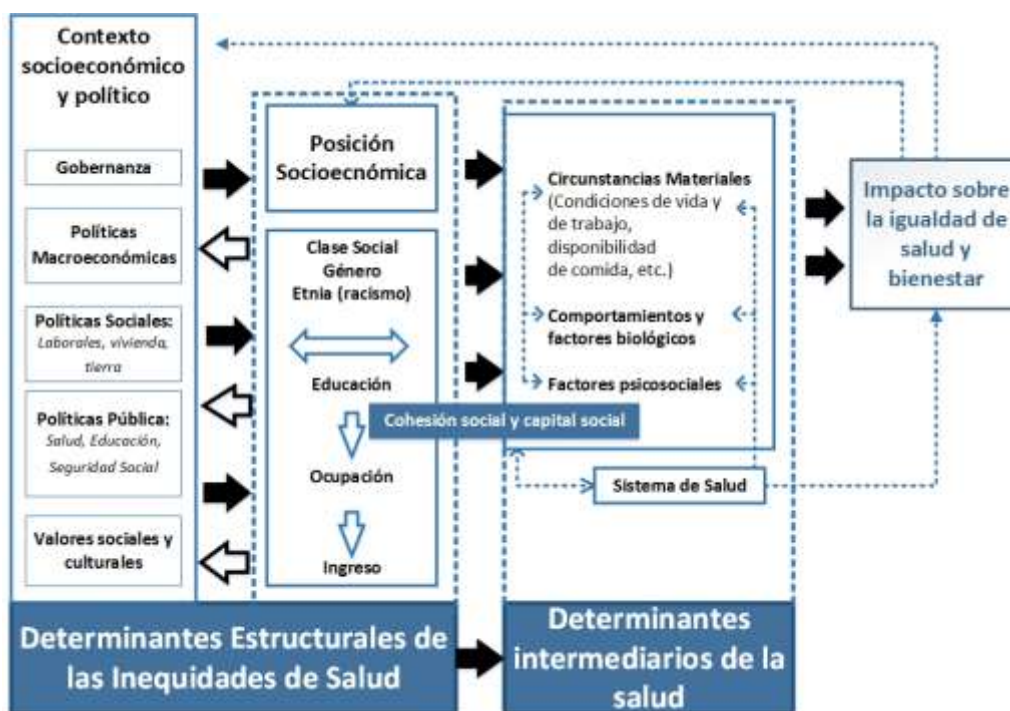
---

<sup>7</sup> Navarro (2001), Chung H, y Muntaner, C. (2006), Raphael D. (2006) (Citado en Organización Mundial de la Salud, 2010) presentan distintos estudios en donde diferentes modelos de estados de bienestar y políticas públicas tienen distintos resultados en salud de la población.

<sup>8</sup> Entre los más importantes elementos de estratificación social se encuentran: ingreso, educación, empleo, género, etnia.

- Circunstancias psicosociales: estrés psicosocial, condiciones de vida estresantes, relaciones y apoyo social.
- Factores biológicos y de comportamiento: nutrición, actividad física, consumo de tabaco y alcohol y factores genéticos.
- Sistema de salud: temas de acceso que determinan vulnerabilidad. El rol del sistema de salud es el de mediador de consecuencias diferenciadas de enfermedades en la vida de los individuos.

Gráfico 3: Determinantes Sociales de la Salud



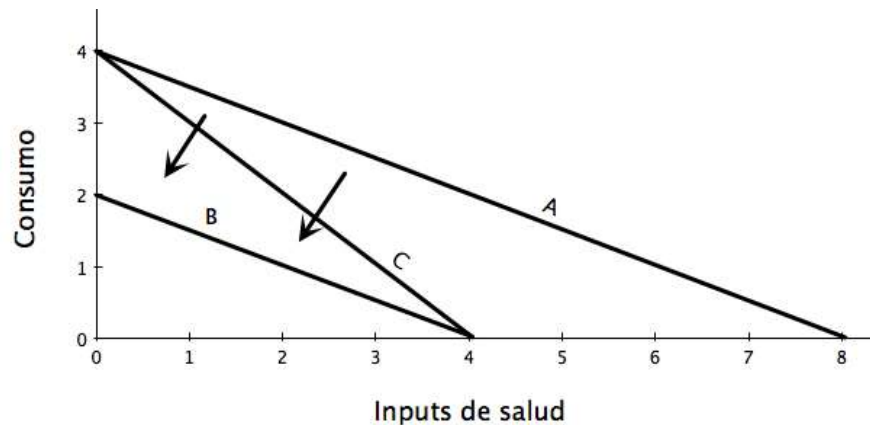
Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2010  
 Elaboración: Autor

Según la literatura conceptual y empírica investigada se pueden establecer las siguientes categorías de determinantes de la salud: biología humana (género, herencias genéticas), medio ambientales (contaminación del aire y agua, saneamiento, condiciones de vida), económicas (ingresos, gastos en salud, empleo), sociales (hábitos, costumbres, desigualdad, pobreza, educación) y del sistema de salud. Con base en estas categorías y la disponibilidad de la información se establecen las variables para el presente estudio. Estos determinantes de la salud constituyen los *inputs* para la función de producción de salud. Cuantos *inputs* se consumen estará determinado, en el términos microeconómicos, por cuantos ingresos tiene el individuo para destinar a consumo de salud, es decir, su restricción presupuestaria.

## La restricción presupuestaria

Nuevamente Wagstaff (1986) establece el punto de partida teórico sobre la restricción presupuestaria, lo definido a continuación es según su autoría. El supuesto número tres indica que ni los *inputs* de salud ni las actividades de consumo son gratis. El supuesto final indica que los individuos tienen recursos limitados. Esto significa que los individuos tienen un determinado ingreso con el cual deben financiar su producción de salud y demás actividades de consumo. La restricción presupuestaria ilustra todas las combinaciones de *inputs* de salud y de consumo que agotarían el ingreso de un individuo. La pendiente de la restricción presupuestaria indica el número de unidades que un individuo debe sacrificar para obtener una unidad más de *input* de salud. Un cambio en los precios de ambos bienes moviliza a la restricción presupuestaria hacia adentro ya que se reduce la capacidad adquisitiva del individuo (el Gráfico 4 ilustra este movimiento de la recta A a la recta B.) De igual manera un incremento en el precio de únicamente un bien desplazará la recta. En el Gráfico 4 se observa como un incremento del precio de bienes de salud encoge a la restricción presupuestaria.

Gráfico 4: Restricción Presupuestaria

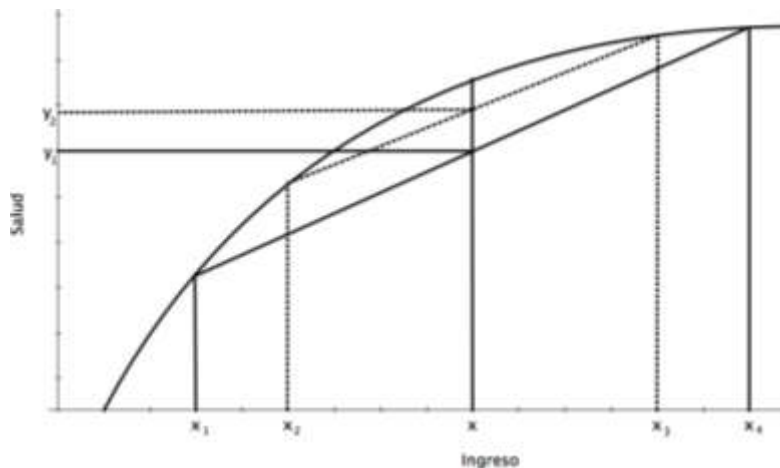


Fuente: Wagstaff, 1986

Elaboración: Wagstaff, 1986

El ingreso individual es un determinante importante en la salud individual; la relación entre ingreso individual y estado de salud tiene una forma cóncava tal que, para cada dólar adicional de ingreso que obtenga, su salud aumenta en cantidades decrecientes (Subramanian y Kawachi, 2004).

Gráfico 5: La relación a nivel individual entre ingresos y salud



Fuente: Subramanian y Kawachi, 2004

Elaboración: Subramanian y Kawachi, 2004

El Gráfico 5 de ilustra una sociedad hipotética compuesta por dos individuos, un rico (con ingresos  $x_4$ ) y uno pobre (con ingresos  $x_1$ ). La transferencia de una cantidad dada de dinero (cantidad  $x_4 - x_3$ ) del individuo rico al pobre resultará en un mejoramiento en el promedio de salud (de  $y_1$  a  $y_2$ ), dado que la mejora en salud que obtiene el individuo pobre sobrepasa la pérdida de salud del individuo rico (Subramanian y Kawachi, 2004). Al aplicar la teoría microeconómica a nivel agregado, resulta posible que la transferencia de ingresos de la parte relativamente plana de la curva ingresos/salud no perjudicaría el estado de salud para los individuos con más riqueza (Subramanian y Kawachi, 2004). Por lo tanto investigadores han propuesto que una relación agregada entre el estado de salud promedio de una sociedad y el nivel de desigualdad de ingresos se puede observar si la relación a nivel individual entre ingresos y salud es cóncava (Subramanian y Kawachi, 2004). Es decir, la relación agregada entre ingresos y estado de salud podría darse únicamente por la formal funcional subyacente de la relación individual ingreso-salud y asumiendo una transferencia de  $x$  cantidad de dinero de ricos a pobres, esta transferencia implica una reducción en la desigualdad de ingresos por lo tanto tendrá mejor estado de salud la sociedad.

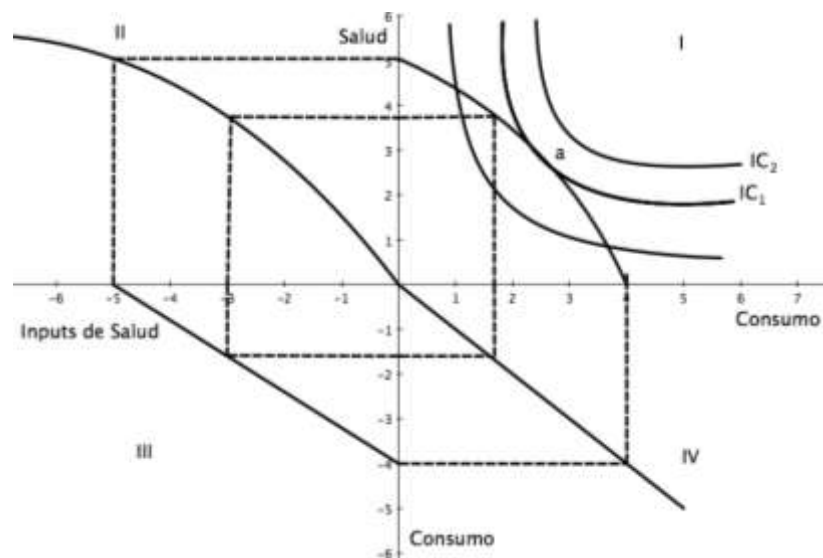
### **Equilibrio del Consumidor:**

Con base en los tres conceptos fundamentales (mapas de indiferencia, función de producción de salud y restricción presupuestaria) Wagstaff (1986) permite el análisis del comportamiento del individuo, en particular cuánta salud demandará y cuánto de *input* de salud utilizará; para esto es necesario unir los gráficos anteriores. El siguiente análisis y las conclusiones son de la autoría de Adam Wagstaff (1986).

En el cuadrante I se observan las curvas de indiferencia, en el II la función de producción y en el III la restricción presupuestaria. Al unir a las curvas en un gráfico se puede observar para cada cantidad de *input* de salud cuanta salud se puede producir y cuántas unidades de consumo se pueden adquirir con el ingreso que sobra. La recta del cuadrante IV tiene consumo en ambos ejes y permite reflejar las unidades

de consumo del cuadrante III al I mediante la línea de 45º grados. La curva cóncava hacia el origen del cuadrante I indica la frontera de posibilidades de bienestar que incorpora todas las posibles combinaciones de salud y consumo de bienes asequibles con la restricción presupuestaria del cuadrante III. Por ejemplo, si un individuo emplea 3 unidades de *inputs* de salud producirá 3.8 unidades de salud, lo cual debido a su restricción presupuestaria le permitirá adicionalmente consumir 1.7 unidades de otros bienes. La canasta final de salud y otros bienes se refleja en el cuadrante I. La curva cóncava en el cuadrante I muestra la frontera de posibilidades de bienestar del individuo, ilustrando los extremos de cuando consume toda su restricción en salud y cuando lo emplea completamente en consumo de otros bienes.

Gráfico 6: Equilibrio del consumidor

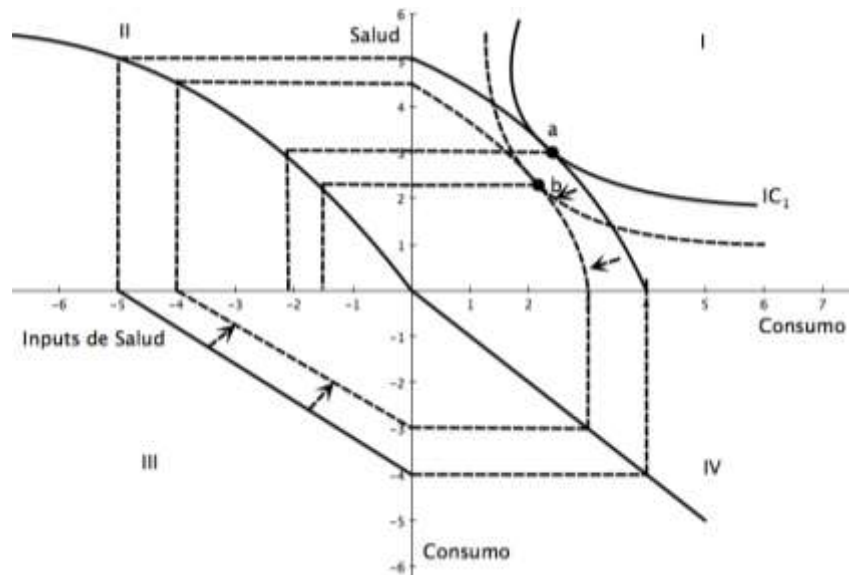


Fuente: Wagstaff, 1986

Elaboración: Wagstaff, 1986

Para observar los efectos de distintos niveles de ingresos sobre la salud se mantienen constante los demás factores. Una disminución en el ingreso del individuo desplazará hacia adentro la restricción presupuestaria, como se observa en el Gráfico 7. Esta disminución genera una nueva frontera de posibilidades de bienestar, el individuo ya no podrá acceder a la canasta óptima *a* como con su anterior restricción, por lo tanto su salud y su consumo de otros bienes se deteriorará. Para Wagstaff estas predicciones del modelo resultan de interés para la política pública, sustentando una posible subvención a quienes tienen bajos ingresos como una estrategia preventiva para política de salud. Si bajos ingresos son un factor causal de mala salud, como sustenta este análisis, entonces la mejora de salud en quienes sufren de mala salud se puede lograr mejorando sus ingresos. Del modelo se puede inferir que las desigualdades socioeconómicas de salud pueden surgir a raíz de desigualdades de ingresos. Por lo tanto, se esperaría que cambios en las desigualdades socioeconómicas de salud a través del tiempo reflejarían cambios en la distribución de ingresos entre distintos grupos socioeconómicos.

Gráfico 7: Variación en el ingreso



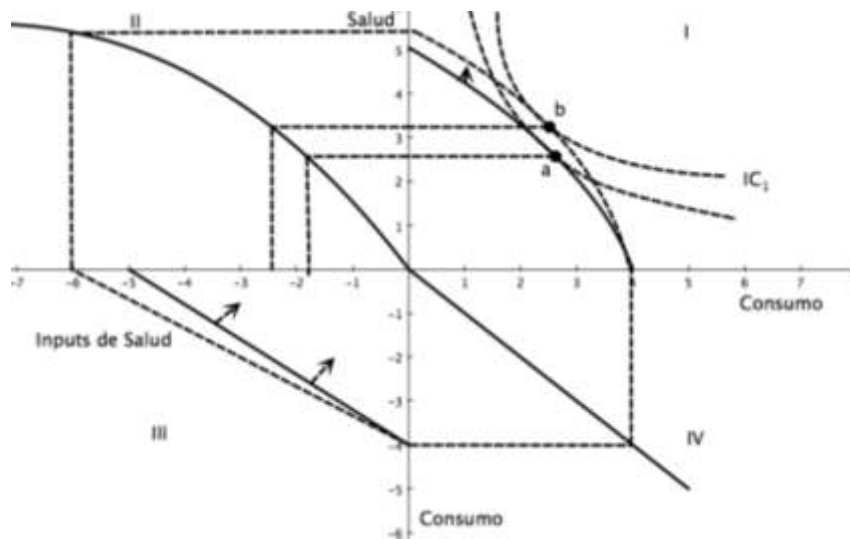
Fuente: Wagstaff, 1986

Elaboración: Wagstaff, 1986

A niveles de ingresos bajos, los individuos solo pueden acceder a pocas unidades de *inputs* de salud, sin embargo, la contribución marginal de cada unidad adicional de *input* de salud es bastante grande (como se vio anteriormente en los rendimientos decrecientes), por lo tanto medidas redistributivas serán más efectivas para quienes tienen bajos ingresos, y resultará en deterioraciones relativamente pequeñas para aquellos individuos de altos ingresos.

Observar los efectos de cambios en los precios de *inputs* de salud también resulta de interés para la formulación de política pública. Como se observa en el Gráfico 8, una reducción en el precio de los *inputs* de salud desplaza a la restricción presupuestaria de tal manera que al trasladarse a la frontera de posibilidades, ésta se desplaza hacia afuera. En el nuevo punto óptimo *b*, el individuo goza de más salud. Una reducción del precio de una unidad de salud resulta en mayor utilización de *inputs* de salud y por lo tanto una mejora en el estado de salud del individuo. En términos de política pública, esta predicción podría implicar que subsidiando precios de *inputs* de salud se obtendrían mejores resultados de salud de los individuos, por lo cual resultaría una estrategia efectiva para la promoción de salud.

Gráfico 8: Variaciones en precios



Fuente: Wagstaff, 1986

Elaboración: Wagstaff, 1986

## Aplicaciones Empíricas

Las definiciones anteriormente descritas y el modelo teórico de Grossman fueron diseñados a nivel microeconómico, sin embargo muchas aplicaciones empíricas, como lo que busca esta investigación, intentan analizar la función de producción de salud a nivel macroeconómico. Este análisis macroeconómico se fundamenta en la teoría microeconómica desarrollada.

La función de producción de salud de Grossman se puede especificar de la siguiente manera (Fayissa y Gutema, 2008):

$$H = f(X) \quad (4)$$

Donde:

$H$ : medida de salud

$X$ : vector de *inputs* de salud

Para realizar el análisis a nivel macroeconómico sin perder bases teóricas, los elementos del vector  $X$  se pueden representar con variables per cápita agrupados en subsectores de la economía como: factores sociales, ambientales y económicos (Fayissa y Gutema, 2008). Estos elementos constituyen los *inputs* de salud a nivel macroeconómico. De manera paralela a los rendimientos decrecientes de los *inputs* de salud en la función de producción individual, en las diversas experiencias entre países desarrollados y países en desarrollo es notorio el rendimiento decreciente. En países con niveles de salud sumamente bajos, un incremento en la cantidad de *inputs* de salud genera un impacto relativamente grande en la

expectativa de vida (Wagstaff, 1986). En niveles más altos de salud e *inputs* de salud, incrementos significativos en los recursos utilizados para la promoción de salud tienen un impacto relativamente pequeño sobre la cantidad y calidad de vida (Wagstaff, 1986). La mayoría de las aplicaciones empíricas descritas a continuación parten de la función (4) y se realizan a nivel agregado. Los elementos del vector y la medida de resultados de salud dependen de los autores.

Auster, Leveson y Sarachek (1969) realizan la primera investigación empírica sobre la función de producción de salud de una población, en donde estudian la relación entre la mortalidad y variables ambientales y de cuidado médico en un corte transversal de varios estados en Estados Unidos en el año 1960 (Bayati, Akbarian y Kavosi, 2013). Auster *et al.* (1969) encuentran varias conclusiones de relevancia hasta el día de hoy. Los retornos al gasto en educación superan ampliamente los retornos de gastos adicionales en cuidado médico (Auster, Leveson y Sarachek, 1972).

Deon Filmer y Lant Pritchett (1999) del Banco Mundial realizan una investigación transversal en varios países para medir el impacto del gasto público en salud sobre variables de salud. Examinan los determinantes de las diferencias en los indicadores de salud más utilizados: mortalidad infantil y mortalidad de menores de 5 años.

El efecto de gasto público en salud sobre los resultados de salud, como expectativa de vida al nacer o mortalidad infantil, ha sido ampliamente debatido en los últimos años. Muchas investigaciones realizadas arrojan distintos resultados sobre el impacto del gasto público en salud, algunos afirman que tiene efectos positivos, otros negativos y otros que es un factor no significativo en los resultados de salud (Kim y Lane, 2013).

Los autores afirman que existe una brecha importante entre el potencial aparente del gasto en salud para mejorar estado de salud y el verdadero rendimiento. En la práctica las diferencias internacionales en gasto público explican casi nada de las diferencias en estado de salud aseveran los autores. Factores sociales y económicos, por otro lado, explican casi por completo las diferencias en estados de salud entre países. El 95% de variaciones en mortalidad infantil y mortalidad de menores de 5 años se puede explicar por únicamente cinco factores: nivel promedio de ingresos, de distribución del ingreso, educación femenina, fragmentación etnolingüística del país y si un país es predominantemente musulmán.

El análisis parte de la función de producción de salud agregada:

$$\text{Estado de salud} = (H_i/N_i)^\alpha \times (NH_i/N_i)^\beta \times e^{Ai}$$

En donde:

$H_i$ : gasto público en salud del país  $I$

$NH$ : el resto del Producto Interno Bruto (todo el gasto que no va a salud)

$N$ : población del país.

$A$ : factor específico del país.

De esta ecuación se deriva lo siguiente que los autores utilizarán para su estimación:

$$\ln M_i = \beta_1 \ln(GDP_i/N_i) + \beta_2 \ln(H_i/GDP_i) + \beta_3 X_i + \varepsilon_i$$

Esta regresión multivariada relaciona el logaritmo natural de mortalidad infantil y menores de 5 años ( $M$ ), al logaritmo natural de la proporción del gasto público en salud del Producto Interno Bruto, al logaritmo de ingresos per cápita, nivel de educación femenina y otras variables socioeconómicas en el vector  $X$ . Los resultados que muestran su investigación indican que el gasto público tiene mínimo impacto sobre las condiciones de salud de un país (Filmer y Pritchett, 1999).

En el año 2005 Fayissa y Gutema buscan analizar los determinantes de salud en el África para lo cual se basan en el modelo de Grossman. Estiman una función de producción de salud en 31 países Africanos en el periodo de 1990 - 2000 utilizando dos variables económicas ( $Y_i$ ), dos de estilo de vida o sociales ( $L_j$ ) y dos factores ambientales ( $E_k$ ) como *inputs* (Zweifel, Breyer y Kifmann, 2009). La función de producción que establecen tiene la siguiente forma:

$$\ln H = \ln \Omega + \sum \alpha_i (\ln Y_i) + \sum \gamma_j (\ln L_j) + \sum \delta_k (\ln E_k) + u,$$

Los autores definen a la variable independiente ( $H$ ) salud como expectativa de vida al nacer. Las variables explicativas tienen distintos componentes como se explicó arriba. Primero  $\Omega$  una estimación del stock de salud inicial de la región. El vector  $Y_i (i = 1,2)$  contiene el gasto en salud (público y privado) en relación al Producto Interno Bruto y la disponibilidad de comida (Fayissa y Gutema, 2005). Los determinantes sociales ( $j = 1,2$ ) son variables de educación y de consumo de alcohol per cápita (Fayissa y Gutema, 2005). Los autores definen a las variables ambientales ( $k = 1,2$ ) como tasa de urbanización y emisiones de dióxido de carbono per cápita.

Entre sus resultados principales Fayissa y Gutema concluyen que la disponibilidad de comida tiene un efecto positivo significativo sobre la esperanza de vida. Por otro lado, el coeficiente de gasto per cápita en salud es negativo y estadísticamente significativo lo cual puede ser por causa de gastos ineficientes en la provisión de servicios de salud (Fayissa y Gutema, 2005). Las tasas de analfabetismo dieron como resultado un coeficiente negativo y tienen un impacto menor pero significativo sobre la esperanza de vida. Las demás variables no mostraron resultados estadísticamente significativos. En general los resultados de este estudio proponen que una focalización primaria en la provisión de servicios de salud puede tener un impacto muy pequeño sobre el estado de salud en estos 31 países, y en vez políticas enfocadas en disponibilidad de comida y crecimiento económico pueden mejorar la esperanza de vida (Zweifel, Breyer y Kifmann, 2009).

En el año 2007 Stanford y Greenidge investigan los determinantes de la salud específicos de la región de América Latina y el Caribe, basándose en los principales factores que determinan la salud (económicos, sociales, biológicos y ambientales). Utilizan un panel de 37 países en el periodo 1994 – 2005 para estimar

la influencia de los distintos factores sobre salud. Similar a los anteriores trabajos mencionados plantean una función de producción de salud de la siguiente manera:

$$y_{i,t} = \alpha_i + X'_{i,t}\beta_i + u_{it}$$

Donde  $i = 1, \dots, N$  países durante  $t = 1, \dots, T$  años.  $y_{i,t}$  es el logaritmo natural del estado de salud del país  $i$  en el tiempo  $t$ . En este estudio utilizan la esperanza de vida como proxy de estado de salud.  $\alpha$  es un estimado del stock inicial de salud de cada país,  $X$  es el vector de factores determinantes de la salud expresados en logaritmos naturales y  $\beta$  el vector de elasticidades de los factores.

Los autores agrupan en tres principales categorías los factores: determinantes económicos estimados como gasto total en salud (público y privado) como porcentaje del PIB e ingesta de calorías diarias per cápita, determinantes sociales representado como tasa adulta de alfabetismo, factores ambientales expresados como tasa de urbanización y emisiones de dióxido de carbono. Aunque los autores especifican que los factores biológicos son también importantes, no existen datos para la región sobre variables como prevalencia de VIH y enfermedades crónicas que representarían los factores biológicos.

Todas las variables en su modelo resultaron significativas, las variables de calorías disponibles per cápita, tasa de alfabetismo adulta y emisiones de dióxido de carbono resultaron consistentes con las predicciones de los autores, teniendo un efecto positivo las dos primeras variables y efecto negativo las emisiones. La tasa de alfabetismo es la variable de más alto nivel de significancia, con un incremento de 1% en incremento de alfabetismo significa un incremento de 0,4% en longevidad. Poblaciones con mayores niveles de educación tienden a comprender más temas de salud lo cual mejora la toma de decisiones y la elección de estilos de vida saludables. La tasa de urbanización y gasto en salud no se puede predecir con anterioridad, sin embargo, en el modelo Stanford y Greenidge se obtiene una relación positiva en ambas variables, esto indica que el nivel de gasto en salud incrementa los años de vida.

Existe un consenso mundial que el fortalecimiento de los sistemas de salud es fundamental para el mejoramiento de los estados de salud de los niños y las madres en los países en vías de desarrollo. Por otro lado, determinantes sociales de la salud como estatus económico, político, ambiental, etc. se han considerado aspectos críticos sobre los *outcomes* de salud a nivel mundial durante mucho tiempo (Kamiya, 2010). Tanto análisis empíricos como teóricos vinculando el fortalecimiento de los sistemas de salud y determinantes sociales de la salud pueden ayudar a los hacedores de política a diseñar políticas públicas encaminadas hacia el mejoramiento de la mortalidad infantil y la mortalidad materna (Kamiya, 2010). Por esto Yusuke Kamiya realiza una investigación en el año 2010 buscando verificar el impacto de los sistemas de salud sobre resultados de salud como mortalidad infantil en un panel de datos de 141 países en vías de desarrollo.

Basándose en una función de producción agregada de Grossman (1972) y de Fayissa y Gutema (2005) el autor especifica una función:

$$h = f(X, Z)$$

donde  $h$  es el estado de salud medido en la tasa de mortalidad infantil de menores de 5 años,  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  un vector de factores socioeconómicos y  $Z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$  un vector de componentes del sistema de salud.

El vector  $X$  incluye variables de ingresos, saneamiento, género, población, desigualdad y gobernanza. Mientras que el vector  $Z$  incluye variables sobre financiamiento de salud, servicios de salud y recursos humanos en salud.

El autor utiliza tres modelos para realizar el análisis: mínimos cuadrados ordinarios, efectos fijos y un sistema de métodos de momentos generalizados.

Kayima concluye que los resultados empíricos del sistema GMM demuestran que los efectos de los factores del sistema de salud que se mostraban significantes en MCO y efectos fijos se vuelven insignificantes. Esto implica que los residuos de las ecuaciones contienen variables inobservables que varían en el tiempo como higiene personal, epidemias, etc. que son correlacionados con las variables de sistemas de salud. Los resultados muestran que variables como producto interno bruto per cápita y acceso a saneamiento mejorado tienen efecto favorable y significativo en la reducción de mortalidad de menores de 5 años. Por otro lado, factores del sistema de salud que se miden mediante gasto público en salud, densidad de médicos, cobertura de vacunación no afectan de manera significativa a la reducción de mortalidad.

Debido al amplio debate sobre la asociación entre gasto público en salud y resultados de salud en el año 2013 Tae Kuen Kim y Shannon R. Lane realizan un análisis empírico de esta relación en 17 países desarrollados que conforman la OCDE (Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico) durante el periodo de 1973 - 2000. Los autores utilizan un modelo de efectos fijos para su análisis. Los resultados de su análisis tienen implicaciones para el sistema de salud de Estados Unidos e investigaciones futuras en este ámbito. Para su modelo emplearon la mortalidad infantil y la esperanza de vida al nacer como variables dependientes. Como variables explicativas los autores utilizaron gasto público en salud como porcentaje del gasto total en salud en cada país, incluyeron también otros factores socioeconómicos que podrían afectar el resultado de salud pública (PIB per cápita, coeficiente de Gini, tasa de desempleo, tasa de envejecimiento poblacional). Los resultados del primer modelo (mortalidad infantil) muestran que existe una relación negativa entre gasto público en salud y mortalidad infantil, un incremento de 1% en gasto público en salud disminuye la mortalidad infantil por 0,077. El segundo indica que la relación entre gasto público en salud y esperanza de vida al nacer es positiva, es decir al incrementar el gasto público aumenta la esperanza de vida. Los autores afirman con base en su estudio que incrementar el gasto público en salud es una estrategia eficiente para mejorar las condiciones generales de salud de la población.

Bayati *et al.* estiman un modelo similar a los descritos anteriormente, utilizando expectativa de vida al nacer como estado de salud y un conjunto de factores económicos (ingreso per cápita, gasto en salud,

empleo y disponibilidad de comida), sociales (educación y vacunación) y ambientales (tasa de urbanización y emisiones de dióxido de carbono). El estudio se hizo sobre 21 países de la región mediterránea en los años 1995 – 2007. El gasto en salud resultó no significativo en este estudio, al igual que las emisiones de dióxido de carbono y las vacunaciones. Todas las demás variables tienen un efecto positivo sobre la longevidad.

Para mejorar el estado de salud en esta región lo que los autores recomiendan concuerda con los resultados de otros estudios (Filmer y Pritchett, 1999), que los hacedores de política se enfoquen en factores que se encuentran fuera del sistema de salud especialmente en factores asociados al crecimiento económico y al nivel de desarrollo (Bayati, Akbarian y Kavosi, 2013).

Chung y Muntaner (2006) afirman con su estudio “Determinantes políticos y del estado de bienestar de indicadores de mortalidad infantil y de la niñez: Un análisis de países ricos” la presencia de una asociación entre políticas de un estado de bienestar y resultados de salud de la niñez. Es sumamente importante que el Estado provea servicios de cuidado de salud a sus ciudadanos (Chung y Muntaner, 2006). Los autores concluyen que la desigualdad de ingresos medido por el coeficiente de Gini no es significativo con mortalidad infantil ni con el indicador de bajo peso al nacer; la desigualdad no es en sí una causa de mala salud en la población, sino el resultado de otros factores como las políticas de bienestar y de salud.

La salud está influenciada por un amplio rango de factores sociales, económicos, ambientales y biológicos que se interrelacionan, por lo tanto el trabajo de mejorar el bienestar de salud de cualquier población debe llevarse a cabo con una investigación de estos factores y su impacto (Stanford y Greenidge, 2007). Por ende, las políticas económicas enfocadas en incrementar la productividad, crecimiento económico y reducción de desempleo juegan un papel importante en el estado de salud de la región (Bayati, Akbarian y Kavosi, 2013).

## ***Reflexión Bibliográfica***

El crecimiento económico está determinando por la formación de capital, entre ellos el capital humano. El estado de salud es un componente fundamental dentro de la formación de capital humano. A nivel individual, requiere inversión en inputs de salud como dieta, ejercicio, utilización de servicios médicos, etc. Esto se traduce a nivel poblacional de distintas maneras utilizando variables agregadas como gasto público en salud, ingresos per cápita, acceso a vacunación y condiciones de vida favorables, sistemas de salud eficientes, factores ambientales, etc. Mientras más insumos de salud se utilizan más salud se produce, sin embargo, las unidades sucesivas de *inputs* de salud dan como resultado incrementos en salud sucesivamente menores. Con estos componentes se elabora una función de producción de salud, donde salud es un resultado que está en función de distintos factores.

El acceso a los distintos insumos que producen salud está limitado por la restricción presupuestaria que enfrenta cada individuo. Es decir, los ingresos que un individuo tiene y que puede distribuir para salud y otros bienes de consumo. Esta restricción presupuestaria limita cuanto puede invertir en salud el individuo y por lo tanto el resultado de salud que obtendrá. La relación entre ingreso individual y estado de salud tiene una forma cóncava tal que, para cada dólar adicional de ingreso que obtenga, su salud aumenta en cantidades decrecientes. De esta condición surge la hipótesis de la desigualdad, en términos macroeconómicos, la riqueza de un país influye hasta cierto punto en las condiciones de salud de una población a partir de ese punto es la distribución de los ingresos lo que determina la salud.

La hipótesis de la desigualdad se fundamenta en que el estado de salud de la población mejorará si existe una transferencia de riqueza de aquellos individuos más ricos a los más pobres. Aunque los pobres sean quienes más padecen de condiciones perjudiciales para la salud, los ricos también son afectados (Eberstadt & Satel, 2004). El Gráfico 5 ejemplifica la hipótesis de la desigualdad, manteniendo que una transferencia de ingresos de los más ricos a los más pobres tendrá un efecto negativo mínimo sobre la salud de los más ricos mientras que mejorará de manera importante la salud de los más pobres. De igual manera el análisis compuesto de las curvas de indiferencia, la función de producción de la salud y la restricción presupuestaria ilustra el mismo argumento. Un aumento de ingresos para los individuos más pobres desplazará hacia afuera la restricción presupuestaria permitiéndole invertir más en salud y la disminución en ingresos de los más ricos tendrá un efecto mínimo.

La revisión de la literatura sobre aplicaciones de la función de producción permite escoger las variables de control de manera adecuada para la presente investigación. En el primer capítulo se analiza a más detalle la relación empírica entre desigualdad y salud.

## ***Marco Metodológico***

### ***Estrategia de identificación***

Con el propósito de poder definir hipótesis sobre la relación esperada entre salud y las variables explicativas se realizó un primer análisis descriptivo. Se observaron las tendencias mundiales de las condiciones de salud (expectativa de vida y mortalidad infantil) y las variables explicativas utilizando nuestra muestra de 96 países en el periodo 2000 - 2010. Se enlazó este análisis con otros resultados encontrados en la literatura y se definió la relación que se esperaba obtener para cada variable explicativa. Luego se realizó un análisis de las variables únicamente a nivel de América Latina.

En el capítulo 2 se realizó un análisis descriptivo mediante la aplicación de econometría no paramétrica. Los métodos no paramétricos son de utilidad para un primer acercamiento a los datos, ya que permiten

observar la relación entre las variables sin imponer una forma funcional rígida. Este análisis también ayudó a la definición de la forma funcional a emplear para el análisis paramétrico.

La metodología para el análisis paramétrico se dio mediante un modelo de efectos fijos para datos de panel. La forma funcional empleada se basó en la función de producción de salud agregada especificada por Filmer y Pritchett (1999) basado en la teoría de Grossman (1972):

$$\text{Estado de salud} = \left( \frac{H_{it}}{PIB_{it}} \right)^{\beta_1} \left( \frac{PIB_{it}}{N_{it}} \right)^{\beta_2} A$$

$$i = 1, \dots, N \text{ y } t = 1, \dots, T$$

Donde  $H_i$  es el gasto público en salud del país  $i$ ,  $PIB$  es el producto interno bruto del país  $i$  y  $N$  es la población del país  $i$ .  $A$  es la parte residual de la función de producción, aquí entran un conjunto de características observables e inobservables,  $A = e^{\beta_3 X_{it} + c_i + u_{it}}$ .

Donde  $X_{it}$  es el vector de variables adicionales que influyen en la producción de salud, entre las cuales está la desigualdad de ingresos;  $\beta_3$  es un vector de coeficientes;  $c_i$  representa la heterogeneidad inobservada individual de cada país que se asume no varía en el tiempo y  $u_{it}$  es el error idiosincrático.

Siguiendo lo aplicado por Filmer y Pritchett (1999) se utilizan logaritmos para linealizar la función y estimar:

$$\ln(\text{Estado de salud}_{it}) = \beta_1 \ln(H_{it}/PIB_{it}) + \beta_2 \ln(PIB_{it}/N_{it}) + \beta_3 X'_{it} + c_i + u_{it}$$

La ecuación a estimar es similar a muchas aplicadas en este tema de estudios (Akinci, Hamidi, Suvankulov y Akhmedjonov, 2014; Bayati, Akbarian y Kavosi, 2013; Chung y Muntaner, 2006; Fayissa y Gutema, 2008; Filmer y Pritchett, 1999; Kamiya, 2010; Stanford y Greenidge, 2007).

Esta función permite la estimación de la relación entre salud (medido como mortalidad infantil y expectativa de vida), desigualdad y otros factores de la producción de salud.

Esta investigación utilizó información de 96 países (detallados en el Anexo A) para un periodo de 11 años entre el año 2000 y el año 2010.

## ***Econometría no paramétrica***

Aunque en la teoría las estimaciones no paramétricas son posibles con una muestra infinita, en la práctica se vuelve más complicado porque es necesario dividir la muestra en varias dimensiones lo cual puede llevar a tener pocos puntos en cada corte (Cameron y Trivedi, 2005). Sin embargo, los métodos no paramétricos son útiles para análisis descriptivo de los datos por lo cual se utiliza en primera instancia para esta investigación. Una ventaja de realizar el análisis no paramétrico es que permite una curva

flexible sobre un gráfico de dispersión (x,y) sin restricciones paramétricas de la forma de la curva (Cameron y Trivedi, 2005).

Las estimaciones con métodos no paramétricos se obtienen al dividir a los datos en porciones cada vez más pequeñas cuando  $N \rightarrow \infty$ , estimando el comportamiento local dentro de cada porción (Cameron y Trivedi, 2005).

A continuación la teoría metodológica de estimaciones no paramétricas son de la autoría de Cameron y Trivedi (2005):

### ***Histogramas y funciones de densidad de kernel***

Para comprender adecuadamente la aplicación de métodos no paramétricos se parte de la definición del histograma. A partir de la conceptualización del histograma se realiza una estimación de densidad no paramétrica que permite una estimación más suavizada. Un histograma es una estimación de la densidad generada al partir el rango de  $x$  en intervalos iguales y calcular la fracción de una muestra que cae en cada intervalo.

Para la construcción de un histograma es clave escoger el número de barras en los que se dividirán los datos. Teniendo un conjunto de observaciones  $\{x_n\}_{i=1}^N$  de una variable aleatoria continua idéntica e independientemente distribuida (iid), se escoge un número de barras  $B_j$  donde  $j = 1, \dots, J$  es el número de barras;  $x_0$  es el punto medio de cada banda y  $h$  el ancho correspondiente a cada banda.

El número de  $x_n$  en cada banda se define de la siguiente manera:

$$\hat{f}(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N l_{B_j}(x_i) \quad (12)$$

Donde:

$$l_{B_j}(x_i) = 1 \text{ si } x_0 - h \geq x_i \geq x_0 + h \quad (13)$$

Es decir, a cada observación se le asigna el valor de 1 si se encuentra en un intervalo no mayor al ancho de banda definido, caso contrario se le asigna un 0.

Asumiendo una amplitud de banda  $h$  se tiene el siguiente estimador del histograma:

$$\hat{f}_{HIST}(x_0) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1(x_0 - h < x_i < x_0 + h)}{2h} \quad (14)$$

El estimador  $\hat{f}_{HIST}(x_0)$  es un estimado centrado en  $x_0$  con un ancho  $2h$  debido a que equivale a una fracción de la muestra que se encuentra entre  $x_0 - h$  y  $x_0 + h$  dividido por el ancho de banda  $2h$ .

$$\hat{f}_{HIST}(x_0) = \frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} \times 1 \left( \left| \frac{x_i - x_0}{h} \right| < 1 \right) \quad (15)$$

Como se observa en la ecuación (15), el estimador  $\hat{f}_{HIST}(x_0)$  otorga a todas las observaciones en  $x_0 \pm h$  un peso igual sin considerar la distancia a  $x_0$ . Adicionalmente, se presentan saltos no discretos en entre la densidad estimada para un  $x_0$  y otro  $x_0^*$ , lo cual hace que no sea precisamente una buena estimación de una función de densidad que por definición es continua. Por lo tanto, se pueden obtener estimados más suavizados y continuos utilizando funciones de ponderaciones como el estimador de kernel:

$$\hat{f}(x_0) = \frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N K \left( \frac{x_i - x_0}{h} \right) \quad (16)$$

La función de ponderación  $K(\cdot)$  se denomina función de kernel, siendo  $h$  el ancho de banda y dos veces  $h$  el ancho de la ventana. La función de kernel le da una ponderación a cada observación inversamente relacionada a su distancia de  $x_0$ , donde la suma de las ponderaciones deberá ser igual a 1.

$$\int_{-\infty}^{\infty} K(z) dz = 1 \quad (17)$$

Propiedades del estimador  $\hat{f}(x)$ :

1. El estimador  $\hat{f}(x)$  es sesgado
2. El sesgo del estimador tiende a 0 mientras el ancho  $h \rightarrow 0$  y  $N \rightarrow \infty$  por lo cual  $\hat{f}(x)$  es consistente.

El sesgo del estimador ( $b(x_0)$ ) dependerá del ancho de banda, la forma verdadera de la densidad y el kernel utilizado:

$$b(x_0) = E[\hat{f}(x_0)] - f(x_0) = \frac{1}{2} h^2 f''(x_0) \int z^2 K(z) dz + o(h^2) \quad (18)$$

El sesgo del estimador tendrá una tasa de convergencia  $o(h^2)$ . Por lo tanto, en la práctica el parámetro a definir más importante será el ancho de banda mas no la forma funcional. El sesgo desaparece asintóticamente si  $h \rightarrow 0$  y  $N \rightarrow \infty$ .

Asumiendo  $h \rightarrow 0$  y  $N \rightarrow \infty$  la varianza del estimador de densidad de kernel es la siguiente:

$$V[\hat{f}(x_0)] = \frac{1}{Nh} f(x_0) \int K(z)^2 dz + o\left(\frac{1}{NH}\right) \quad (19)$$

Por su lado, la varianza dependerá del tamaño de la muestra, el ancho de banda, la verdadera densidad y el kernel. La varianza desaparece mientras  $Nh \rightarrow \infty$  lo cual requiere que  $h \rightarrow 0$  pero a un ritmo menor de lo que  $N \rightarrow \infty$ .

### **Elección óptima del ancho de banda**

En la práctica el parámetro a definir más importante será el ancho de banda mas no la forma funcional verdadera de la densidad ni la función de kernel a utilizarse. Las dos definiciones anteriores (de sesgo y varianza) presentan un especie de *trade-off*, un ancho de banda más pequeño implica menos datos sobre el cual dependerá el estimado reduciendo el sesgo mientras que un  $h$  más grande incluirá más datos pero mostrará un estimado más suavizado.

La medida a usarse para el cálculo óptimo de  $h$  es minimizando el error cuadrático medio (MSE, por sus siglas en inglés) que viene a ser la suma del varianza y el sesgo al cuadrado.

$$MSE[\hat{f}(x_0)] = E[\hat{f}(x_0) - f(x_0)]^2 = Var\{\hat{f}(x_0)\} + Sesgo^2 \{(x_0)\} \quad (20)$$

La ecuación (20) es una medida local del error cuadrático medio en el punto  $x_0$ , reemplazando las ecuaciones (18) y (19) en la ecuación (20), se obtiene lo siguiente:

$$MSE[\hat{f}(x_0)] \simeq \frac{1}{Nh} f(x_0) \int K(z)^2 dz + \left\{ \frac{1}{2} h^2 f''(x_0) \int z^2 K(z) dz \right\}^2 \quad (21)$$

Para obtener una medida global del desempeño del estimador en todos los valores posibles de  $x_0$  se empieza por el error cuadrático integrado (ISE) que viene a ser el análogo de la suma continua de todos los errores cuadrados sobre todos los  $x_0$ ; se escribe en función de  $h$  para resaltar la importancia de la especificación del ancho de banda:

$$ISE(h) = \int (\hat{f}(x_0) - f(x_0))^2 dx_0 \quad (22)$$

Se procede a eliminar la dependencia de  $\hat{f}(x_0)$  sobre valores  $x$  a parte de  $x_0$  aplicando el valor estimado del ISE con respecto a la densidad  $f(x_0)$ , esto da el error cuadrático integrado medio (MISE):

$$\begin{aligned} MISE(h) &= E[ISE(h)] \\ &= E \left[ \int (\hat{f}(x_0) - f(x_0))^2 dx_0 \right] \\ &= \int E[(\hat{f}(x_0) - f(x_0))^2] dx_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \int MSE[\hat{f}(x_0)] dx_0 \\
&= IMSE
\end{aligned} \tag{23}$$

$MSE[f(x_0)]$  se definió en la función 21, por lo tanto el MISE es igual al error cuadrático medio integrado (IMSE).

Una vez definida esta medida, el ancho de banda  $h$  óptima será aquella que minimice el MISE:

$$\begin{aligned}
MISE &= \frac{1}{Nh} f(x_0)k_0 + \left(\frac{1}{2}h^2 f''(x_0)k_2\right)^2 dx \\
&= \frac{1}{Nh} k_0 + \frac{1}{4}h^4 k_2^2 \int f''(x_0)^2 dx
\end{aligned}$$

Donde,

$$\begin{aligned}
k_0 &= \int K(z)^2 dz \\
k_2 &= \int z^2 K(z) dz
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial MISE}{\partial h} &= \frac{-k_0}{Nh^2} + h^3 k_2^2 f''(x_0) dx = 0 \\
h^5 &= \frac{k_0}{N} + (k_2^2 \int f''(x_0)^2 dx)^{-1}
\end{aligned} \tag{24}$$

al diferenciar  $MISE(h)$  con respecto a  $h$  y estableciendo la derivada en 0 se obtiene el siguiente ancho de banda óptimo:

$$h^* = \delta (\int f''(x_0)^2 dx_0)^{-1/5} N^{-1/5} . \tag{25}$$

Donde  $\delta$  dependerá de la función de kernel utilizada:

$$\delta = k_0^{1/5} k_2^{-2/5} = \left( \frac{\int K(z)^2 dz}{(\int z^2 K(z) dz)^2} \right)^{1/5} . \tag{26}$$

Existen varias funciones de kernel para utilizar (uniforme, Gaussiana, cuadrática, etc.). Sin embargo, la función de kernel óptima para utilizar es la función de Epanechnikov y el ancho de banda óptimo se elegirá a partir de esta elección. Para la presente disertación se trabaja siempre bajo la elección de la función de kernel de Epanechnikov. El método *plug-in* para establecer el ancho de banda es un fórmula para  $h$  que depende del tamaño de muestra  $N$  y de la desviación estándar de la muestra  $s$ .

Se puede partir asumiendo que los datos tienen una distribución normal,

$$\int f''(x_0)^2 dx_0 = \frac{3}{8\sqrt{\pi}\sigma^5} = 0,2116/\sigma^5$$

Aplicando a la ecuación (25)

$$h^* = 1.3643\delta N^{-1/5}s$$

Optimizando para el kernel de Epanechnikov se tiene:

$$h^* = 2.345N^{-1/5}s \quad (27)$$

En la práctica se utiliza el *plug-in* de Silverman que utiliza rangos intercuartílicos:

$$h^* = 1.3643\delta N^{-1/5} \min\left(s, \frac{iqr}{1.349}\right)$$

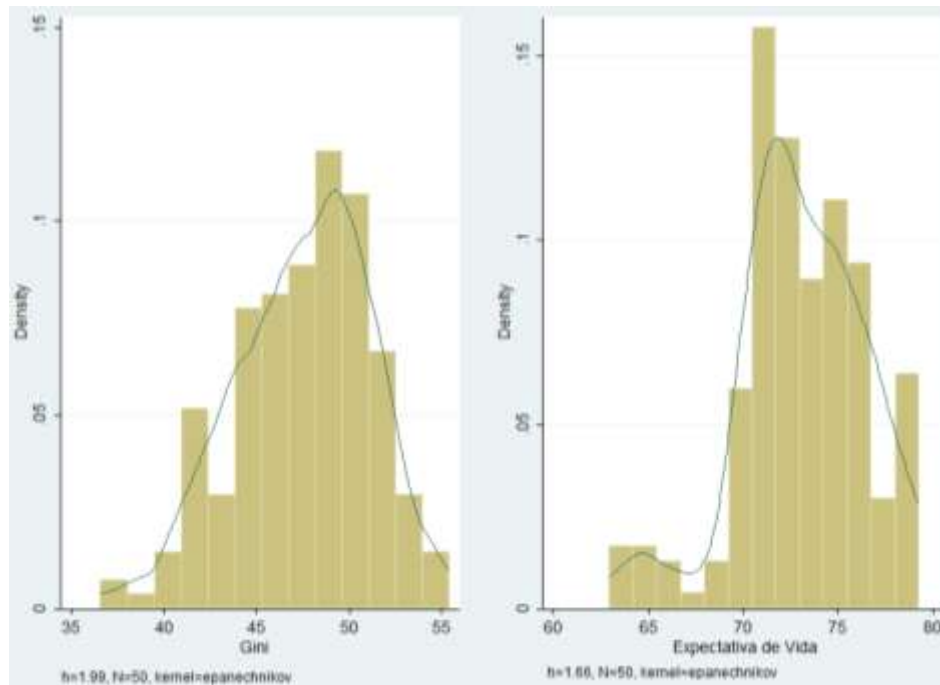
Donde *iqr* es el rango intercuartílico de la muestra. El estimado  $iqr/1.349$  es una opción alternativa al  $\sigma$  que protege contra valores extremos (outliers) que podrían aumentar  $s$  y llevar a un  $h$  muy grande.

La función Epanechnikov de kernel, que se utilizará en este análisis, está dada por la siguiente forma (Cameron y Trivedi, 2005):

$$K(z) = \frac{3}{4}(1 - z^2) \times \mathbf{1}(|z| < 1) \quad (28)$$

El Gráfico 9 ilustra la diferencia entre un histograma y una estimación de la densidad de Kernel en desigualdad expresado por el índice de Gini y expectativa de vida para la Región de América Latina para los años 2000-2010. Como se observa el estimador de kernel permite una densidad más suavizada y continua de la distribución de datos. Como se observa en la gráfica, los datos tienen un ligero sesgo hacia la izquierda, indicando una proporción mayor de observaciones con niveles altos de desigualdad.

Gráfico 9: Histograma vs función de densidad de kernel en desigualdad y Expectativa de vida para la Región de Latino América. 17 países. 2000 – 2010.



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

### **Regresiones locales no paramétricas**

Una vez definido el proceso de estimación de una función de densidad mediante la aplicación un proceso de ponderación utilizando una función de kernel, se puede ahondar en la estimación de una relación no paramétrica entre una variable dependiente y una independiente.

Considerando la regresión de la variable dependiente  $y$  sobre la variable explicativa  $x$ , se obtiene el siguiente modelo:

$$y_i = m(x_i) + \varepsilon_i \quad (29)$$

Donde,

$$i = 1, \dots, N$$

$$\varepsilon_i \sim iid[0, \sigma^2]$$

La regresión será la esperanza condicionada:

$$m(x) = E(y|x). \quad (30)$$

Suponiendo que para un valor puntual del regresor  $x_0$  existen múltiples observaciones ( $N_0$ ) en  $y$ ; un estimador simple será el promedio de la muestra de estos  $N_0$  valores de  $y$  que se denomina  $\tilde{m}(x_0)$  (Cameron y Trivedi, 2005). Considerando que es un promedio de  $N_0$  observaciones con media  $m(x_0)$  y varianza  $\sigma_\varepsilon^2$  se entiende que  $\tilde{m}(x_0) \sim [m(x_0), N_0^{-1}\sigma^2]$ .

El estimador  $\tilde{m}(x_0)$  será insesgado pero no necesariamente consistente, la consistencia requiere que  $N_0 \rightarrow \infty$  mientras  $N \rightarrow \infty$ , tal que  $V[\tilde{m}(x_0)] \rightarrow 0$ . Pueden surgir problemas con muestras finitas porque  $N_0$  puede ser muy pequeño y hasta puede existir una sola observación para la cual  $x_i$  tome el valor de  $x_0$  aun cuando  $N \rightarrow \infty$ . El estimador  $\tilde{m}(x_0)$  se puede expresar como el promedio ponderado de la variable dependiente  $\tilde{m}(x_0) = \sum_i w_{i0} y_i$  donde los pesos  $w_{i0}$  son iguales a  $1/N_0$  si  $x_i = x_0$  e igual a 0 si  $x_i \neq x_0$ .

El problema de escasez de datos se puede superar promediando los valores observados de  $y$  cuando  $x$  esta cerca a  $x_0$  y adicionalmente cuando  $x$  es exactamente igual a  $x_0$ . Así, de manera general se considera el estimador local ponderado promedio:

$$\hat{m}(x_0) = \sum_i w_{i0,h} y_i \quad (31)$$

Los pesos  $w_{i0,h} = w(x_i, x_0, h)$  suman uno ( $\sum_i w_{i0,h} = 1$ ). Los pesos deben aumentar mientras  $x_i$  se acerca a  $x_0$ .

El parámetro  $h$  es el ancho de ventana, definido de tal manera que valores menores de  $h$  llevan a ventanas mas pequeños con más ponderación sobre las observaciones mas cercanas a  $x_0$ . En la regresión de kernel  $h$  es el ancho de banda.

Mientras más pequeño sea  $h$ ,  $\hat{m}(x_0)$  será menos sesgado sin embargo, será mayor su varianza por lo que existen menos datos.

Existen algunas técnicas de regresiones no paramétricas para definir  $w_{i0}$  y por lo tanto  $\hat{m}(x_0)$ :

- Regresión de Kernel
- *K-th nearest neighbor* (el vecino más próximo)
- Regresión lineal local
- *Locally weighted Scatterplot smoothing* (Suavizado de ponderaciones locales de dispersión)

Para esta investigación la técnica utilizada es la denominada regresión lineal local que parte de la regresión de kernel.

La regresión de kernel es un estimador ponderado medio que utiliza las ponderaciones de kernel para  $y_i$  en función de  $|x_0 - x_i|$ . Aquí se observa también aspectos como sesgo y elección de ancho de banda al igual que en el estimador de la densidad de kernel. Lo más utilizado en la práctica son los estimadores de la regresión local de kernel.

La meta de la regresión de kernel es estimar la función de regresión  $m(x)$  del modelo  $y = m(x) + \varepsilon$ .

Una primera aproximación de un estimador de  $m(x)_0$  podría ser el promedio simple de una muestra de  $y_i$  que corresponda a los  $x_i$  cercanos a  $x_0$ . Una variación de esto es encontrar un promedio de todos los  $y_i$  que correspondan a las observaciones de  $x_i$  a distancia  $h$  de  $x_0$  con pesos uniformes. Se expresa formalmente:

$$\hat{m}(x_0) = \frac{\sum_{i=1}^N \mathbf{1}\left(\left|\frac{x_i - x_0}{h}\right| < 1\right) y_i}{\sum_{i=1}^N \mathbf{1}\left(\left|\frac{x_i - x_0}{h}\right| < 1\right)} \quad (32)$$

Donde, igual que antes  $\mathbf{1}(A) = 1$  si el evento  $A$  ocurre y 0 si no. El numerador es la suma de los valores  $y$  y el denominador expresa el número de valores  $y$  que se han sumado. No obstante, esta expresión otorga ponderaciones iguales a todas las observaciones cercanas a  $x_0$ , mientras que sería preferible dar la mayor ponderación en  $x_0$  y disminuir las ponderaciones mientras se alejen. Se propone por lo tanto una función de ponderación de kernel  $K(\cdot)$ . De este modo, el estimador de la regresión de kernel, puede ser expresado como:

$$\hat{m}(x_0) = \frac{\frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N K\left(\frac{x_i - x_0}{h}\right) y_i}{\frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N K\left(\frac{x_i - x_0}{h}\right)} \quad (33)$$

Al igual que en la función de densidad de kernel, existen varias funciones que se pueden utilizar. Por ejemplo, si se utiliza una función de kernel uniforme, la expresión se reduce a aquella de la ecuación (32). No obstante, dadas sus características teóricas, para esta investigación se utilizará la función de Epanechnikov. La constante  $h$  corresponde al ancho de banda y  $2h$  a la amplitud de ventana. Este estimador fue propuesto por Nadaraya y Watson en 1964.

El estimador de la regresión de kernel es un caso especial de la función de ponderaciones descrita en la ecuación (31) donde las ponderaciones se estiman como:

$$w_{i0,h} = \frac{\frac{1}{Nh} K\left(\frac{x_i - x_0}{h}\right)}{\frac{1}{Nh} \sum_{i=1}^N K\left(\frac{x_i - x_0}{h}\right)} \quad (34)$$

Asegurando así que la suma de ponderaciones sea igual a 1.

Propiedades del estimador de la regresión de kernel:

1. Consistencia: Consistencia de  $\hat{m}(x_0)$  requiere que  $h \rightarrow 0$  para que se otorgue una ponderación adecuada únicamente a aquellos  $x_i$  cercanos a  $x_0$ , al mismo tiempo se necesita gran cantidad de  $x_i$  cercanos a  $x_0$  para tener muchas observaciones con las cuales realizar el promedio ponderado:  $\hat{m}(x_0) \xrightarrow{p} m(x_0)$  si  $h \rightarrow 0$  y  $Nh \rightarrow \infty$  mientras  $N \rightarrow \infty$

2. Sesgo: el sesgo del estimador de la regresión de kernel tiene un sesgo con una convergencia a 0 del tamaño  $O(h^2)$ , definiéndose como:

$$b(x_0) = h^2 \left( m'(x_0) \frac{f'(x_0)}{f(x_0)} + \frac{1}{2} m''(x_0) \right) \int z^2 K(z) dz \quad (35)$$

Este sesgo dependerá de la función de kernel utilizada como también de la pendiente y la curvatura de la función de regresión. Esto es,  $m(x_0)$ ,  $m'$  y  $m''$ .

3. Normalidad asintótica: el estimador de kernel tiene una distribución en el límite:

$$\sqrt{Nh}(\hat{m}(x_0) - m(x_0) - b(x_0)) \xrightarrow{d} \mathcal{N} \left[ 0, \frac{\sigma_\varepsilon^2}{f(x_0)} \int K(z)^2 dz \right] \quad (36)$$

La varianza de  $\hat{m}(x_0)$  es mayor en regiones donde existe escasez de datos.

Adicionalmente, al incorporar valores de  $y_i$  para los cuales  $x_i \neq x_0$  al promedio ponderado, se introduce un sesgo debido a que  $E[y_i|x_i] = m(x_i) \neq m(x_0)$  para  $x_i \neq x_0$ . Sin embargo, agregar puntos adicionales reduce la varianza del estimador debido a que mientras el tamaño de la muestra crece, la varianza tiende a 0. Nuevamente, la elección de un ancho de banda implica un *trade-off* entre sesgo y varianza. La mayoría de los estudios escogen un único ancho de banda para todos los  $x_0$ .

El desempeño de  $\hat{m}(\cdot)$  en el punto  $x_0$  se mide, al igual que la función de densidad de kernel, mediante el error cuadrático medio dado por:

$$MSE[\hat{m}(x_0)] = E[(\hat{m}(x_0) - m(x_0))^2]$$

El MSE equivale a la varianza más el sesgo al cuadrado que se obtiene con las ecuaciones (35) y (36). Igual que en el apartado anterior, el error cuadrado integrado es:

$$ISE(h) = \int (\hat{m}(x_0) - m(x_0))^2 f(x_0) dx_0$$

Donde  $f(x)$  es la densidad de los regresores  $x$  y el error cuadrático integrado medio será igual al error cuadrático medio integrado:

$$MISE(h) = \int MSE[\hat{m}(x_0)] f(x_0) dx_0 \quad (37)$$

El ancho de banda óptimo será aquel que minimice el MISE y se puede obtener una expresión exacta  $h^*$  de manera similar al *plug-in* que se especificó arriba. Se ha demostrado que el  $MISE(h^*)$  se minimiza si se utiliza el kernel de Epanichnikov, por lo que siempre se elegirá este kernel.

## Intervalos de confianza

Los estimados de la regresión de kernel se deben presentar con intervalos de confianza puntuales para poder realizar inferencia correcta. Si el sesgo  $b(x_0)$  en  $\hat{m}(x_0)$  se ignora, la ecuación 36 rinde el siguiente intervalo de confianza a un 95%:

$$m(x_0) \in \hat{m}(x_0) \pm 1,96 \sqrt{\frac{1}{Nh} \frac{\hat{\sigma}_\varepsilon^2}{\hat{f}(x_0)}} \int K(z)^2 dz \quad (38)$$

Donde  $\hat{\sigma}_\varepsilon^2 = \sum_i w_{i0,h} \varepsilon_i^2$  y  $w_{i0,h}$  se definió en la ecuación (33) y  $f(x_0)$  es la densidad de kernel estimada en  $x_0$ .

El estimador de la regresión de kernel equivale al término de intersección en una regresión lineal en la vecindad de  $x_0$ , ponderando las observaciones según  $K(z)$ . Dicho de otro modo,  $m(x)$  equivale a  $a_0$  en  $y_{i,0} = a_0 + \varepsilon_{i,0}$  donde  $y_{i,0}$  y  $\varepsilon_{i,0}$  están ponderados según  $K(x_i - x_0)$ . Muestralmente,  $\hat{m}(x_0) = \hat{a}_0$ , donde  $\hat{a}_0$  es la estimación de  $a_0$  mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) ponderados.

Por otro lado se puede dejar que  $m(x)$  sea lineal en el vecindario de  $x_0$ , tal que  $m(x) = a_0 + b_0(x - x_0)$  en la vecindad de  $x_0$ . Mientras que el estimador de la regresión de kernel minimiza  $\sum_i K((x_i - x_0)/h)(y_i - m_0)^2$  con respecto a  $m_0$ , el estimador de la regresión lineal local minimiza:

$$\sum_{i=1}^N K\left(\frac{x_i - x_0}{h}\right) (y_i - a_0 - b_0(x_i - x_0))^2$$

La minimización se realiza con respecto a  $a_0$  y  $b_0$ , donde  $K(\cdot)$  es la función de ponderación de kernel, por lo tanto,  $\hat{m}(x) = \hat{a}_0 + \hat{b}_0(x - x_0)$  en la vecindad de  $x_0$ . Sin embargo, para sobrellevar las posibles rigideces de una especificación lineal local, se pueden incluir polinomios de mayor orden. Así, de manera general el estimador local polinomial de grado  $p$  minimiza:

$$\sum_{i=1}^N K\left(\frac{x_i - x_0}{h}\right) (y_i - a_{0,0} - a_{0,1}(x_i - x_0) - \dots - a_{0,p} \frac{x_i - x_0^p}{p!})^2 \quad (39)$$

Dando  $\hat{m}^{(s)}(x_0) = \hat{a}_{0,s}$ .

El comando `lpoly` de Stata permite estimar una regresión no paramétrica de una variable dependiente sobre una explicativa utilizando el estimador local polinomial; sin embargo, si el grado se mantiene = 0, se estimará una regresión de kernel como fue definida en la ecuación (33). Esta fue la técnica aplicada en esta investigación y que se describe adelante.

La ventaja de utilizar regresiones no paramétricas para analizar la información es que al no estar sujetas a formas funcionales rígidas, se pueden observar de manera más “natural” las relaciones entre variables, así como cambios que pueden surgir en estas relaciones.

En el siguiente capítulo se realiza un análisis descriptivo de las variables más importantes mediante gráficos de dispersión y estimaciones no paramétricas.

## ***Análisis paramétrico***

Un panel de datos es un conjunto de datos en donde se observa el comportamiento de distintos sujetos a través del tiempo; en este estudio los sujetos investigados son países. Utilizar un panel de datos tiene varias ventajas; principalmente permite observar relaciones dinámicas entre variables, lo cual no es posible con cortes transversales y también permite controlar por heterogeneidad individual no observada (Wooldridge, 2002). Al observar cambios en la variable dependiente a través del tiempo es posible eliminar el efecto de variables omitidas que pueden diferir entre países pero son constantes en el tiempo (Stock y Watson, 2003).

Una ventaja importante de modelos de datos de panel es mayor precisión en la estimación, resultado de un mayor número de observaciones para varios individuos en el tiempo. Sin embargo, se debe controlar la probable correlación de los errores del modelo de regresión en el tiempo para un individuo (Cameron y Trivedi, 2005).

Siendo  $y$  y  $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$  variables aleatorias observables y  $c$  una variable aleatoria inobservable se tiene un vector  $(y, x_1, x_2, \dots, x_k, c)$  que representa a la población de interés (Wooldridge, 2002). Se buscan los efectos parciales de las variables observadas  $x_j$  en la función de regresión poblacional (Wooldridge, 2002):

$$E(y|x_1, x_2, \dots, x_k, c) \quad (40)$$

Se busca mantener a  $c$  constante mientras se obtienen los efectos parciales de las variables explicativas observables (Wooldridge, 2002). Asumiendo un modelo lineal se tiene:

$$E(y|x_j, c) = \beta_0 + x_j\beta + c \quad (41)$$

Si  $c$  es un factor inobservable que no está correlacionado con  $x_j$ , entonces es únicamente otra variable inobservable que afecta  $y$ , pero no se encuentra correlacionada con las demás variables explicativas por lo que no existiría ningún problema el obviarla (Wooldridge, 2002). Sin embargo si  $Cov(x_j, c) \neq 0$ , no incluir el efecto inobservable  $c$  puede causar problemas de endogeneidad que afecte el nivel de sesgo y consistencia de las estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) (Wooldridge, 2002).

Este efecto inobservado podría llevar a un sesgo de variables omitidas, sin embargo en un panel de datos existen alternativas para tratar estos efectos si se asume que tanto los valores de las variables como sus efectos son invariantes en el tiempo (Cameron y Trivedi, 2005). Si es el primero caso y se asume que las variables inobservadas del individuo se distribuyen de manera independiente de las variables explicativas, se denomina el modelo de efectos aleatorios, sin embargo, muchos economistas discuten que el modelo de efectos aleatorios no tiene apoyo empírico (Cameron y Trivedi, 2005). Por otro lado si se asume que si existe correlación entre las variables inobservables y los regresores y se asume la invariabilidad temporal de las variables inobservables, se tiene un modelo de efectos fijos. En el análisis de datos de panel,  $c$  es una variable aleatoria invariante en el tiempo única para cada individuo que no se puede observar, no es un parámetro a ser estimado y se denomina el efecto inobservado (Wooldridge, 2002).

El modelo básico de efectos inobservables se puede escribir de la siguiente manera:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + c_i + u_{it} \quad (42)$$

Donde  $t = 1, \dots, T$  y  $x_{it}$  un vector de variables observadas que pueden cambiar a lo largo de  $t$  y/o  $i$  (Wooldridge, 2002). El término  $c_i$  será la variable inobservable asociada al individuo  $i$  conocida como heterogeneidad individual inobservada. En realidad en  $c_i$  se incluyen a todas aquellas variables invariantes en el tiempo, así como sus efectos sobre  $y_{it}$  que también se asumen fijos en el tiempo.  $u_{it}$  es el vector de errores que si varían en  $i$  y/o  $t$  (Wooldridge, 2002). El debate principal se centra en si existe correlación entre el factor inobservable y las demás variables explicativas de interés del modelo o no. Se pueden aplicar algunas metodologías para la estimación de los parámetros de interés con panel de datos. Aquí se describirán dos: MCO agrupados y efectos fijos. Si se aplica el método de MCO agrupados o efectos aleatorios cuando el verdadero modelo es de efectos fijos los estimadores serán inconsistentes (Cameron y Trivedi, 2005). Paralelamente, si el verdadero modelo corresponde al de efectos aleatorios, el modelo de efectos aleatorios será consistente y el más eficiente, mientras que el de efectos fijos seguirá siendo consistente aunque con mayor varianza. En este caso, utilizar MCO agrupados también entrega estimadores consistentes.

### ***Estimación por Pooled OLS (MCO agrupado)***

El modelo de MCO agrupados se obtiene al apilar los datos sobre  $i$  y  $t$  en una larga regresión con observaciones  $NT$  y estimar mediante MCO (Cameron y Trivedi, 2005). Bajo ciertos supuestos el estimador de MCO agrupado se puede utilizar para obtener un  $\beta$  consistente. Para empezar se especifica el siguiente modelo:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + v_{it} \quad (43)$$

Donde  $t = 1, \dots, T$ ,  $i = 1, \dots, N$  y  $v_{it} = c_i + u_{it}$ .  $v_{it}$  por lo tanto es un error compuesto; para cada  $t$ ,  $v_{it}$  es la suma del factor inobservado y el error (Wooldridge, 2002). Si este modelo está especificado de

manera adecuada y los regresores no tienen correlación con  $v_{it}$ , entonces se puede estimar  $\beta$  mediante MCO agrupado consistentemente (Cameron y Trivedi, 2005).

Dicho de otro modo, el estimador es consistente si  $E(x'_{it}, v_{it}) = 0$ ; por lo tanto asume que  $E(x'_{it}, x_{it}) = 0$  y  $E(x'_{it}, c_i) = 0$  (Wooldridge, 2002). En resumen, MCO agrupado es consistente siempre y cuando el modelo de efectos aleatorios sea el adecuado y exista exogeneidad estricta. Será inconsistente si el verdadero modelo es de efectos fijos (Cameron y Trivedi, 2005).

### **Estimación de efectos fijos**

Considerando el modelo:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + c_i + u_{it} \quad (44)$$

Se lo puede reescribir para todos los periodos de tiempo  $T$ :

$$y_i = X'_i\beta + c_i j_T + u_i \quad (45)$$

donde  $j_T$  es un vector de  $T \times 1$  de unos.

Supuestos de efectos fijos:

- a.  $E(u_{it}|x_i, c_i) = 0, t = 1, \dots, T$  (exogeneidad estricta)

No se considera el segundo supuesto de efectos aleatorios que no permite correlación entre  $c_i$  y los regresores  $x_i$ . Al relajar este supuesto se puede estimar los efectos parciales aun con variables omitidas invariantes en el tiempo que pueden relacionarse con los regresores. Por lo tanto, el análisis de efectos fijos es más robusto que el de efectos aleatorios (Wooldridge, 2002). Sin embargo, esta robustez cuesta el no poder estimar los efectos de factores invariantes en el tiempo sobre  $y_{it}$  (Wooldridge, 2002).

El modelo de efectos fijos asume que las variables inobservadas tienen potencial correlación con los regresores  $x_{it}$ . Si es así, el estimador de  $\beta$  mediante MCO agrupados y efectos aleatorios serán inconsistentes y se debe buscar métodos para eliminar  $c_i$  para asegurar consistencia de  $\hat{\beta}_{EF}$  (Cameron y Trivedi, 2005).

Para estimar  $\beta$  bajo el supuesto de efectos fijos se debe transformar la información para eliminar el efecto inobservado  $c_i$ . Aquí se presenta la metodología de transformación "within", también denominada la transformación de efectos fijos que será la metodología aplicada en esta investigación.

Primero se obtiene el promedio a través de  $t$  para cada  $i$  de la ecuación (44):

$$\bar{y}_i = \bar{x}_i\beta + c_i + \bar{u}_{it} \quad (46)$$

Donde  $\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}$ ,  $\bar{x}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{it}$  y  $\bar{u}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T u_{it}$ .

Restando la ecuación (46) de la (44) se obtiene la ecuación transformada de efectos fijos:

$$\begin{aligned} y_{it} - \bar{y}_i &= (x_{it} - \bar{x}_i)' \beta + u_{it} - \bar{u}_i \\ \dot{y}_{it} &= \dot{x}'_{it} \beta + \dot{u}_{it} \end{aligned} \quad (47)$$

Donde  $\dot{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$ ,  $\dot{x}_{it} = x_{it} - \bar{x}_i$  y  $\dot{u}_{it} = u_{it} - \bar{u}_i$  (Cameron y Trivedi, 2005). Esta transformación permite remover el efecto inobservado de  $c_i$  (Cameron y Trivedi, 2005). Se debe recordar que la ecuación (47) es una ecuación de estimación y la interpretación del estimador  $\beta$  viene de la esperanza condicionada estructural  $E(y_{it}|x_i, c_i) = E(y_{it}|x_{it}, c_i) = x_{it}\beta + c_i$  (Cameron y Trivedi, 2005).

Por otro lado, en el modelo de efectos fijos  $E(c_i|x_{it})$  varía con  $x_{it}$  y sin saber de que manera varía, no es posible identificar  $E(y_{it}|x_{it})$  (Cameron y Trivedi, 2005). Sin embargo, si es posible identificar el efecto marginal  $\beta$  de manera consistente en el modelo de efectos fijos (Cameron y Trivedi, 2005):

$$\beta = \partial E(y_{it}|c_i, x_{it}) / \partial x_{it}$$

El efecto marginal se puede estimar únicamente para variables que cambian en el tiempo, mientras que con efectos aleatorios sí se puede estimar todos los componentes de  $\beta$  y de  $E[y_{it}|x_{it}]$ . Sin embargo el supuesto detrás de efectos aleatorios se considera insostenible en aplicaciones microeconómicas (Cameron y Trivedi, 2005).

Para demostrar que se puede estimar consistentemente la ecuación transformada (47) mediante MCO, primero se debe demostrar que se mantiene el supuesto de MCO (Wooldridge, 2002).

$$E(\dot{x}'_{it} \dot{u}_{it}) = 0 \quad (48)$$

Se puede reescribir la parte izquierda de la ecuación de la siguiente manera:  $E[(x_{it} - \bar{x}_i)'(u_{it} - \bar{u}_i)]$  (Wooldridge, 2002). Bajo el supuesto de efectos fijos (exogeneidad estricta) se asume que  $u_{it}$  no está correlacionada con  $x_{is}$  para todos  $s, t = 1, \dots, T$ . De este modo se obtiene que  $u_{it}$  y  $\bar{u}_i$  no tienen correlación con  $x_{it}$  y  $\bar{x}_i$  para todo  $t = 1, 2, \dots, T$ . Por lo tanto el supuesto de la ecuación (48) se mantiene bajo el supuesto de efectos fijos y estimando la ecuación (47) mediante MCO se obtienen estimadores consistentes (Wooldridge, 2002). El estimador  $\hat{\beta}$  que se obtenga será además insesgado bajo el supuesto de efectos fijos (Wooldridge, 2002).

El estimador de efectos fijos  $\hat{\beta}_{fe}$  es el estimador de MCO de la regresión de  $\dot{y}_{it}$  sobre  $\dot{x}_{it}$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$  e  $i = 1, 2, \dots, N$ .

Estimación de  $\hat{\beta}_{fe}$ :

Se reescribe la ecuación (47) de la siguiente manera:

$$\ddot{y}_i = \ddot{X}'_i \beta + \ddot{u}_i$$

Donde  $\ddot{y}_i$  es  $T \times 1$ ,  $\ddot{X}_i$  es  $T \times K$  y  $\ddot{u}_i$  es  $T \times 1$  (Wooldridge, 2002). Se establece la matriz  $Q_T = I_T - j_T(j'_T j_T)^{-1} j'_T$ , matriz simétrica  $T \times T$ , idempotente de rango  $T - 1$  (Wooldridge, 2002). De aquí se obtiene:  $Q_T j_T = 0$ ,  $Q_T \ddot{y}_i = \ddot{y}_i$ ,  $Q_T \ddot{X}_i = \ddot{X}_i$  y  $Q_T \ddot{u}_i = \ddot{u}_i$ , por lo tanto multiplicar la ecuación (45) por esta matriz  $Q_T$  arroja la ecuación transformada (47) (Wooldridge, 2002).

El estimador de efectos fijos  $\hat{\beta}_{fe}$  que también se llama el estimador “within” se expresa de la siguiente manera (Wooldridge, 2002):

$$\hat{\beta}_{FE} = (\sum_{i=1}^N \ddot{X}'_i \ddot{X}_i)^{-1} (\sum_{i=1}^N \ddot{X}'_i \ddot{y}_i) = (\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \ddot{x}'_{it} \ddot{x}_{it})^{-1} (\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \ddot{x}'_{it} \ddot{y}_{it}) \quad (49)$$

En resumen se describen los supuestos efectos fijos (Charles University, 2012):

1. Para cada  $i$ , el modelo es:

$$y_{it} = \beta_1 x_{it1} + \dots + \beta_k x_{itk} + c_i + u_{it}, \quad t = 1, \dots, T$$

Donde se busca estimar los parámetros  $\beta_j$  y  $c_i$  es el efecto inobservado.

2. La muestra es aleatoria
3. Para cada  $t$ , el valor esperado del error dado la variable explicativa en todos los períodos y el efecto inobservado es cero:  $E(u_{it} | X_i, c_i) = 0$
4. Todas las variables explicativas varían en el tiempo y no existe relación lineal perfecta entre ninguna variable explicativa.

Bajo estos primeros cuatro supuestos el estimador  $\hat{\beta}_{FE}$  será insesgado y consistente ( $\hat{\beta}_{FE} \rightarrow \beta$  mientras  $N \rightarrow \infty$ ).

La estimación de errores se hace por conglomerados que en este caso son los países, se relaja el supuesto de homocedasticidad y se plantean los siguientes supuestos en relación a la varianza de los errores:

5.  $Var(u_{it}) = E(u_{it}^2 | x) = \sigma_{it}^2$
6.  $Cov(u_{it}, u_{is} | x) = E(u_{it} u_{is} | x) = \gamma_{its}$  para todo  $t \neq s$ .
7.  $Cov(u_{it}, u_{js} | x) = E(u_{it} u_{js} | x) = 0$  para todo  $i \neq j$  y para todo  $t$  y  $s$ .

## ***Estimación mediante imputación Múltiple***

Como se mencionó en el capítulo 1 la base de datos del Índice de Gini que se utilizó para el análisis proviene de *Standardized World Income Inequality Database* que recopila información de varias bases de datos. Para obtener un índice comparable entre países y en el tiempo aplican una metodología de múltiples imputaciones para valores perdidos.

Esto crea un problema al momento de estimar los parámetros econométricamente dado que se tienen 100 diferentes valores del índice de Gini para cada  $i$  en cada  $t$ . Una solución posible es tomar el promedio de estas 100 imputaciones. No obstante, al hacer esto, no se consideraría en la estimación de los parámetros el error de estimación del promedio del Gini.

Por lo tanto, los parámetros serán estimados mediante un proceso de imputación múltiple, donde el estimador final que se obtenga de este proceso de imputación será el promedio de los coeficientes estimados para cada una de las 100 imputaciones (UCLA: Statistical Consulting Group, s.f.). El error estándar del parámetro se calcula mediante una combinación del promedio del error estándar cuadrado de las estimaciones individuales de cada imputación y de la varianza de los estimadores del parámetro entre imputaciones (UCLA: Statistical Consulting Group, s.f.; Williams, 2015).

# **Capítulo 1: Metaanálisis de literatura**

## **Teoría sobre salud y desigualdad**

“¿Cómo puede un país tener el doble de riqueza que otro sin ser más saludable? ¿Por qué es mayor la expectativa de vida en países como Grecia, Japón, Islandia e Italia que en países más ricos como Estados Unidos o Alemania?” (Wilkinson citado en Eberstadt y Satel, 2004: 5)

La “hipótesis de la desigualdad” busca responder esta inquietud, e indica que es la desigualdad de ingresos, mas no la pobreza en sí, lo que conlleva a condiciones de salud inferiores (Eberstadt y Satel, 2004). Según esta teoría, estas consecuencias perjudiciales para la salud afecta a toda la población y no únicamente a la población más pobre (Eberstadt y Satel, 2004). Una transferencia de ingresos de quienes más dinero tienen a los más pobres mejora las condiciones de salud de la población (Eberstadt y Satel, 2004).

Desde los años 70s investigadores han reportado asociaciones, a nivel poblacional, entre medidas de salud, como expectativa de vida y mortalidad infantil, y desigualdad de ingresos medidos por índices como el coeficiente de Gini (Wagstaff, 2000). Sin embargo, se ha expresado que esta relación podría ser simplemente el reflejo de una asociación no-lineal entre salud e ingresos a nivel individual; es decir, mayores ingresos permiten a las personas comprar más bienes y servicios de mejor calidad que producen beneficios para la salud (Wagstaff, 2000).

En el año 1979 Rodgers realiza una de las primeras investigaciones acerca de la relación entre desigualdad de ingresos y salud medida como mortalidad infantil y expectativa de vida a los 5 años (Pickett y Wilkinson, 2015). Los resultados arrojados por este estudio de 56 países desarrollados y en vía de desarrollo muestran que existe una relación negativa entre desigualdad de ingresos<sup>9</sup> y salud (Pickett y Wilkinson, 2015; Pop, van Ingen, y van Oorsc, 2012). De esta investigación nace la “hipótesis de desigualdad de ingresos” que mantiene que existe una relación causal entre el grado de desigualdad de ingresos y la presencia de males sociales (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012). Un punto clave en la investigación de Rodgers es la relación cóncava entre salud e ingresos, cada dólar adicional de ingresos que tenga un individuo incrementará su estado de salud, pero por cantidades cada vez menores (Wagstaff, 2000; Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012). Esto da paso a un amplio debate sobre la influencia de la desigualdad en las sociedades y el estado de salud de la población. Aunque la gran mayoría de estudios revelan que sociedades más igualitarias conducen a mejores condiciones de salud y longevidad, existen algunos estudios que concluyen lo contrario y existe aún escepticismo acerca de las implicaciones de desigualdad sobre la salud (Wilkinson y Pickett, 2006).

---

<sup>9</sup> Medida con el coeficiente de Gini.

Sin embargo, observar la salud y la distribución de ingresos a nivel poblacional podría dar más luces acerca de la relación entre estado de salud y desigualdad. La desigualdad de ingresos a nivel de la población se vuelve importante porque acentúa factores relativos inherentes a la sociedad como ingresos relativos o estatus social relativos que afectan a la cohesión social o a la salud individual y que no se observan mirando causas absolutas (ingresos absolutos) (Wagstaff, 2000).

A continuación se realiza una breve síntesis teórica de las hipótesis acerca de salud y desigualdad según la autoría de Adam Wagstaff (2000): La hipótesis más simple es que la asociación entre desigualdad y salud refleja la influencia del nivel absoluto de ingresos del individuo sobre su salud. Como se ha mencionado anteriormente, la relación mantiene una forma cóncava implicando que por cada dólar adicional de ingresos de la persona su estado de salud aumenta pero en proporciones marímalmente decrecientes.

$$h_i = f_I(y_i), \text{ con } f'' > 0; f''' < 0 \quad (5)$$

Donde  $h_i$  es la salud del individuo  $i$ ,  $y_i$  es el ingreso de dicho individuo y  $f_I$  es la función cóncava mediante la cual el ingreso se transforma, a nivel individual, en salud. En niveles poblacionales, el nivel de salud depende no solo de ingreso promedio de la comunidad o población sino también de la desigualdad en ingresos dentro de la comunidad o población. La hipótesis de ingreso absoluto mantiene que si lo único que influye en la salud a nivel individual es ingreso absoluto y la relación de salud-ingresos es no lineal entonces la salud promedio de la sociedad mejorará mientras incrementa el ingreso promedio y la desigualdad de ingresos disminuya. Por lo tanto, si  $I_p$  es desigualdad de ingresos de la población:

$$h_p = f_p(y_p, I_p) \quad (6)$$

Donde  $h_p$  es el estado de salud promedio a nivel poblacional  $p$ ,  $y_p$  el nivel de ingreso promedio,  $f_p$  es la función creciente y no lineal en ingresos y decreciente en desigualdad de ingresos. Una hipótesis alternativa es la de ingreso-relativo que indica que el ingreso relativo, mas no el absoluto, afecta su salud. Los pobres de Estados Unidos tienen tasas de mortalidad comparables con las personas de Bangladesh, estos niveles altos de mortalidad no son productos de estándares de vida absolutos sino un reflejo de su estatus social e ingresos relativos bajos (Wilkinson, 1998 citado en: Wagstaff, 2000). Un individuo con un ingreso absoluto igual a la mitad del ingreso promedio en los Estados Unidos tendría un mejor nivel de vida en Grecia o España que en Estados Unidos (Wilkinson, 1998 citado en: Wagstaff, 2000).

Es decir, a nivel individual, la salud de un individuo depende de la desviación de su ingreso del promedio de ingresos de la población.

$$h_i = f_I(y_i - y_p) \quad (7)$$

Tal que si todos los habitantes, menos el individuo  $i$ , tiene un incremento en sus ingresos el estado de salud del individuo  $i$  empeorará. A nivel poblacional la salud tiene la misma relación que en la hipótesis de ingreso absoluto.

La siguiente hipótesis, la hipótesis de privación, es similar a la hipótesis de ingresos relativos. La privación es una circunstancia en donde el ingreso o las condiciones de vida de un individuo caen bajo cierto nivel crítico, generalmente conocido como la línea de pobreza.

Siendo  $z$  la línea de pobreza, la brecha de ingresos del individuo  $i$  se define como el déficit de la línea de pobreza ( $z - y_i$ ), por lo cual el autor interpreta que esta hipótesis sostiene que no es el ingreso absoluto el que importa en la salud individual, sino la medida en la que existe privación. Por lo tanto, si  $g_i$  es el ingreso del individuo  $i$ , la ecuación a nivel individual se observaría de la siguiente manera:

$$h_i = f_I(g_i, z) \quad (8)$$

La ecuación a nivel poblacional es:

$$h_p = f_p(y_{p_{poor}}, I_{p_{poor}}, z, H_p) \quad (9)$$

Donde  $y_{p_{poor}}$  es el ingreso promedio de los pobres en la población y  $I_{p_{poor}}$  la desigualdad entre los pobres.  $H_p$  es el la incidencia de pobreza.

Otra hipótesis, la de posición relativa, mantiene que no es únicamente el ingreso que importa sino también la posición de uno en la distribución de ingresos. Más que los efectos directos de un estándar absoluto de condiciones de vida, los efectos de relatividad social tienen más peso, la salud es fuertemente influenciada por la posición social (Wilkinson, 1998 citado en: Wagstaff, 2000). Si  $R_i$  es el ranking relativo del individuo  $i$  en la distribución de ingresos nacionales (el individuo en la mitad de la distribución tendrá un ranking relativo de 0,5), a nivel individual se tendría:

$$h_i = f_I(y_i, R_i) \quad (10)$$

La salud a nivel poblacional se mantiene como en la hipótesis de ingreso absoluto, en función de ingresos y desigualdad.

Finalmente, la hipótesis de desigualdad de ingresos establece que la salud de un individuo es afectado directamente por la desigualdad de ingresos, por lo tanto a nivel individual la salud depende de la desigualdad de salud de la población.

$$h_i = f_I(y_i, I_p) \quad (11)$$

La salud a nivel población permanece igual que la hipótesis de ingreso absoluto.

## ***Estudios empíricos***

Para comprender de mejor manera la relación entre desigualdad y salud se ha realizado un metaanálisis de literatura. Se incluyeron 17 estudios que abarcan 20 distintas investigaciones sobre la relación y adicionalmente se analizaron algunos metaanálisis sobre desigualdad y salud. En la Tabla 2 se detallan los 17 estudios.

Se clasificaron de tres maneras a los estudios: 1) Aquellos que apoyan a la hipótesis de la desigualdad: estudios que muestran resultados robustos sobre la existencia de una relación significativa y negativa entre desigualdad y estado de salud (a mayor desigualdad, peores condiciones de salud). 2) Estudios que apoyan parcialmente a la hipótesis de la desigualdad: aquellos que en distintas especificaciones de sus estimaciones muestran resultados positivos y significativos en para algunas y resultados no significativos en otras. 3) Estudios que no apoyan a la hipótesis: son los estudios que en sus estimaciones obtienen resultados no significativos o relaciones positivas entre desigualdad y condiciones de salud.

De los cuatro estudios internacionales de corte transversal analizados sus resultados son de apoyo total a la hipótesis. Diez estudios no apoyan a la hipótesis de la desigualdad, dos apoyan totalmente y tres apoyan parcialmente.

Aquellos que apoyan al “argumento de desigualdad de ingresos” mantienen que reducir disparidades en la distribución de ingresos es clave para crear sociedades más saludables especialmente en países desarrollados (Pop, van Ingen, y van Oorsc, 2012). Argumentan que mientras el crecimiento económico es relevante para el mejoramiento de la salud de la población de países en vías de desarrollo, la reducción de la desigualdad es el camino a tomar en países desarrollados debido a que existe un umbral de condiciones materiales de vida después de lo cual los beneficios de crecimiento económico son menos sustanciales (Wilkinson y Pickett, 2009 citado en: Pop, van Ingen, y van Oorsc, 2012). Es decir, incrementar la riqueza social lleva a mejorar la salud de la población únicamente hasta cierto nivel de desarrollo económico, a partir de este nivel de riqueza se debe enfocar en la reducción de desigualdad de ingresos para mejorar el estado de salud. Hasta se considera la posibilidad de que a niveles muy altos de ingresos, las deseconomías de ingreso excesivo puede reducir la expectativa de vida (Rodgers, 2002).

Por la metodología empleada y la muestra analizada, los estudios de Pop, van Ingen, & van Oorsc (2012) Beckfield (2004) y Torre y Myrskylä (2011) son los que más se asemejan a la investigación planteada.

En el año 2012 Pop, van Ingen y Oorschot realizan una investigación sobre el efecto de la desigualdad en la salud de una sociedad. Utilizan información de 140 países en todos los niveles de desarrollo en el periodo entre los años 1987 y 2008 y observan como varia el impacto de desigualdad según los distintos niveles de desarrollo económico del país.

Los autores encuentran que países con mayores niveles de desigualdad de ingresos tienen menores niveles de expectativa de vida, sin embargo, esta relación se encontró únicamente entre países de nivel de desarrollo bajo y medio. En países de niveles altos de desarrollo la relación entre desigualdad y

esperanza de vida fue insignificante. La investigación afirma que el crecimiento económico efectivamente contribuye al mejoramiento de la salud de la población pero este efecto es más débil en países más desarrollados. Concluyen que una disminución de la desigualdad de ingresos en un país con un incremento en su riqueza puede ayudar a mejorar el estado de salud de su población en países menos desarrollados pero no en países con altos niveles de desarrollo. Una posible explicación que Pop, van Ingen y van Oorsc (2012) ofrecen es que países de niveles de ingresos altos tienen características que contrarrestan la desigualdad de ingresos, como dotación de infraestructura y servicios de salud, de la mano de más acceso debido a sistemas de seguridad social y de salud.

Los autores realizan también un análisis transversal para un momento en el tiempo para distintos países, en el cual encuentran que si existe una relación significativa entre desigualdad y salud. Sin embargo, como se explicó anteriormente esta relación no tiene robustez en el tiempo. Los críticos a la “hipótesis de la desigualdad” argumentan que estas relaciones significativas observadas entre desigualdad y salud son únicamente espurias porque avances en la desigualdad tienen fuerte correlación con otras características como infraestructura y políticas educativas y de salud (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012). Esto es una posible explicación para los cuatro estudios transversales que sí apoyan a la hipótesis de la desigualdad.

En la investigación de Beckfield (2004) se analizan 115 países durante un periodo de tiempo de 1947 a 1996. Beckfield emplea un modelo de MCO agrupado y uno de efectos fijos para evaluar el impacto de desigualdad medido como Gini sobre expectativa de vida y mortalidad infantil. Utiliza los ingresos per cápita como control del modelo.

Para los modelos MCO con y sin control de ingresos per cápita el coeficiente de la desigualdad mantiene su significancia. Al analizar controlando por los efectos fijos de los distintos países el coeficiente de desigualdad pierde su significancia. Para evaluar la sensibilidad de su resultado frente a distintas medidas de desigualdad emplea un indicador sobre la participación de ingresos del quintil más pobre. Los resultados permanecen iguales, al controlar por heterogeneidad individual inobservada, el efecto de desigualdad sobre salud desaparece.

Similar al análisis de Pop, van Ingen y van Oorsc (2012), Beckfield realiza una estimación de efectos fijos únicamente en países con ingresos per cápita superiores a 6.000 USD. Encuentra que ni desigualdad ni ingresos son significativos para expectativa de vida y mortalidad infantil.

Torre y Myrskylä (2011) argumentan tres razones por las cuales analizar esta asociación a nivel población es importante: para entender a nivel poblacional las diferencias en salud; la desigualdad de ingresos es por definición una característica poblacional y no individual y analizar a nivel de la población permite considerar razones sociales y ambientales detrás de esta relación.

En su investigación analizan un panel de 21 países en vías de desarrollo en un periodo de treinta años (1975 - 2006). Utilizan la mortalidad y expectativa de vida como medida de salud y el Índice de Gini como medida de desigualdad. A diferencia de muchos estudios, aquí los autores estiman la mortalidad y la expectativa de vida por género y grupos de edad. Emplean también un control por ingresos per cápita. Entre sus principales resultados encuentran que un incremento en desigualdad de ingresos incrementa la

mortalidad al nacer y hasta los 15 años de edad para ambos géneros. Para las mujeres esta relación desaparece pasando los 15 años de edad mientras que para los hombres se mantiene hasta los 50 años. En cuanto a expectativa de vida los autores encuentran que no existe impacto de la desigualdad de ingresos sobre las condiciones de salud de la población.

Tabla 2: Metaanálisis de literatura

Título	Autor	Muestra	Período de tiempo	Modelo Utilizado	Outcome de salud	Medida de Desigualdad	Controles utilizados	Apoyo
<b>The impact of public health spending on health: does money matter?</b>	Filmer, D. y Pritchett, L., 1990	45 países	1990 y 1992, transversal	MCO y MCO en dos etapas	Tasa de mortalidad infantil y tasa de mortalidad en menores de 5 años	Gini	PIB per cápita (PPP), educación femenina, % de población urbana y % de población con acceso a agua potable	Si
<b>Income Distribution and Infant Mortality</b>	Waldman, 1992	57 países	1970, estudio transversal	No especificado	Tasa de mortalidad infantil	Proporción de ingreso nacional percibido por 5% de la población más rica y el 20% más pobre.	PIB per cápita, # de doctores, # de enfermeras, porcentaje urbano, alfabetismo femenino, matriculación en primaria, tasa de reproducción neta, dummies por continente	Si
<b>Income and inequality as determinants of mortality: an international cross-section analysis.</b>	Rodgers, 2002	56 países	No especificado, estudio transversal	No especificado	Esperanza de vida al nacer, esperanza de vida a los 5 años, tasa de mortalidad infantil	Gini y promedio de ingresos en el percentil 20, 40, 60 y 80 más pobre de la población	Ingreso nacional per cápita (USD)	Si
<b>Income inequality and population health: Correlation and causality</b>	Babones, 2008	137 países en 1970 y 126 países en 1995	1970 y 1995, estudio transversal	MCO	Esperanza de vida al nacer, tasa de mortalidad infantil y tasas de homicidios	Gini	PIB per cápita	Si
<b>Reexamining the Evidence of an Ecological Association between Income</b>	Jennifer M. Mellor y Jeffrey	30 países	1960- 1990, estudio longitudinal	Primeras diferencias	Tasa de mortalidad infantil y esperanza de vida al nacer	Gini y proporción de ingresos percibida por el quintil más pobre	PIB per cápita y ratio de matriculación en secundaria	No
		12 países OCDE	1960- 1990, estudio longitudinal	Primeras diferencias	Tasa de mortalidad infantil y esperanza de vida al nacer	Gini y proporción de ingresos percibida por el quintil más pobre	PIB per cápita y ratio de matriculación en secundaria	No

<b>Inequality and Health</b>	Milyo, 2001	47 países	1990, estudio longitudinal	MCO	Tasa de mortalidad infantil y esperanza de vida al nacer	Gini y proporción de ingresos percibida por el quintil más pobre	PIB per cápita y ratio de matriculación en secundaria universitaria, % que habita en áreas urbanas, % de población de raza negra, % de población por grupos de edad	No
		48 Estados de EU	1950 – 1960, estudio longitudinal	Primeras diferencias	Tasa de mortalidad, tasa de bajo peso al nacer, tasa de mortalidad infantil, tasa de causas específicas de muerte.	Gini para ingresos de hogares	Ingreso mediano por hogar, % de población con educación secundaria y	No (excepto para homicidios)
<b>Income Inequality and Health Status in the United States: Evidence from the Current Population Survey</b>	Jennifer M. Mellor y Jeffrey Milyo, 2002	309,135 individuos de Estados Unidos de 25 a 74 años de edad	1995-1999, estudio longitudinal	Probit y probit ordenado	Estado de salud auto declarada	CV de ingresos, ratio 90:10 y proporción de ingresos que percibe el 50% los hogares más ricos	Ingresos medios, ingresos por hogares, edad, sexo, estado civil, educación, seguro de salud y división censal	No
<b>Is Exposure to Income Inequality a Public Health Concern? Lagged Effects of Income Inequality on Individual and Population Health</b>	Jennifer M. Mellor y Jeffrey Milyo, 2003	62000 individuos de Estados Unidos entre 25 y 74	1995-1999, estudio longitudinal	Probit	Estado de salud auto declarada	Gini Rezagado de 1970, 1980 y 1990	Edad, sexo, estado civil, educación, seguro de salud, etnia, residencia dentro de la ciudad, ingresos del hogar, tamaño de hogar, cobertura de seguridad social	No
		Muestra de estados de Estados Unidos	1960- 1990, estudio longitudinal	Efectos fijos	Tasa de mortalidad. Tasa de causas específicas de muerte	Gini Rezagado de 1970, 1980 y 1990	Ingreso promedio del estado, composición etaria de la población de cada estado,	No
<b>Does Income Inequality Harm</b>	Beckfield, 2004	115 países	1947-1996, estudio	MCO y Efectos	Mortalidad y esperanza de vida	Gini y proporción de ingresos percibida por el	PIB per cápita (ln), año	No

<b>Health? New Cross-National Evidence</b>			longitudinal	fijos	al nacer	quintil más pobre		
<b>Political and welfare state determinants of infant and child health indicators: An analysis of wealthy countries</b>	Chung y Muntaner, 2006	19 países de la OCDE	1960-1994, estudio longitudinal	Modelo de regresión multivariado de series de tiempo	Tasa de mortalidad infantil, Bajo peso al nacer, tasa de mortalidad en menores de 5 años	Gini	PIB per cápita, % de población que votó en elecciones nacionales, % de votos por partidos políticos de izquierda, transferencias de seguridad social, % de población cubierta por cuidado de salud pública	No
<b>Is wealthier always healthier? The impact of national income level, inequality, and poverty on public health in Latin America</b>	Biggs, King, Basu, Stuckler, 2010	22 países latinoamericanos	1960-2007, estudio longitudinal	Efectos fijos	Esperanza de vida saludable, mortalidad Infantil y tuberculosis	Gini	PIB per cápita (PPP) y tasa de pobreza extrema	No
<b>Income inequality, trust, and population health in 33 countries.</b>	Elgar, 2010	48641 adultos en 33 países	2005 – 2008, estudio longitudinal	No especificado	Mortalidad adulta y esperanza de vida saludable	Gini	Confianza y gasto público en salud	Si
<b>Determinants of Health in Developing Countries: Cross-Country Evidence</b>	Yusuke Kamiya, 2010	141 países	1990-2008, estudio longitudinal	MCO, efectos fijos y Método generalizado de momentos	Tasa de mortalidad en menores de 5 años	Gini	PIB per cápita (PPP), acceso a agua potable, proporción de mujeres en primaria, población total, gobernabilidad, gasto público en salud, % de cobertura de vacunación, nacimientos atendidos por personal calificado, tasa de médicos	No
<b>Income inequality and population health: a panel data analysis on</b>	Torre y Myrskylä, 2011	21 países en desarrollo	1975 – 2006, estudio longitudinal	Efectos fijos	Esperanza de vida al nacer y tasa de mortalidad por grupos de edad para hombres y	Gini	PNB per cápita	Apoyo parcial

<b>21 developed countries</b>					para mujeres			
<b>Inequality, Wealth and Health: Is Decreasing Income Inequality the Key to Create Healthier Societies?</b>	Pop, van Ingen, Oorschot, 2012	140 países	1987-2008, estudio longitudinal	Efectos fijos	Esperanza de vida al nacer	Gini	PIB per cápita (PPP)	Apoyo parcial
<b>Government Health Expenditure and Public Health Outcomes: A Comparative Study among 17 Countries and Implications for US Health Care Reform</b>	Kim y Lane, 2013	17 países	1973 – 2000, estudio longitudinal	Efectos mixtos	Tasa de mortalidad infantil y esperanza de vida al nacer	Gini	Gasto público en salud (% del gasto total en salud), PIB per cápita y tasa de desempleo	Apoyo parcial
<b>Income Inequality and Health: A Multi-Country Analysis</b>	Asafu-Adjaye	44 países	1970, 1975, 1980, 1985, 1990 y 1995, estudio longitudinal	Mínimos Cuadrados Generalizados	Esperanza de vida y tasa de mortalidad infantil	Gini	PIB per cápita, índice de desarrollo humano y gasto en educación (% del PIB), ahorro nacional (% del PIB), número de matriculados en primaria	Si

Fuente: Varios  
Elaboración: Autor

Considerando lo extenso de la literatura sobre el tema se revisaron también otros metaanálisis. A continuación en la Tabla 3 se recopiló lo encontrado en los metaanálisis realizados por Lynch et al., (2004) y Wilkinson y Pickett (2006). Se muestran únicamente los estudios internacionales debido a que se asemejan de mayor manera a la presente investigación (excluyendo aquellos que se incorporaron en la Tabla 2).

En su estudio existen 25 investigaciones internacionales que muestran apoyo a la hipótesis de la desigualdad, mientras que únicamente encontraron cuatro que no apoyan a la hipótesis y nueve que apoyan parcialmente.

*Tabla 3: Recopilación metaanálisis*

<b>Apoyo a la hipótesis de la desigualdad</b>	<b>Apoyo parcial a la hipótesis de la desigualdad</b>	<b>No apoyo a la hipótesis de la desigualdad</b>
Avison and Loring 1986	Ellison 2002	Bobak et al. 2000 Gravelle, Wildman y Sutton 2002
Davey Smith and Egger 1996	Judge, Mulligan y Benzeval 1998	Judge 1995
De Vogli et al. 2005	Lester 1987	Wildman, Gravelle y Sutton 2003
Drain, Smith, Hughes, Halperin, and Holmes 2004	Lobmayer Wilkinson 2000	
Duleep 1995	Lynch et al. 2001	
Fajnzylber et al. 2002	Pampel 2002	
Flegg 1979, 1982	Pampel and Pillai 1986	
Groves et al. 1985	Ross et al. 2005	
Hales, Howden-Chapman, Salmond, Woodward y Mackenbach 1999	Weatherby et al. 1983	
Hansmann and Quigley 1982		
Kick and LaFree 1985		
Krahn et al. 1986H		
Krohn 1976H		
Lee and Bankston 1999		
Legrand 1987		
Macinko, Shi y Starfield 2004		
Marmot y Bobak 2000		
Mclsaac y Wilkinson 1997		
Messner 1980, 1982, 1989		
Pampel and Zimmer 1989		
Pickett, Kelly, Lobstein, Brunner, and Wilkinson 2005		
Pickett, Mookherjee, and Wilkinson 2005		
Steckel 1983		
Wennemo 1993		
Wilkinson 1992		

Fuente: Lynch et al., 2004; Wilkinson & Pickett, 2006

Elaboración: Autor

Lynch et al. (2004) examinan 98 análisis donde poco apoyo a la hipótesis de la desigualdad dentro y entre países ricos. Sin embargo, para Lynch et al., a pesar del poco apoyo a la existencia de una relación directa entre desigualdad de ingresos y salud, la reducción de desigualdad mediante el aumento de ingresos de los más pobres ayudará a mejorar sus condiciones de salud, reducir desigualdades de salud y mejorar la salud de la población en general.

En total en el metaanálisis de Pickett y Wilkinson (2006) se recopila información de 168 investigaciones acerca de distribución de ingresos y el estado de salud de la población, incluyendo análisis a nivel individual y en áreas pequeñas como estados, distritos o comunidades. Se encontró una relación negativa entre mayores niveles de desigualdad y mejores estándares de salud en la gran mayoría de estudios. Los autores proponen explicaciones para los estudios que muestran resultados que no apoyan una asociación entre igualdad y salud. Del total de sus estudios, Primero, la mayoría de estos estudios miden desigualdad en áreas demasiado pequeñas para poder reflejar las diferencias en las escalas sociales en una sociedad o las estructuras jerárquicas y segundo, las variables de control utilizadas en estos estudios son conceptualmente inadecuadas (Pickett y Wilkinson, 2006 y 2015).

Los efectos adversos de la desigualdad de ingresos parecen ser específicos para resultados de salud que tienen gradientes sociales<sup>10</sup>, es decir, en mortalidad por cáncer de mama o de próstata, donde no existe gradiente social, los efectos de la desigualdad de ingresos es casi nula. Para *outcomes* de salud como obesidad adolescente o mortalidad post-neonatal, donde si existe gradiente social, se encuentran fuertes asociaciones con desigualdad de ingreso (Pickett y Wilkinson, 2015). Sin embargo, en vez de considerar a la desigualdad un determinante de salud nuevo e independiente, éste fortalece los procesos causales de la manera en que las clases sociales dejan una huella en la población (Wilkinson y Pickett, 2006).

En el metaanálisis realizado anteriormente por Kondo et. al. (2009), de la información de los estudios de cohorte y estudios transversales analizados, concluyen que los resultados muestran un efecto adverso modesto de la desigualdad sobre la salud. Entre sus resultados afirman que si existe verdadera causalidad entre desigualdad y mortalidad entonces más de 1.5 millones de muertes (9,6% de la mortalidad total adulta en las edades de 15 a 60 años) podrían ser evitadas en 30 países de la OCDE al nivelar la desigualdad por debajo de 0,3 (Kondo et al, 2009).

Este metaanálisis da luces sobre lo que indican anteriores investigaciones en cuanto a desigualdad y salud. Aunque exista una gran parte de la literatura que apoye a la hipótesis de la desigualdad, existen también múltiples estudios empíricos que no apoyan o muestran únicamente apoyo parcial a esta teoría. A pesar de que en cortes transversales se apoye a la hipótesis de la desigualdad, este resultado parece perder robustez en el tiempo. La presente investigación se hará de manera longitudinal y también se analizará un corte transversal para ver cómo se apega a los resultados de otros estudios.

---

<sup>10</sup> Vínculos entre ingresos y resultados de salud.

La hipótesis de la desigualdad mantiene que en los países que han alcanzado cierto nivel de riqueza, los ingresos pierden la influencia sobre las condiciones de salud y es más bien su distribución la que influye sobre la salud de la población. Sin embargo, Pop, van Ingen y van Oorsc (2012) y Beckfield (2004) no encontraron resultados que apoyen este planteamiento. El impacto se medirá no solo sobre la muestra total, sino también de manera separada para los países de ingresos bajos, medios y altos al igual que Pop, van Ingen y van Oorsc (2012).

Considerando que existe un debate amplio, se espera que esta investigación sea un aporte a la discusión. Analizando las anteriores investigaciones permitió especificar bien el modelo a utilizar. Por el tamaño de la muestra de 96 países heterogéneos y la delimitación de tiempo de 10 años se considera que los resultados obtenidos serán robustos.

## **Capítulo 2: Análisis descriptivo**

### **Salud a nivel mundial**

Dado que se propone utilizar como medidas generales de salud de la población la mortalidad infantil y la esperanza de vida, este capítulo es un análisis descriptivo de estas variables para lograr identificar ciertas tendencias en los países y poder plantear hipótesis acerca del comportamiento de estas variables y aquellas que se teoriza que expliquen el fenómeno.

En primer lugar, el indicador de mortalidad infantil logra reflejar inequidades en salud así como fortalezas o debilidades de los sistemas de salud debido a que muchas de estas muertes pueden ser evitadas con intervenciones simples. Más de la mitad de las muertes en niños se deben a condiciones que podrían ser evitadas asegurando acceso a servicios de salud simples y de bajo costo; las principales causas de muerte a esta edad son complicaciones de parto, neumonía, diarrea, malaria, etc. y en más de la mitad de muertes la malnutrición es un factor subyacente (Organización Mundial de la Salud, 2014).

El riesgo de muerte de un niño es mayor en sus primeros 28 días de vida, un parto seguro y cuidado neonatal efectivo son factores esenciales para prevenir estas muertes (Organización Mundial de la Salud, 2014). Según la OMS (2014) el 44% de las muertes de niños menores a 5 años ocurren en este periodo. A nivel mundial, la tasa de mortalidad infantil se redujo de aproximadamente 63 muertes por cada 1.000 nacidos vivos en 1990 a 32 en el año 2015 (Organización Mundial de la Salud, 2015). En 1990 el total de muertes en el primer año de vida ascendía a 8,9 millones, para el año 2015 esta cifra se ubica en 4.5 (Organización Mundial de la Salud, 2015). Sin embargo, existen amplias desigualdades en salud entre países desarrollados y países en vías de desarrollo. Según la OMS (2015) los niños nacidos en la región de África están expuestos a más riesgo de morir en su primer año de vida (55 muertes por cada 1.000 nacidos vivos), casi 5 veces más que la mortalidad en la región Europea (10 por cada 1.000 nacidos vivos). Particularmente, los niños tienen mayor riesgo de morir antes de los cinco años si nacen en áreas rurales, hogares en condiciones de pobreza o a madres carentes de educación básica (Organización Mundial de la Salud, 2014).

La madre puede incrementar la oportunidad de supervivencia de su hijo manteniéndose saludable acudiendo a chequeos prenatales, vacunándose contra el tétano y evitando el consumo de tabaco y alcohol (Organización Mundial de la Salud, 2014). De igual manera un parto atendido por personal calificado en centro de salud puede incrementar significativamente las posibilidades de supervivencia del neonato (Organización Mundial de la Salud, 2014). La OMS respalda el fortalecimiento de sistemas de salud para proveer las intervenciones necesarias para los niños y lograr prevenir muertes.

En segunda instancia, una salud adecuada general se refleja en mayor longevidad, por lo que el indicador de expectativa de vida es ampliamente utilizado para medir el estado de salud de la población (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012). La expectativa de vida al nacer refleja de manera resumida los niveles de

mortalidad de una población. Para el año 2013 la expectativa de vida a nivel mundial general fue de 71 años, seis años más que la cifra del año 1990 (Organización Mundial de la Salud, 2015). En países de ingresos bajos esta cifra llegaba 62 años, mientras que en países de ingresos altos fue de 79 años, dando un ratio de 1,3 entre estos grupos de países (Organización Mundial de la Salud, 2015). Considerando únicamente la expectativa de vida a los 60, ésta fue en promedio 20 años, dos años más a la cifra del año 1990. Esta cifra en los países desarrollados es superior por seis años (23 años) a la expectativa de vida en países en vías de desarrollo (17 años).

Estudios recientes de los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) resaltan que el crecimiento en gasto de cuidado de salud ha contribuido a mejoras en la expectativa de vida, al igual que otros factores como mejoras ambientales, cambios en el estilo de vida y niveles de educación (OCDE). Mejorar el desempeño de los sistemas de salud y enfocarse en salud pública y salud preventiva, especialmente en grupos vulnerables, logrará un adicional progreso en la salud de la población (OCDE).

A continuación se realiza un análisis descriptivo a partir del conjunto de datos recopilado de las bases del Banco Mundial. Para el análisis se cuenta con 96 países de distintas regiones y niveles de ingresos. Para efectos de comparabilidad y por las limitaciones de la información recopilada, el análisis se realiza en el periodo 2000 – 2010.

El Banco Mundial establece umbrales para clasificar a los países según su nivel de ingresos. Para el año 2010 se utiliza el Producto Nacional Bruto per cápita que tuvieron los habitantes del país en el año previo. Se consideran países de ingresos bajos aquellos que tuvieron ingresos per cápita de \$1.005 o menos<sup>11</sup>. Países considerados de ingresos medios-bajos son aquellos de ingresos entre \$1.006 a \$3.975; países de ingresos medios-altos se consideran de \$3.976 a \$12.275; y los países que tienen ingresos promedios de \$12.276 y más son considerados de ingresos altos. Se debe tomar en cuenta que esta clasificación no implica que estos países estén en un mismo nivel de desarrollo.

Dentro del conjunto de datos existen 38 países de ingresos altos, 28 de ingresos medios-altos, 19 de ingresos medios-bajos y 11 de ingresos bajos. Ecuador se ubica entre los países de ingresos medios altos.

## ***Análisis expectativa de vida***

El primer indicador de *outcome* de salud analizado corresponde a la expectativa de vida. El Banco Mundial<sup>12</sup> define a la expectativa de vida como número de años que un recién nacido viviría si se

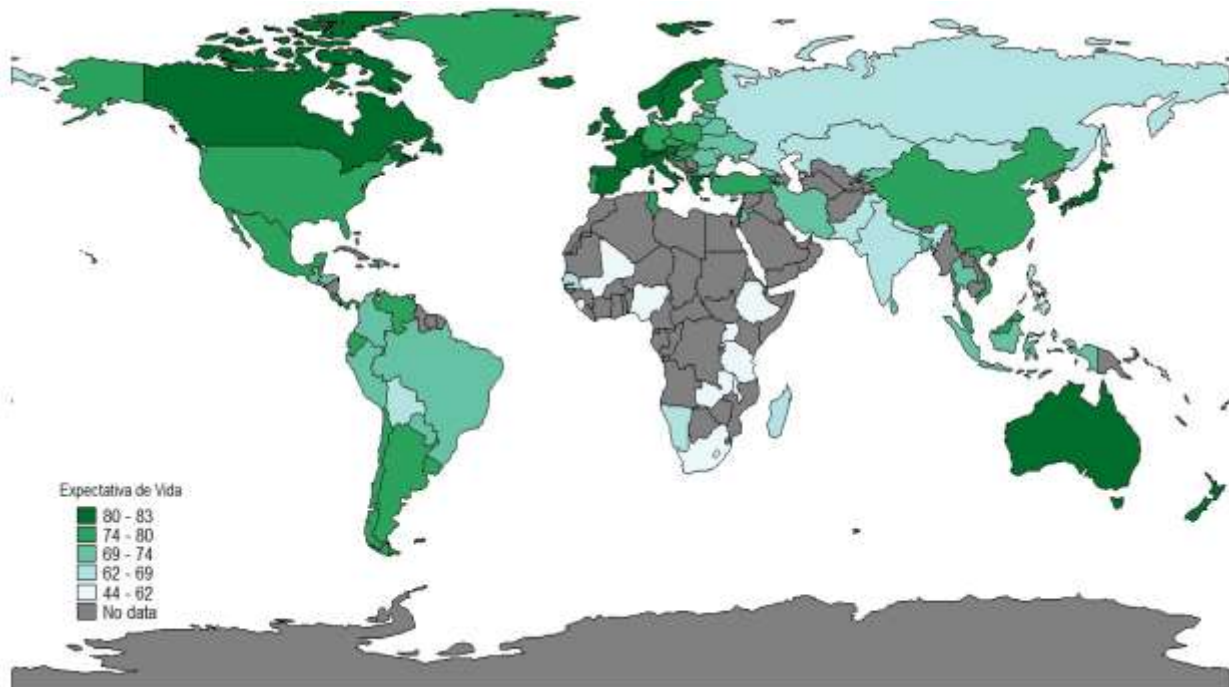
---

<sup>11</sup> El Banco Mundial establece estos umbrales utilizando el Producto Nacional Bruto de cada país convertido a dólares estadounidenses con el promedio móvil de tasas de cambio de mercado, esto lo denominan el método Atlas.

<sup>12</sup> La información recopilada del Banco Mundial proviene de las siguientes fuentes: (1) United Nations Population Division, World Population Prospects, (2) United Nations Statistical Division. Population and Vital Statistics Report (various years), (3) Census reports and other statistical publications from national statistical offices, (4) Eurostat: Demographic Statistics, (5)

mantienen los patrones de mortalidad presentes al momento de su nacimiento a lo largo de su vida (Banco Mundial, s.f.). El Gráfico 10 ubica en qué condiciones de salud se encontraban los países en el año 2010. Canadá, Australia y algunos países de Europa se ubican entre los países que mayor expectativa de vida tienen. De la información disponible se puede observar que la región de África se encuentra en las peores condiciones en expectativa de vida.

Gráfico 10: Expectativa de vida a nivel mundial. Año 2010



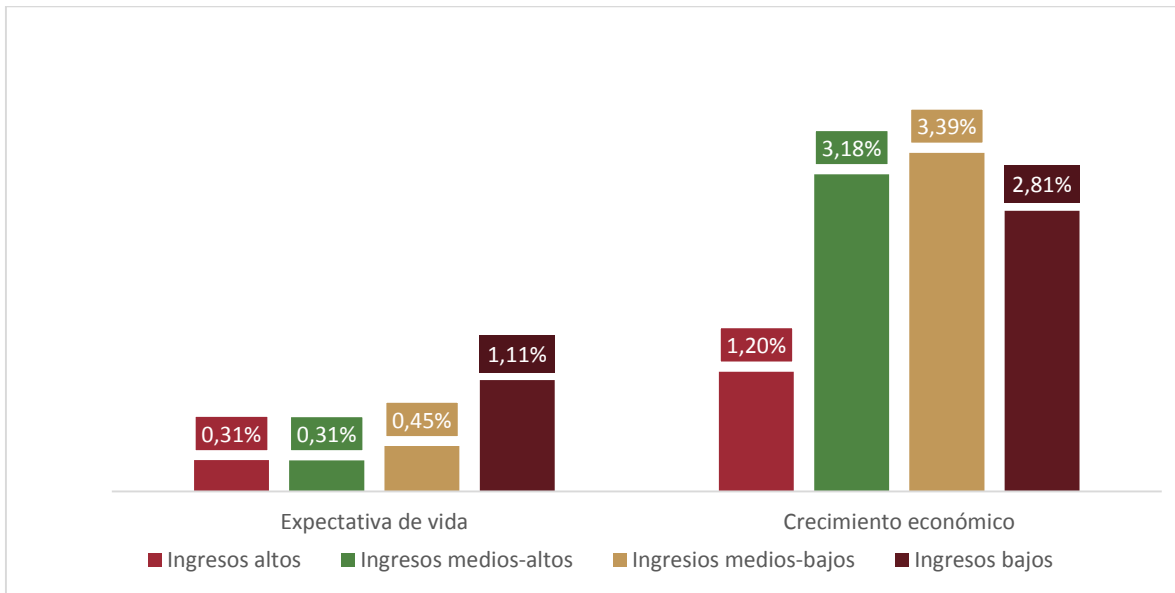
Fuente: Banco Mundial, Data Bank

Elaboración: Autor

El nivel de desarrollo de un país se ve claramente reflejado en sus condiciones de salud, los habitantes de países más ricos cuentan con más acceso a recursos y mejores condiciones de vida. Por otra parte, el Estado tiene más recursos para invertir en salud e infraestructura lo cual implica mejores niveles de salud (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012). La brecha en expectativa de vida entre países de ingresos altos y bajos ha disminuido del año 2000 al 2010. Sin embargo permanece amplia; para el año 2010 los países de ingresos altos tenían una expectativa de vida de 79 años para ambos sexos, casi 20 años superior a la cifra en los países de bajos ingresos (60 años). La tendencia mundial en expectativa de vida al nacer es creciente en todos los niveles de ingresos. Sin embargo, en la década de 2000 – 2010 los países de ingresos bajos son quienes más progreso han mostrado, aumentando en promedio casi 7 años de expectativa de vida, mientras que para los demás grupos el incremento ha sido alrededor de 3 años. Este argumento es extensamente respaldado por la literatura, la relación entre riqueza y salud es más fuerte en países con niveles de ingresos bajos, en este grupo la mejora en estado de salud de la población

debido al crecimiento económico es más sustancial que en países de mayor riqueza (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012). En el Gráfico 11 se puede observar este último argumento, el crecimiento en la expectativa de vida en países con niveles bajos de ingresos es ampliamente superior a la variación en los demás grupos.

Gráfico 11: Tasa de variación acumulada (2000 – 2010) Expectativa de Vida (EV) y Crecimiento Económico.



Fuente: Banco Mundial, Data Bank

Elaboración: Autor

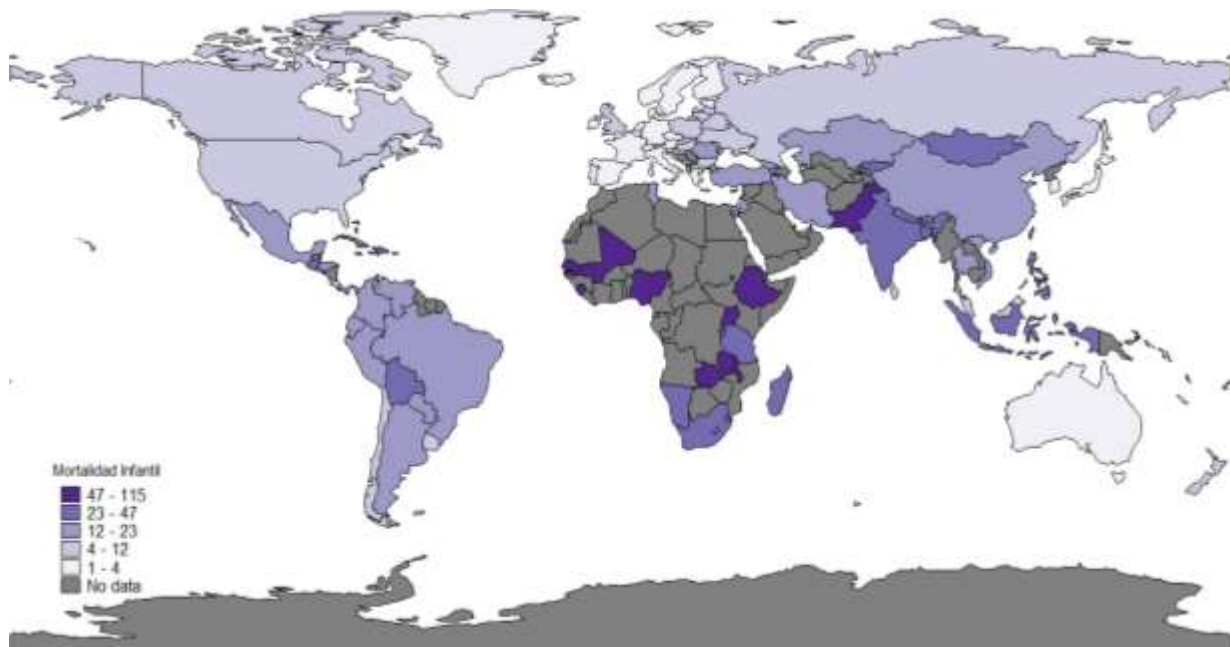
De la literatura y del análisis descriptivo realizado se puede derivar la siguiente hipótesis: existe una relación positiva entre nivel de riqueza y nivel de salud, sin embargo esta relación será más fuerte conforme el nivel de ingresos de los países sea inferior.

### **Análisis Mortalidad Infantil**

A continuación se analiza la tendencia en mortalidad infantil. La mortalidad infantil se define como el número de recién nacidos que mueren antes de cumplir un año de edad por cada 1.000 nacidos vivos en un año dado (Banco Mundial, s.f.).

El Gráfico 12 ilustra condiciones similares a las de la expectativa de vida. África es la región con más niños menores a un año fallecidos por cada 1.000 nacidos vivos. Australia, algunos países nórdicos y algunos países de Europa occidental muestran las mejores cifras de mortalidad infantil.

Gráfico 12: Mortalidad infantil a nivel mundial. Año 2010

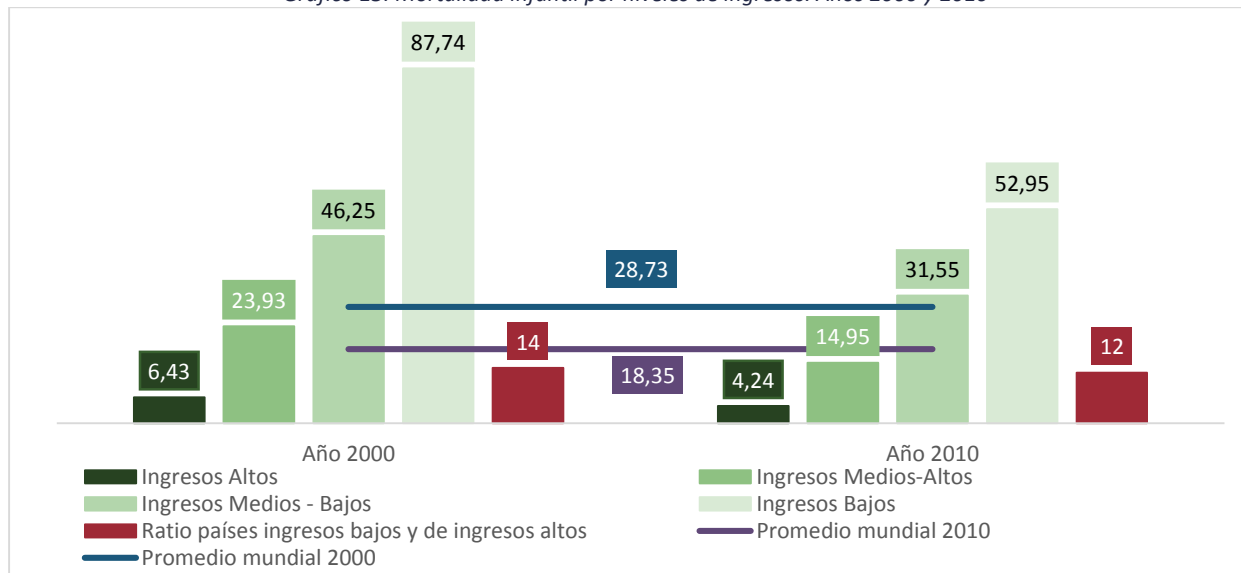


Fuente: Banco Mundial, Data Bank  
Elaboración: Autor

Para armonizar las estimaciones de la mortalidad infantil entre distintos países se creó una Inter-agencia para la Estimación de la Mortalidad en la Niñez de las Naciones Unidas (UN IGME por sus siglas en inglés). Esta inter-agencia se encarga de: 1) recopilar toda la información representativa relevante a la estimación de la mortalidad en la niñez, incluyendo registros vitales, censos poblacionales y encuestas a hogares; 2) Evaluar la calidad de la información y aplicar los ajustes que consideren necesarios; 3) Ajustar un modelo estadístico apropiado para suavizar la tendencia y extrapolar el modelo al año en cuestión (UN IGME, 2015). Este grupo se encuentra compuesto por el Banco Mundial, las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud. Estas estimaciones se utilizaron en el conjunto de datos analizado.

En el Gráfico 13 se observa la tendencia en la mortalidad infantil, estos resultados al igual que la expectativa de vida también muestran importantes mejoras. Los países más pobres han logrado una reducción de alrededor del 40% en la mortalidad infantil del año 2000 al 2010. Aun con estas importantes reducciones en la mortalidad de los niños, la brecha entre estos países y lo más ricos es exorbitante. Para el año 2010 por cada niño menor a un año que falleció en un país de ingresos altos, casi 12 murieron en los países de ingresos bajos.

Gráfico 13: Mortalidad infantil por niveles de ingresos. Años 2000 y 2010

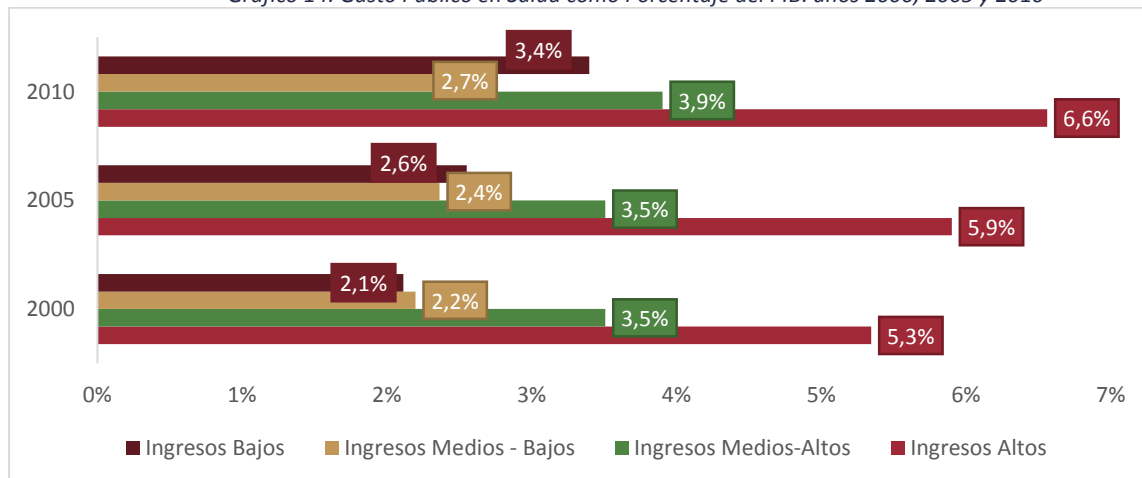


Fuente: Banco Mundial, Data Bank

Elaboración: Autor

Además del ingreso promedio de los países, es relevante también entender cómo este ingreso es destinado hacia salud. Así, es importante analizar la composición del gasto en salud a través de los países. El gasto público en salud varía de manera importante entre países. La diversidad de los sistemas de salud entre países se puede observar a través del gasto público en salud, existen múltiples debates que abordan la relación entre resultados de salud y gasto público en salud, sin embargo esta relación permanece incierta (Kim y Lane, 2013). Como se esperaría, países más ricos tienen más recursos para destinar al cuidado de salud, esto se observa en el Gráfico 14. Los países de mayores ingresos invirtieron en promedio más del 6% del PIB en salud en el año 2010, mientras que los países de menos recursos destinaron alrededor del 3% únicamente. Por lo tanto, los países de ingresos altos gastan tanto absoluta como relativamente más en salud.

Gráfico 14: Gasto Público en Salud como Porcentaje del PIB: años 2000, 2005 y 2010



Fuente:

Banco Mundial, Data Bank

Elaboración: Autor

El gasto público en salud reportado por el Banco Mundial se compone por gastos corrientes y de capital del gobierno central y gobiernos locales como también de préstamos externos de agencias no gubernamentales.

El gasto privado, en cambio, es conformado por gastos directos de bolsillo de los hogares, seguros privados y pagos directos por empresas privadas. El Banco Mundial define los gastos de bolsillo como todo desembolso directo de los hogares a médicos, en fármacos y otros bienes y servicios requeridos para mejorar o reestablecer el estado de salud del individuo. Es interesante ver que la composición del gasto en salud también diferencia significativamente a los países de ingresos altos de aquellos con ingresos bajos. En la Tabla 4 se observa que en los países de mayores ingresos, el gasto en salud es absorbido principalmente por el gasto público. La situación es contraria en los países de bajos ingresos, donde el gasto en salud recae en mayor medida sobre el gasto privado de los hogares. La cifra de alrededor del 70% cubierto por gasto público en países ricos se ha mantenido constante entre los años 2000-2010, mientras que para los países que se encuentran en el otro extremo el gasto público ha aumentado en 7 puntos porcentuales desde el año 2000 al 2010.

Tabla 4: Composición del Gasto en Salud - Año 2010

Países según nivel de ingresos	Gasto Público en Salud (% de gasto en salud)	Gasto Privado en Salud (% de gasto en salud)	Gasto de Bolsillo (% del gasto privado en salud)
Ingresos Altos	71,0%	29,0%	73,9%
Ingresos Medios-Altos	59,5%	40,5%	75,7%
Ingresos Medios - Bajos	44,3%	55,7%	85,8%
Ingresos Bajos	46,3%	53,7%	74,0%

Fuente: Banco Mundial, Data Bank

Elaboración: Autor

Filmer y Pritchett (1999) abordan el impacto del gasto público en salud sobre resultados de salud medidos en mortalidad infantil y mortalidad en menores de 5 años. Para los investigadores, estas medidas, especialmente mortalidad en menores de 5 años, logran captar la mortalidad de las condiciones de salud que potencialmente responden a atención sanitaria, como diarrea y enfermedades respiratorias. Según sus resultados, el gasto público en salud es estadísticamente insignificante en los *outcomes* de salud. Para Filmer y Pritchett (1999) la brecha entre gasto potencial para mejoras en salud y verdadero desempeño de los sistemas de salud se mantiene amplia, principalmente por las ineficiencias en la asignación de recursos. Es por esto que incrementar el gasto público en salud no conduce necesariamente a mejoras en las condiciones de salud de la población.

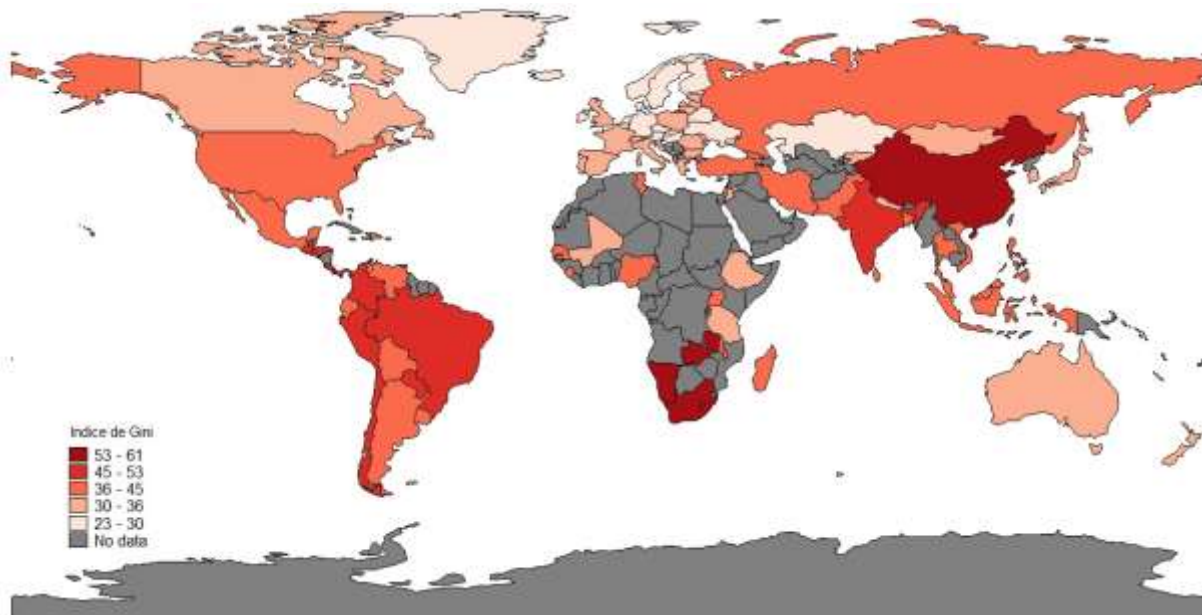
Por otro lado, Kim y Lane (2013) obtienen resultados favorables sobre la relación de gasto público y estado de salud. Su investigación concluye que efectivamente existe una relación negativa entre gasto en salud y mortalidad infantil y una relación positiva entre gasto público y expectativa de vida al nacer. Por lo tanto sostienen que aumentar el gasto del Estado en bienes y servicios médicos mejora los resultados de salud.

Filmer y Pritchett encuentran en su investigación que alrededor del 95% de las variaciones entre países en mortalidad se puede explicar por el ingreso per cápita, la distribución de ingresos, educación femenina, fragmentación étnica y la religión predominante. Debido al amplio debate sobre esta relación, no se establece una hipótesis acerca del efecto del gasto público en condiciones de salud, aunque se incluirá el gasto público en salud como parte del análisis.

Una característica diferenciadora entre los países de un mismo nivel de ingresos es cómo éstos se encuentran distribuidos. Es por esto que en los últimos años se ha analizado también el efecto de la distribución de ingresos de una población sobre sus *outcomes* de salud. Existe una variedad de indicadores de desigualdad, uno de los más conocidos y el que se utilizará en esta investigación es el Índice de Gini. El índice de Gini se utiliza para medir la distribución de ingresos en un país entre individuos u hogares. La llamada curva de Lorenz plasma el porcentaje acumulado de total de ingresos percibidos frente al número acumulado de receptores, empezando por el individuo u hogar más pobre (Banco Mundial, s.f.). El índice de Gini mide el área entre la curva de Lorenz y la línea hipotética de igualdad absoluta, expresado como un porcentaje del área máxima bajo la línea (Banco Mundial, s.f.). Un índice de Gini igual a 0 indica total igualdad mientras que uno de 100 implica lo contrario.

El Gráfico 15 ilustra la desigualdad a nivel mundial para el año 2010. Los países nórdicos y algunos países de Europa occidental muestran las mejores cifras en igualdad de ingresos a nivel mundial, mientras que América Latina y los países de África presentan cifras altas de desigualdad. Suponiendo que los ingresos causan buena salud, los individuos que habitan en países más ricos viven más tiempo y tienen mejor salud que aquellos que viven en países más pobres (Deaton, 2003). Asumiendo también que el nivel de ingresos tienen un efecto mayor sobre longevidad y salud entre aquellos más pobres, entonces una redistribución de los ingresos de más ricos a más pobres entre países y dentro de los países creará sociedades más saludables (Deaton, 2003). Muchos estudios indican que sociedades equitativas tienen más cohesión social y solidaridad como también menos estrés; sus ciudadanos pueden acceder a más bienes públicos, aseguramiento social y capital social (Deaton, 2003). Existen teorías como la “hipótesis de la desigualdad” que indica que estas sociedades tienen mejores niveles de salud. Mucha discusión acerca de salud se centra en esta relación entre desigualdad de ingresos y condiciones de salud.

Gráfico 15: Desigualdad a nivel mundial. Año 2010



Fuente: Standardized World Income Inequality Database (SWIID). Octubre -2014  
Elaboración: Autor

La Tabla 5 indica la evolución de la distribución de ingresos en países según su nivel de ingresos. Se observa que los países de ingresos altos son más iguales en distribución de ingresos en casi 9 puntos que aquellos de bajos ingresos para el año 2010. Sin embargo, los países más ricos muestran una tendencia creciente en su índice de Gini, mientras que los demás grupos muestran reducciones en la desigualdad.

Tabla 5: Evolución del Índice de Gini 2000 – 2010

Año	Gini 2000	Evolución Índice de Gini 2000 - 2010	Gini 2010
Ingresos Altos	29,8738		30,3848
Ingresos Medios-Altos	43,9759		41,8621
Ingresos Medios - Bajos	42,0153		41,4739
Ingresos Bajos	40,8152		39,3046

Fuente: Standardized World Income Inequality Database (SWIID). Octubre -2014  
Elaboración: Autor

La información que se utiliza en este estudio proviene de la base de datos Standardized World Income Inequality Database (SWIID). Este esfuerzo recopila información sobre desigualdad utilizando diversas

fuentes de información<sup>13</sup>. La base de datos provenientes del Luxemburg Income Study sirve como la base estándar. Para estandarizar las observaciones recopiladas y permitir la comparabilidad en la información generan un algoritmo de múltiples imputaciones para datos perdidos. Se desarrolla un proceso para tomar en cuenta las diferencias metodológicas que existen entre las distintas bases de datos como la unidad de referencia de la fuente de información (hogar per cápita, hogar sin ajustes, empleado, individuo) y la definición de ingresos (ingresos netos, ingresos brutos, gasto) (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012).

Se escogió esta base de datos porque permite comparabilidad entre países a lo largo del tiempo y es ampliamente reconocida por su calidad. En esta investigación se utilizó la serie de desigualdad neta definida como una estimación del índice de Gini de la desigualdad en ingresos disponibles (después del impuestos y transferencias) por hogar.

La reducción de desigualdad en una población podría implicar más acceso a bienes y servicios de salud y podría llevar a mejoras en las condiciones de salud. Esta relación, al igual que la relación entre nivel de riqueza y salud, ha sido ampliamente debatida. El metaanálisis realizado por Kondo et al. (2009) muestra un efecto adverso leve de desigualdad sobre salud. Sin embargo existe mucha heterogeneidad entre los estudios analizados por lo cual esa conclusión debe ser tomada cuidadosamente. Se plantea la siguiente hipótesis: existe una relación negativa entre desigualdad de ingresos y salud.

Además de factores económicos como el nivel de riqueza o de distribución de ingresos de un país existen otros determinantes sociales, ambientales y biológicos que afectan las condiciones de salud. Debido a la limitación de la información aquí se analizan las siguientes variables: 1) Porcentaje de población con acceso a mejoras en el suministro de agua, 2) Población Urbana, 3) Inmunización con vacuna DPT (% de niños entre 12 y 23 meses de edad) y 4) Población de 65 años de edad y más (% del total). Posteriormente también se agregó una variable de educación al análisis aunque por su limitación en la información no entra en el modelo principal.

El porcentaje de población con acceso a mejoras en el suministro de agua incluye a la población con acceso a una cantidad adecuada de agua proveniente de una conexión doméstica o pública, pozos, albercas o fuentes protegidas o recolección de agua de lluvia (Banco Mundial, s.f.). El Banco Mundial define el acceso adecuado como la disponibilidad de al menos 20 litros por persona por día suministrados por una fuente a menos de un kilómetro de distancia de la vivienda.


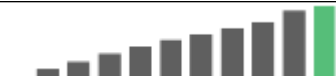



Como se observa en la Tabla 6 para el año 2010 la población con acceso a mejoras en el suministro de agua de los países más ricos superan en más de 30 puntos porcentuales a la población de los países más pobres. Sin embargo, los países más pobres registran fuertes incrementos en el acceso; desde el año

---

<sup>13</sup> Se utiliza información de las siguientes bases de datos: the United Nations University's World Income Inequality Database version 2.0c, the OECD Income Distribution Database, the Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean generated by CEDLAS and the World Bank, Eurostat, the World Bank's PovcalNet, the UN Economic Commission for Latin America and the Caribbean, the World Top Incomes Database, the University of Texas Inequality, oficinas nacionales de estadística, entre otros.

2000 al 2010 la población con acceso ha aumentado en un 18,95%. Acceder a una fuente de agua limpia y cercana ayuda a mejorar las condiciones de salud de la población, por lo cual se establece la siguiente hipótesis: la relación entre acceso a mejoras en el suministro de agua y mortalidad en los niños es negativa, más población con acceso a agua limpia implica menos muertes; mientras que esta relación será positiva con la expectativa de vida, consumo de agua de mejores fuentes incrementará la expectativa de vida de la población.

Tabla 6: Evolución variables. 2000 – 2010

Variable	Países por nivel de ingresos	Promedio 2000	Evolución Variables	Promedio 2010	Variación 2000 - 2010
Porcentaje de población con acceso a mejoras en el suministro de agua	Ingresos-Altos	99,132		99,511	0,38%
	Ingresos Medios-Altos	91,479		94,915	3,76%
	Ingresos Medios-Bajos	79,468		87,389	9,97%
	Ingresos Bajos	57,382		68,255	18,95%
	<b>Total</b>	<b>88,109</b>		<b>92,053</b>	<b>4,48%</b>

Fuente: Banco Mundial, Data Bank

Elaboración: Autor

La cobertura de vacunación en niños previene enfermedades, discapacidades y muertes; según la OMS en la actualidad la inmunización evita entre 2 y 3 millones de defunciones al año. Sin embargo, se estima que 18,7 millones de recién nacidos aun no tienen acceso a vacunas esenciales, de los cuales la mayoría se encuentran en países de ingresos bajos del África (Organización Mundial, 2016). En esta investigación se utilizó la inmunización de niños entre 12 y 23 meses de edad que recibieron las tres dosis de vacuna contra la difteria, la pertussis (tos ferina) y el tétanos (DPT). La cobertura mundial de la inmunización DPT ha aumentado significativamente en los últimos años. En los países de bajos ingresos para el año 2010 alcanzó el 84% de niños entre 12 y 23. La hipótesis es clara en este caso: mayor cobertura de vacunación implica mejores condiciones de salud de la población.

Otro factor importante a analizar es la estructura poblacional, al observar el porcentaje de población mayor a 65 años es evidente el envejecimiento de la población de países más ricos (Tabla 7). Una población con más adultos mayores podría deteriorar las condiciones de salud agregadas del país.

Finalmente, la tasa de población urbana también tiene importantes efectos sobre las condiciones de salud de la población. La información aquí utilizada obtenida del Banco Mundial corresponde al porcentaje de población que vive en zonas urbanas según las definiciones de las oficinas nacionales de estadística. Este indicador es calculado mediante estimaciones demográficas del Banco Mundial y proporciones urbanas de las Perspectivas de urbanización en el Mundo de las Naciones Unidas (Banco

Mundial, s.f.). El efecto de la urbanización sobre salud es debatido, tiene efectos positivos (mayor acceso tanto a bienes y servicios de salud como a información) como negativos (congestión y contaminación) (Fayissa y Gutema, 2008; Auster, Leveson, y Sarachek, 1972; Bayati, Akbarian, y Kavosi, 2013). Existen múltiples factores que generan brechas en las condiciones de salud entre la población rural y la urbana. Entre las preocupaciones de las poblaciones rurales se encuentran problemas sobre el agua y saneamiento, la distribución de centros de salud y la dotación de personal calificado en los establecimientos sanitarios rurales (Organización Panamericana de la Salud, 2012). Por esto resulta incierto establecer una hipótesis sobre el impacto de población urbana en condiciones de salud.

Tabla 7: Variables Socio-económicas. Evolución 2000 – 2010

Variable	Niveles de Ingresos	Promedio 2000	Evolución Variables	Promedio 2010
Inmunización con vacuna DPT (% de niños entre 12 y 23 meses de edad)	Ingresos-Altos	94,000		95,368
	Ingresos Medios-Altos	90,630		93,036
	Ingresos Medios-Bajos	80,632		84,895
	Ingresos Bajos	65,909		84,182
	<b>Total</b>	<b>87,116</b>		<b>91,333</b>
Población de 65 años de edad y más (% del total)	Ingresos-Altos	13,663		15,323
	Ingresos Medios-Altos	7,248		8,334
	Ingresos Medios-Bajos	5,771		6,414
	Ingresos Bajos	3,351		3,318
	<b>Total</b>	<b>9,048</b>		<b>10,146</b>
Población Urbana	Ingresos-Altos	74,936		76,891
	Ingresos Medios-Altos	63,992		68,770
	Ingresos Medios-Bajos	45,138		48,614
	Ingresos Bajos	22,008		26,197
	<b>Total</b>	<b>59,782</b>		<b>63,117</b>

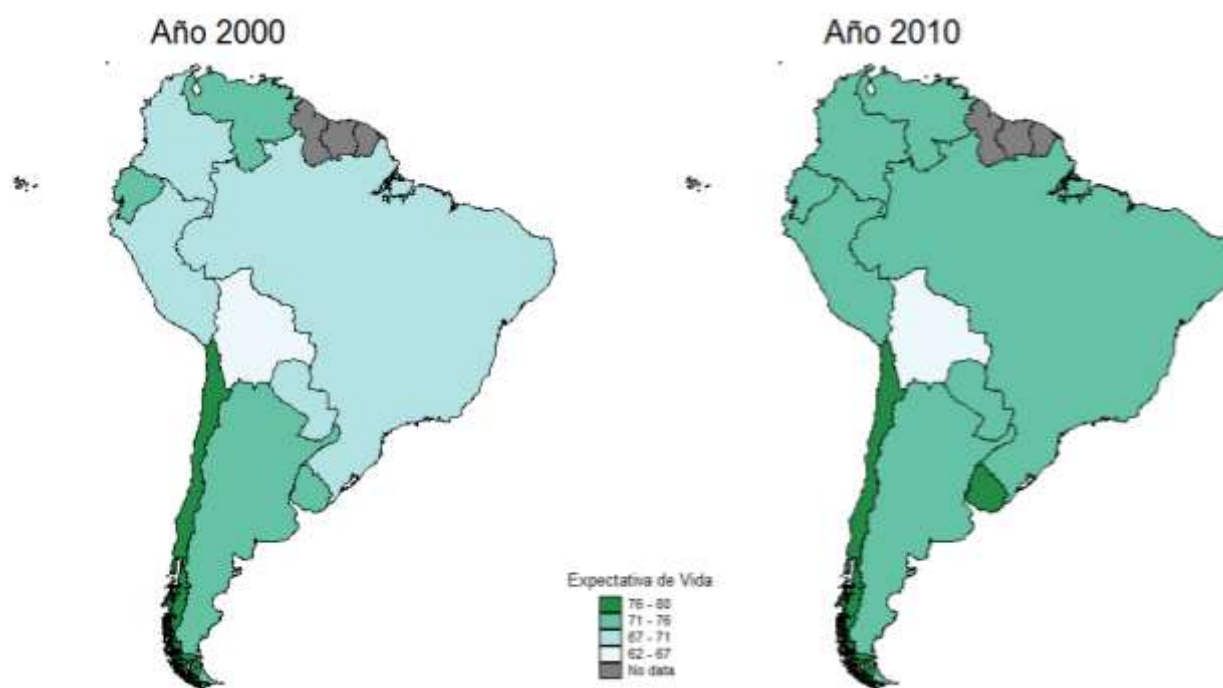
Fuente: Banco Mundial, Data Bank  
Elaboración: Autor

## Análisis Regional

La región de América del Sur ha progresado mucho en los últimos años en las condiciones de salud de la población. Según la Organización Panamericana de la Salud (2012) la región de América Latina y el Caribe es la región en desarrollo con la esperanza de vida más alta.

Para el año 2010 la esperanza de vida al nacer de la región sudamericana<sup>14</sup> fue en promedio de 74 años de vida, superior por un año al promedio de todos los países incluidos en el estudio. El Ecuador se ubicó en cuarto lugar de los 10 países con 75,65 años, debajo de Chile (79,05), Uruguay (76,62) y Argentina con 75,66 años. El Gráfico 16 ilustra la evolución de la expectativa de vida al nacer en la región. Bolivia es el país con peores indicadores de salud en la región. En estos diez años, Bolivia logró aumentar 3,36 (de 62,95 años a 66,32) años de vida a su longevidad promedio sin embargo aún existe mucho rezago en las condiciones de salud en este país.

Gráfico 16: Expectativa de vida a nivel regional. Años 2000 y 2010



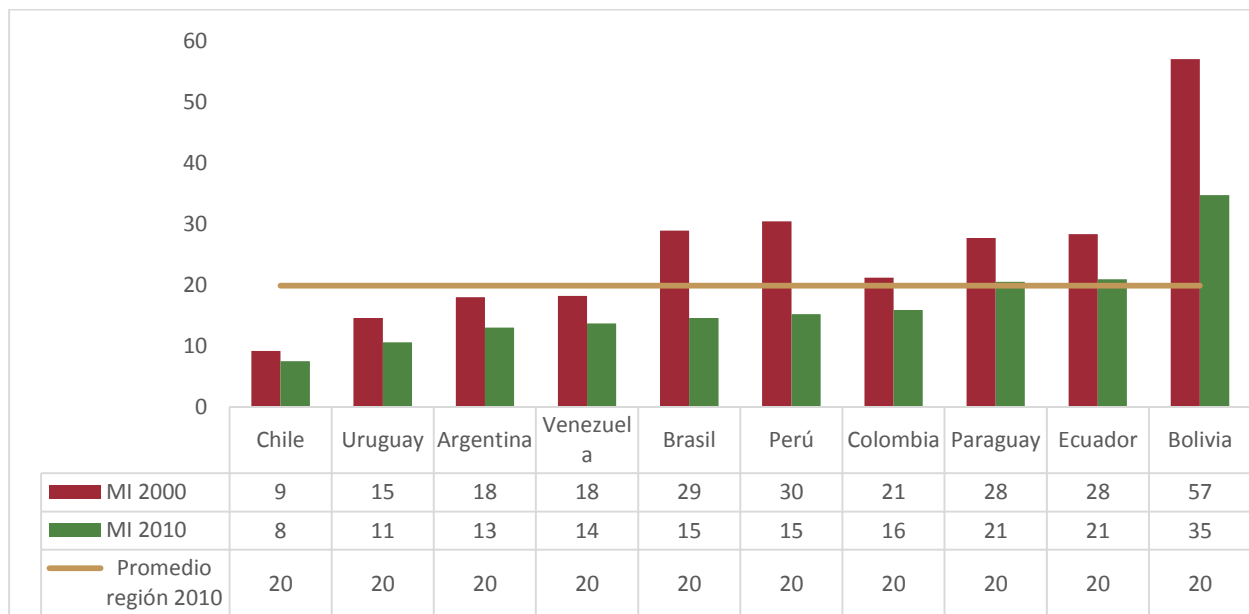
Fuente: Banco Mundial, Data Bank  
Elaboración: Autor

<sup>14</sup> Esta sección analiza diez países de la región por sus similitudes con el contexto nacional: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Paraguay, Uruguay y Venezuela.

La mortalidad infantil ha mejorado significativamente en los últimos años también. En el año 2010, a nivel regional la mortalidad infantil en promedio fue de 17 bebés por cada 1.000 nacidos vivos este indicador es inferior al promedio mundial. Chile mantiene los mejores indicadores de salud de la región con una tasa de mortalidad infantil de 8 por cada 1.000 nacidos vivos. El Ecuador se ubica en el penúltimo lugar; para el año 2010 su tasa de mortalidad infantil fue de 21 bebés (una reducción de 7 puntos al año 2000). Bolivia se mantiene muy alejado de la media regional con condiciones de salud sumamente inferiores a los demás países. En términos relativos Perú y Brasil muestran más progreso en mortalidad infantil. Perú redujo en un 50% su tasa de mortalidad infantil. La región de América Latina es una de las dos regiones que al año 2013 alcanzó la meta de los Objetivos del Milenio de reducir en dos terceras partes la mortalidad en niños menores de 5 años entre 1990 y 2015 (CEPAL, 2015).

La CEPAL (2015) indica que esta mejora en las condiciones de salud se debe a una combinación de factores como el progreso en atención primaria de alto impacto y bajo costo (vacunación masiva, control de salud en los niños), y cambios socioeconómicos como el aumento de cobertura de servicios básicos (especialmente agua potable) y mayores niveles de educación en la población. Los países de la región que cumplieron la meta son Bolivia, Brasil, El Salvador, México y Perú (CEPAL, 2015). Sin embargo la mortalidad neonatal continua siendo un desafío para áreas y poblaciones vulnerables dentro de la región (Organización Panamericana de la Salud, 2012).

Gráfico 17: Mortalidad Infantil (MI) en la región. Años 2000 y 2010.



Fuente: Banco Mundial, Data Bank  
Elaboración: Autor

Existe vasta heterogeneidad en los sistemas de salud en la región. Todos los países cuentan con oferta del sector público y privado (a excepción de Colombia que tiene una cobertura de casi el 100% de la población con oferta pública) (Organización Panamericana de la Salud, 2012). Estas diferencias en los

sistemas de salud pueden ser parte de las causas detrás de los distintos resultados de indicadores de salud. En los últimos años el Estado ha ampliado su participación en el sector salud en la Región de América latina en temas de regulación y gobernanza como también en prestación de bienes servicios (Organización Panamericana de la Salud, 2012). La Organización Panamericana de la Salud (2012) menciona que la mejora en acceso a servicios de atención a salud ha sido extraordinaria en toda la Región de las Américas desde los años cincuenta, existiendo una mejora tanto en proporción de población que recibe tratamiento como en la disponibilidad y calidad de los servicios.

En la Tabla 8 se puede observar cómo ha cambiado la composición del gasto en salud en los países sudamericanos. Para el año 2010 Chile, el país de la región con mejores indicadores en salud, tenía una distribución casi igual entre gasto público (47%) y privado (53%) mientras que del gasto en salud en Bolivia, el país con indicadores de salud más deteriorados, más del 66% provenía del gasto público. Esto se puede deber a diferencias en la eficiencia y calidad del gasto público, así como el monto agregado y las diferencias en los demás factores asociados a los *outcomes* de salud. Factores como la existencia o ausencia de políticas de protección social, organización y gestión de los sistemas sanitarios y regulación de mercado del sector salud determinan la asignación de recursos a salud (Organización Panamericana de la Salud, 2012).

Brasil registra el mayor gasto en salud total (público y privado) como proporción del Producto Interno Bruto con una cifra de 9%. El Ecuador es el país que más ha aumentado su gasto en salud con un incremento de más del 65%. En el año 2000 destinaba 3,6% de su PIB a salud mientras que para el año 2010 esta cifra ascendió a 6%. El gasto público del país en salud llegó al 2,45% del PIB en este año. La Constitución de la República del Ecuador del año 2008 dispone que el Presupuesto General del Estado destinado a financiar el sistema nacional de salud deberá incrementar cada año al menos 0,5% del PIB hasta que se haya alcanzado al menos 4%. Este cuerpo legal establece también la cobertura universal y gratuita en bienes y servicios de salud para la población. El actual gobierno ha implementado cambios estructurales en el sector sanitario buscando fortalecer la infraestructura sanitaria, el equipamiento, el talento humano y garantizar la gratuidad en servicios públicos de salud (Ministerio de Salud Pública, 2012). Estos cambios han implicado un fuerte incremento en el gasto público sin embargo aún no se ha logrado una cobertura universal y gratuita por lo cual aún existen gastos de bolsillo en salud.

La OMS considera que los gastos de bolsillo son la forma de financiamiento más regresiva y dejan a más hogares vulnerables a riesgos catastróficos (Organización Panamericana de la Salud, 2012). Ecuador se encuentra dentro de los tres primeros países en donde existe más gastos de bolsillo en salud (48,1% del gasto total en salud). En segundo lugar se ubica Venezuela con un gasto de 57,2%; mientras que Paraguay es el país en donde más gasto de bolsillo existe (59,7%) y es el tercer país con más gasto total en salud como porcentaje del PIB con 8,8%. Paraguay, después de Bolivia, es el país con peores indicadores de salud de la región con esperanza de vida de 72 años y 21 muertes infantiles por cada 1.000 nacidos vivos.

En la región, la inequidad en el acceso a servicios va de la mano de una distribución inadecuada del gasto público que conduce a altos gastos de bolsillo lo que conduce a desigualdades de salud y sociales (Organización Panamericana de la Salud, 2012).

Tabla 8: Composición Gasto en Salud en la Región. Años 2000 - 2010

País	Gasto Público 2000	Evolución 2000 - 2010	Gasto Público 2010	Gasto Privado 2000	Evolución 2000 - 2010	Gasto Privado 2010
Argentina	53,9%		63,7%	46,1%		36,3%
Bolivia	60,1%		66,2%	39,9%		33,8%
Brasil	40,3%		47,0%	59,7%		53,0%
Chile	36,1%		47,0%	63,9%		53,0%
Colombia	79,3%		73,6%	20,7%		26,4%
Ecuador	31,2%		40,8%	68,8%		59,2%
Paraguay	39,9%		34,7%	60,1%		65,3%
Perú	56,4%		56,1%	43,6%		43,9%
Uruguay	54,6%		61,7%	45,4%		38,3%
Venezuela	41,5%		36,7%	58,5%		63,3%
Total	49,3%		52,8%	50,7%		47,2%

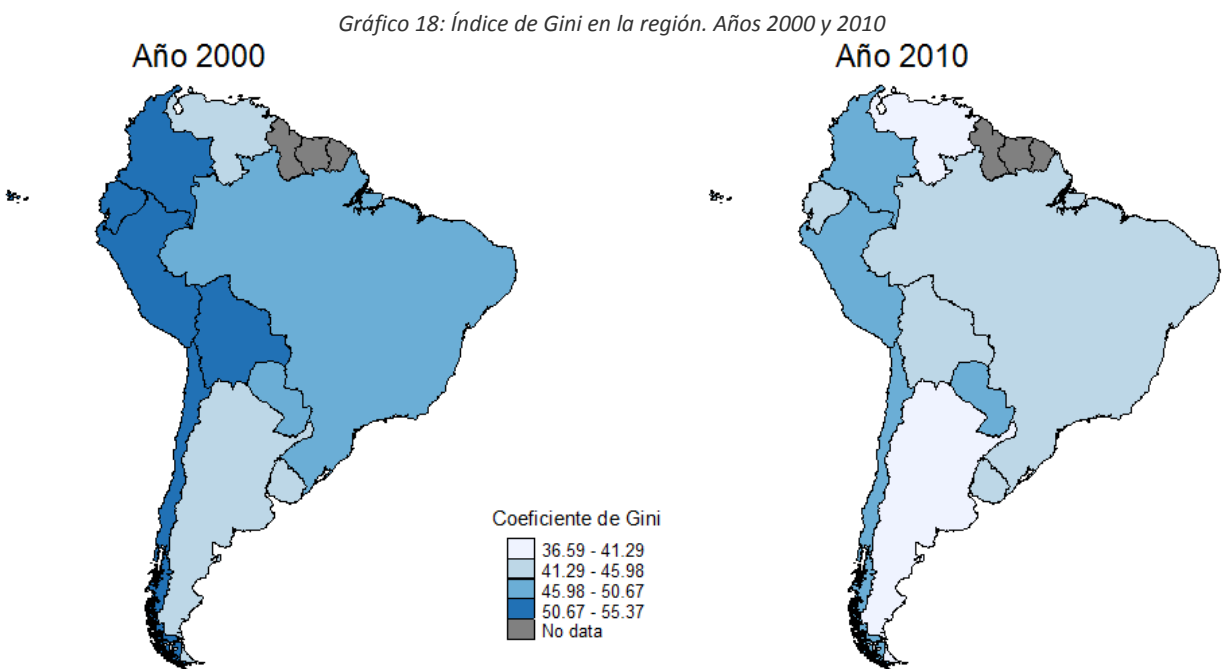
Fuente: Banco Mundial, Data Bank

Elaboración: Autor

América Latina es considerada la región más desigual del mundo, sin embargo, los países integrantes de la región han realizado múltiples esfuerzos para la reducción de inequidades de salud, implementando políticas que aborden los determinantes de salud. La región se ha enfocado en los siguientes ámbitos: gobernanza enfocada en las causas fundamentales de inequidades en salud, rol del sector de salud, promoción de la participación y seguimiento al progreso obtenido (Organización Panamericana de la Salud, 2012).

“La exclusión social y las inequidades persistentes en la distribución de la riqueza y en el acceso y la utilización de los servicios se reflejan en los resultados de salud” (Organización Panamericana de la Salud, 2012: 2).

El Gráfico 18 muestra la evolución de la desigualdad en la región. Es evidente la mejora en todos los países hacia realidades más igualitarias. Los últimos años ha habido mejoras importantes en la distribución de ingresos, debido a efectos positivos provenientes de incrementos del empleo y de las condiciones de empleo (CEPAL, 2015). Estas mejoras se traducen a más acceso a bienes y servicios de salud y a su vez más longevidad y mejores condiciones de salud. La desigualdad constituye un gran obstáculo en el desarrollo humano incluso impidiendo reducciones de pobreza como también mejoras en condiciones de salud de la región (Organización Panamericana de la Salud, 2012). Bolivia es el país que más ha reducido desigualdad medida a través del Índice de Gini de 55,36 en el año 2000 a 44,76 en el 2010. Por otro lado, a pesar de registrar los mejores indicadores de longevidad y mortalidad en los niños, Chile es el país más desigual de la región con un Índice de Gini e 48,36 en 2010. Ecuador ha mejorado 7,85 puntos en este indicador cerrando el año 2010 con 44,41 de Gini.



Fuente: Standardized World Income Inequality Database (SWIID). Octubre -2014  
Elaboración: Autor

A pesar de las evidentes mejoras en la región en temas de salud, la OPS (2012) destaca algunos retos y amenazas como fragmentación de sistemas de salud e ineficiencia al momento de responder a exigencias del modelo de salud, envejecimiento de la población con creciente carga de enfermedades crónicas y cambios climáticos.

## Capítulo 3: Identificación de Efectos

### Análisis descriptivo/no paramétrico

Se empezó con un análisis exploratorio y descriptivo de la información recopilada, primero mediante gráficos de dispersión y luego con la aplicación de econometría no paramétrica.

Siguiendo lo más empleado en la literatura, se optó por utilizar las variables de expectativa de vida y mortalidad infantil como estado de salud de la población (Babones, 2008; Chung y Muntaner, 2006; Filmer y Pritchett, 1999; Kim y Lane, 2013; Pop, van Ingen, y van Oorsc, 2012).

En el análisis empírico la forma funcional no es conocida a priori, existen algunas especificaciones que se deben analizar para establecer la forma funcional correcta (Pritchett y Lawrence, 1993). Para esto se realiza un análisis descriptivo y no paramétrico primero.

La Tabla 9 muestra estadísticas descriptivas de las variables que se utilizarán en el análisis.

Tabla 9: Estadísticas descriptivas variables

Variable	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	# de observaciones
<b>Variables dependientes</b>					
Expectativa de vida	71,51	8,83	38,11	82,93	N = 1056
Mortalidad infantil	23,2	25,63	1,9	141,3	N = 1056
<b>Variables independientes</b>					
Gini	37,403	8,911	20,645	68,155	N = 1056
PIB per cápita, ppp	18518,13	16868,16	580,141	96245,49	N = 1039
Gasto público en salud (% del PIB)	4,18	2,084	0,594	9,756	N = 1056
Acceso a agua potable	90,131	13,942	29	100	N = 1040
Inmunización en niños/as	89,812	12,151	25	99	N = 1050
Porcentaje de población urbana	61,454	21,669	12,082	100	N = 1056
Población mayor a 65 años	9,638	5,319	2,288	22,962	N = 1056
Porcentaje de niños/as matriculados en primaria	94,709	9,475	40,155	100	N = 782

Fuente: Banco Mundial

Elaboración: Autor

### Análisis de salud y desigualdad

Los siguientes gráficos permiten un análisis inicial de la relación entre expectativa de vida y la desigualdad. Por la especificación de la forma funcional del modelo que parte de una función de producción resulta necesario transformar la expectativa de vida a logaritmos, el efecto es casi nulo (Anexo C).

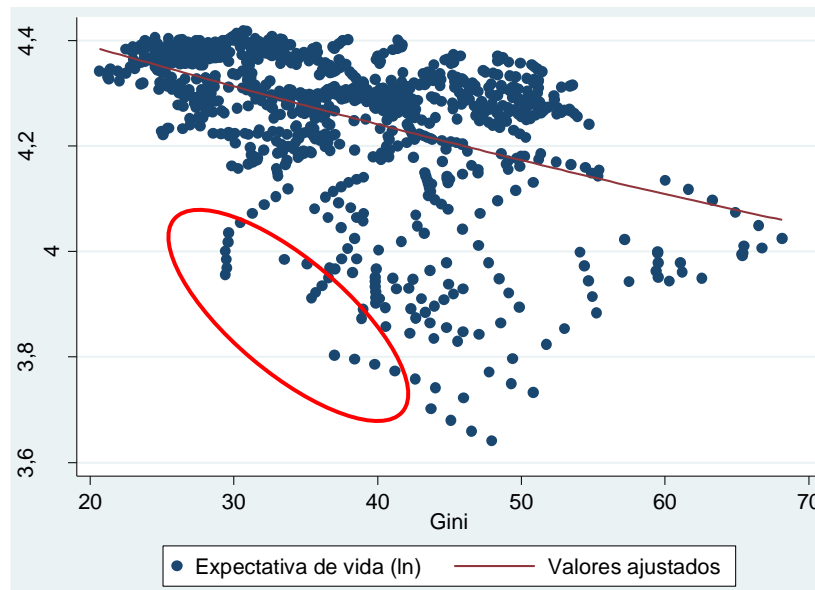
El Gráfico 19 muestra cómo se encuentran dispersos los datos. Como es de esperarse, países con bajos niveles de desigualdad presentan altos niveles de expectativa de vida; sin embargo, también existe una concentración importante de países con expectativa de vida superior al promedio de la muestra, entre 70 y 80 años que cuentan con niveles altos de desigualdad. La curva de ajuste en el gráfico de dispersión indica efectivamente una tendencia negativa entre expectativa de vida y desigualdad; mientras crece el índice de Gini, la esperanza de vida tiende a disminuir. Este gráfico se mantiene en concordancia con otras investigaciones (Babones, 2008; Beckfield, 2004).

El Gráfico 20 muestra la regresión no paramétrica aplicada a expectativa de vida en función de desigualdad. El ancho de banda óptimo que se estimó, minimizando el error cuadrático medio integrado, por medio del *plug-in* descrito anteriormente fue de 1,8 y se observa en comparación con otras variaciones del ancho de banda. Un ancho de banda 30% superior (2,34) emite una estimación demasiado suavizada mientras que un ancho de banda 30% inferior (1,26) presenta una estimación muy ruidosa. La banda de confianza que se encuentra alrededor de la regresión no paramétrica permite asumir que la verdadera forma de la curva se encontrará dentro de estos intervalos a un nivel de confianza del 95%. Aunque varíen las curvas con distintos anchos de banda se mantienen dentro de los intervalos de confianza del ancho de banda óptimo (1,8). Se incluye también un ajuste lineal de los datos para poder comparar la estimación no paramétrica contra una estimación paramétrica lineal.

Asimismo, en la regresión se observa una relación negativa entre esperanza de vida al nacer y desigualdad; sin embargo, esto es más evidente al extremo izquierdo de la curva, con gran concentración de países con menor índice de Gini y expectativas de vida altas. En países más desiguales se pierde en parte esta fuerte relación. Al moverse a la derecha de la curva se observan dos momentos interesantes; el primero, una elevación importante en donde países con niveles de desigualdad relativamente altos tienen mayor expectativa de vida que incluso otros países con menor desigualdad. El segundo momento se da en cambio con una baja drástica de expectativa de vida al empeorar la desigualdad, para luego tener un leve aumento de expectativa de vida aun con más desigualdad. En la regresión lineal se pierden estos momentos observados, mientras aquí se centra la ventaja de un análisis no paramétrico que permite observar tendencias no lineales de los datos y analizar más a detalle que está ocurriendo con esos datos.

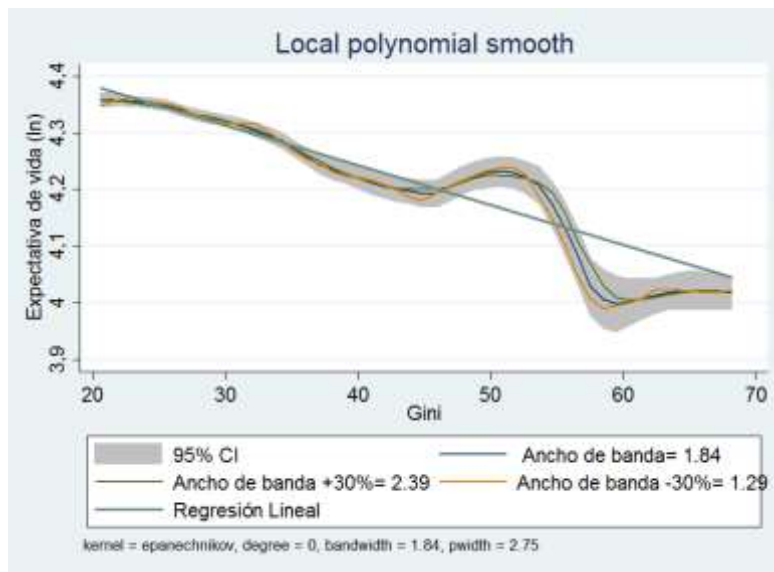
Entre los países con niveles de desigualdad relativamente altos (índice de Gini superior a 0,45) y que también muestran *outcomes* de salud (en este caso expectativa de vida) relativamente buenos o superiores a la media de toda la muestra se encuentran varios países latinoamericanos, como Ecuador, Colombia, Brazil, Perú, Paraguay, etc. Es un fenómeno interesante, aunque sean sociedades donde la redistribución de los ingresos no sea ideal y existan niveles de pobreza aún elevados, estos países han logrado mejorar su estado de salud en lo que a esperanza de vida de la población se refiere, aún más que algunos países con menor desigualdad. Esto se puede deber a un sin número de razones, como son la intervención pública en mejoras a acceso de servicios de salud, mejoras en calidad de servicios y políticas orientadas a disminuir mortalidad infantil y materna podrían tener un impacto en como mejoran los estados de salud.

Gráfico 19: Expectativa de vida y desigualdad. Gráfico de dispersión. 96 países. 2000 - 2010 (N=1056).



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Gráfico 20: Regresión no paramétrica entre expectativa de vida y desigualdad. 96 países. 2000 – 2010



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

A continuación se evalúa la relación entre mortalidad infantil y desigualdad. Para efectos de interpretación de datos se ha transformado la variable de mortalidad infantil en logaritmos, la mortalidad infantil tiene efectivamente un límite inferior por lo que lo recomendado es aplicar una transformación logarítmica (Pritchett y Lawrence, 1993) de modo que las relaciones entre mortalidad

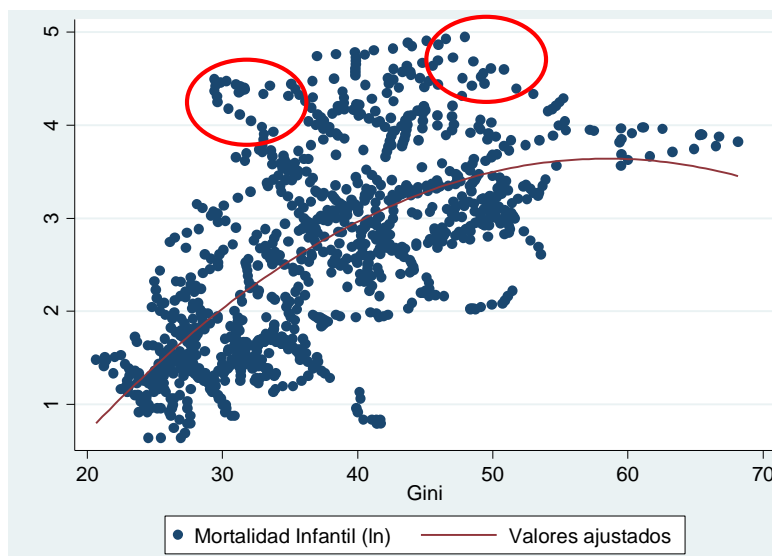
infantil y otras variables sean asintóticas en el eje. En el Anexo B se encuentran los gráficos que apoyaron el análisis de la transformación a logaritmos de esta variable. La aplicación de esta técnica es común en la literatura de mortalidad infantil y desigualdad (Babones, 2008; Beckfield, 2004; Biggs, King, y Basu, 2010; Filmer y Pritchett, 1999; Waldmann, 1992)

El Gráfico 21 indica cómo se encuentran dispersos los datos de mortalidad infantil y desigualdad. Resulta similar al gráfico descrito por Babones (2008). Se concentran países con bajos niveles de desigualdad en niveles bajos de mortalidad infantil. Sin embargo, se puede observar países con niveles relativamente bajos de desigualdad (menos de 50 de índice de Gini) que tienen cifras altas de mortalidad infantil que son incluso superiores que algunos países con niveles de desigualdad superior a 50. El ajuste de valores parece indicar una relación positiva, a más desigualdad el nivel de mortalidad infantil aumenta.

El Gráfico 22 de la regresión no paramétrica indica también una relación positiva entre las variables. De manera paralela a la regresión entre expectativa de vida se observan también dos momentos importantes; una caída en la mortalidad infantil para países con altos niveles de desigualdad superando incluso a países más iguales y el pico de mortalidad infantil con peores niveles de desigualdad donde parece llegar a un techo y se mantiene en ese punto (niveles más altos de desigualdad). Es decir, en el tramo en donde la tendencia en expectativa de vida condicionada a desigualdad se pierde, de manera paralela la tendencia entre mortalidad infantil y desigualdad también se altera. En el Anexo E se evidencia de mejor manera esta relación. El ajuste lineal indica una relación positiva entre mortalidad infantil y desigualdad.

Ambos análisis de desigualdad con las variables representativas de salud parece apoyar la hipótesis planteada en el capítulo 1 que supone una relación fuerte y negativa entre desigualdad de ingresos y salud.

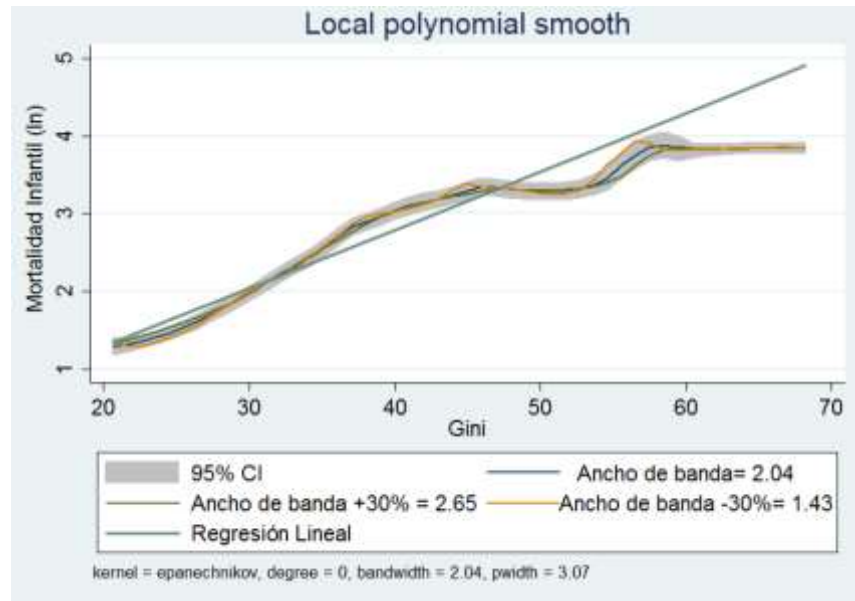
Gráfico 21: Mortalidad Infantil y desigualdad. Gráfico de dispersión. 96 países. 2000 - 2010 (N=1056)



Fuente: Banco Mundial

Elaboración: Autor

Gráfico 22: Regresión no paramétrica entre mortalidad infantil y desigualdad. 96 países. 2000 - 2010



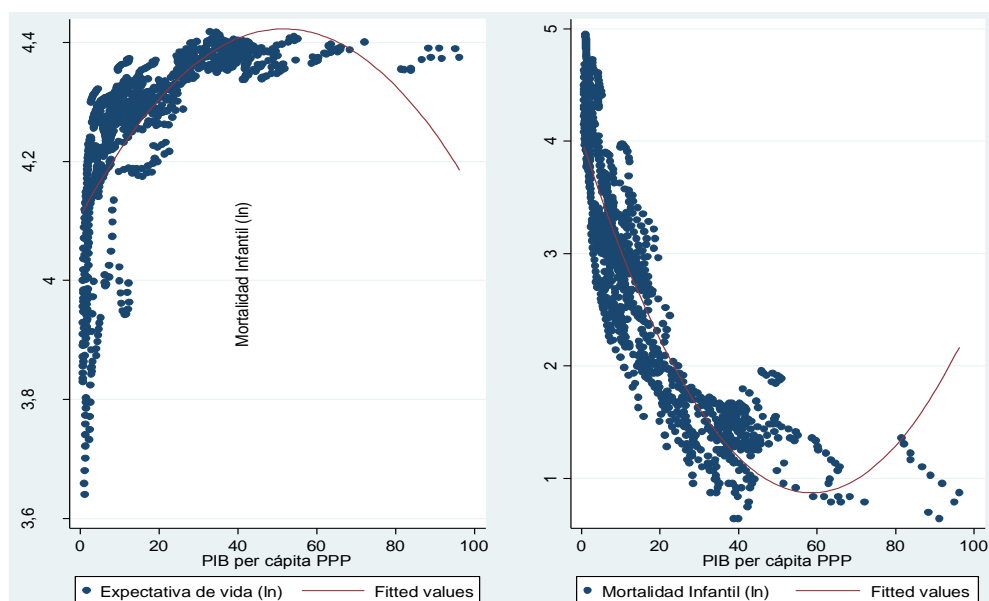
Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

### ***Análisis de salud e ingresos per cápita:***

En el Gráfico 23 se presenta a nivel la expectativa de vida y el PIB per cápita, los gráficos se asemejan a otros encontrados en la literatura (Beckfield, 2004; Eberstadt y Satel, 2004; Kabir, 2008; Lynch et al., 2004). En estos gráficos se puede observar que no existe una relación lineal entre salud e ingresos, es decir si se duplican los ingresos del individuo esto no implica que se duplique su expectativa de vida ni que las probabilidades de mortalidad infantil se reduzca en esa magnitud. Por lo tanto, para mantener esta relación no lineal es importante transformar el PIB per cápita a logaritmos, así como las variables de salud.

Así, un incremento porcentual de los ingresos resultará en una variación porcentual de la expectativa de vida y de la mortalidad infantil. La transformación del PIB per cápita a logaritmos es una técnica bastante usada en otras investigaciones (Babones, 2008; Bayati, Akbarian y Kavosi, 2013; Beckfield, 2004; Chung y Muntaner, 2006; Filmer y Pritchett, 1999; Kamiya, 2010).

Gráfico 23: Expectativa de vida, mortalidad infantil y PIB per cápita, PPP. 95 países. 2000- 2010 (N=1039)<sup>15</sup>



Fuente: Banco Mundial

Elaboración: Autor

El Gráfico 24 muestra una relación más lineal entre expectativa de vida y la transformación logarítmica del PIB per cápita; lo mismo sucede con mortalidad infantil (Gráfico 26). Como se analizó en el capítulo 1 y 2, se evidencia una relación positiva entre ingresos per cápita de un país y la esperanza de vida al nacer y una negativa entre mortalidad infantil y PIB per cápita.

El Gráfico 25 indica la relación no paramétrica entre expectativa de vida y el logaritmo del PIB per cápita. Se observa que las bandas de confianza son bastante estrechas y aun al cambiar el ancho de banda  $h$  (+/- 30% del plug-in) casi no se alejan de las bandas de confianza (al 95%); únicamente en pocos tramos de la curva se ve que las estimaciones correspondientes a otros anchos de banda caen por fuera de los intervalos de confianza.

También se observa que la regresión no lineal se acerca bastante a la regresión lineal, incluso en algunos tramos la regresión lineal cae dentro de la banda de confianza de la curva no paramétrica. Este fenómeno no era tan fuerte en el análisis entre salud y desigualdad. Por ahora, se podría inferir que el nivel de ingresos de un país podría presentar una correlación más fuerte con el estado de salud de la población que la distribución de ingresos de la sociedad.

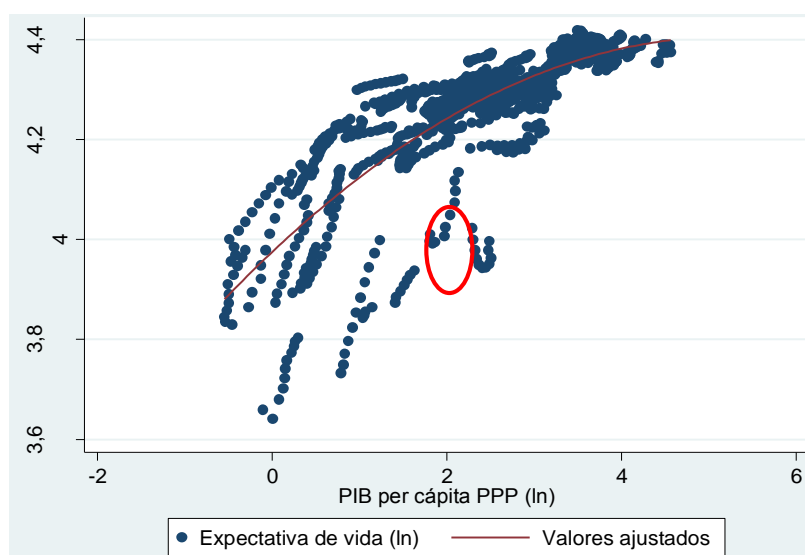
Sudáfrica presenta un caso interesante en este análisis, siendo uno de los países con altos niveles de ingresos y baja expectativa de vida. El ingreso promedio de Sudáfrica en los 11 años analizados (11.114 dólares constantes al 2011) es relativamente alto y sin embargo su esperanza de vida se ubica en 53 años

<sup>15</sup> Argentina no presenta PIB per cápita ajustado por Paridad de Poder de Compra, Lituania presenta únicamente información en 6 años y a Las Maldivas únicamente para 10 años.

en el periodo de análisis. En comparación con los demás países que conforman su grupo de ingresos (ingresos medios-altos) se encuentra muy por debajo de la media de años de esperanza de vida. El PIB per cápita del Ecuador, también en este grupo de ingresos, representa el 75% de los ingresos que se perciben en Sudáfrica, y sin embargo, el Ecuador supera con más de 20 años la expectativa de vida en Sudáfrica. Por otro lado, la desigualdad en Sudáfrica es superior en casi 15 puntos (59,48) a la desigualdad en el Ecuador (44,4).

A pesar de que algunos países de la región de América Latina, como Ecuador, Panamá, Perú, etc., se encuentren muy por debajo de la media de ingresos y más cercanos al percentil 25% de la distribución de ingresos, presentan niveles de expectativa de vida relativamente altos.

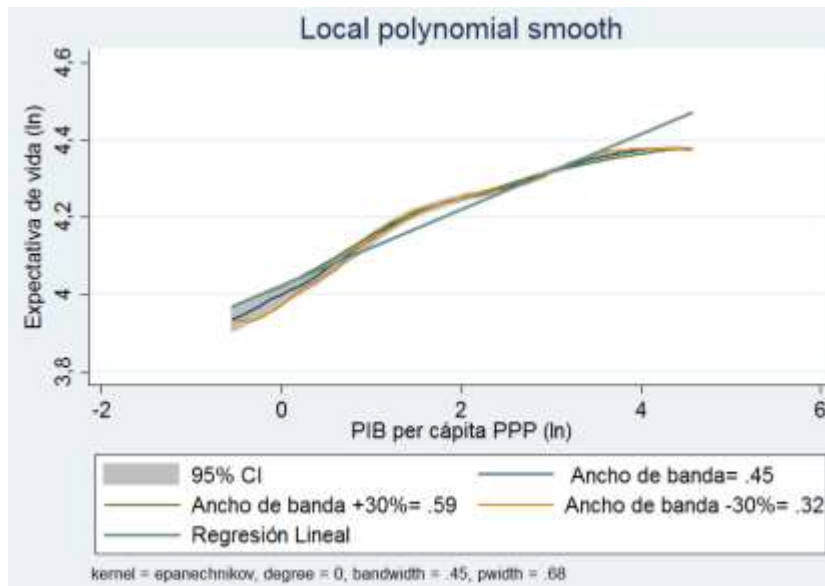
Gráfico 24: Expectativa de vida y PIB per cápita, PPP. Gráfico de dispersión. 95 países. 2000- 2010 (N=1039)<sup>16</sup>



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

<sup>16</sup> Ídem

Gráfico 25: Regresión no paramétrica entre expectativa de vida y PIB per cápita, PPP.



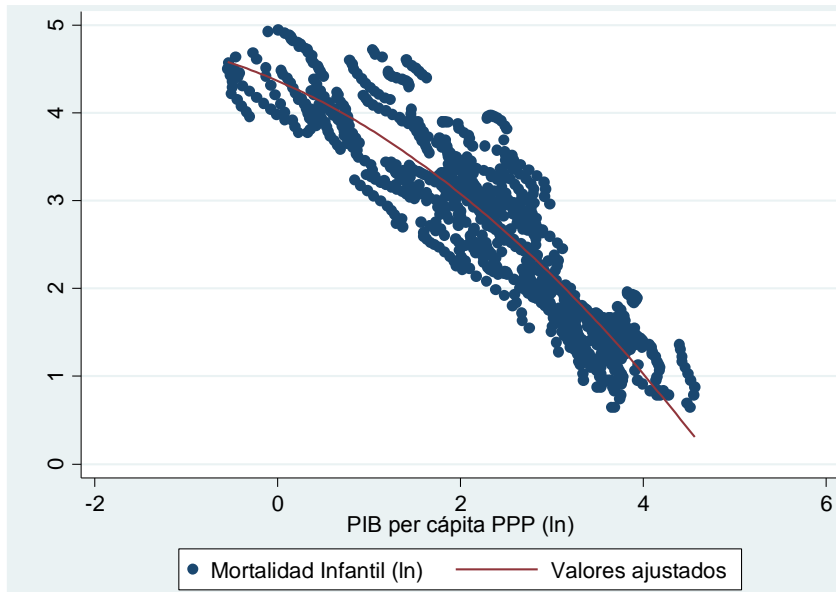
Fuente: Banco Mundial

Elaboración: Autor

El análisis del Gráfico 26 y Gráfico 27 son bastante similares a los anteriores análisis. Se observa que la mortalidad infantil presenta una tendencia negativa frente al PIB per cápita. El gráfico de dispersión indica que no existen muchos valores atípicos y que por lo tanto la relación es más fuerte que aquella con la esperanza de vida al nacer.

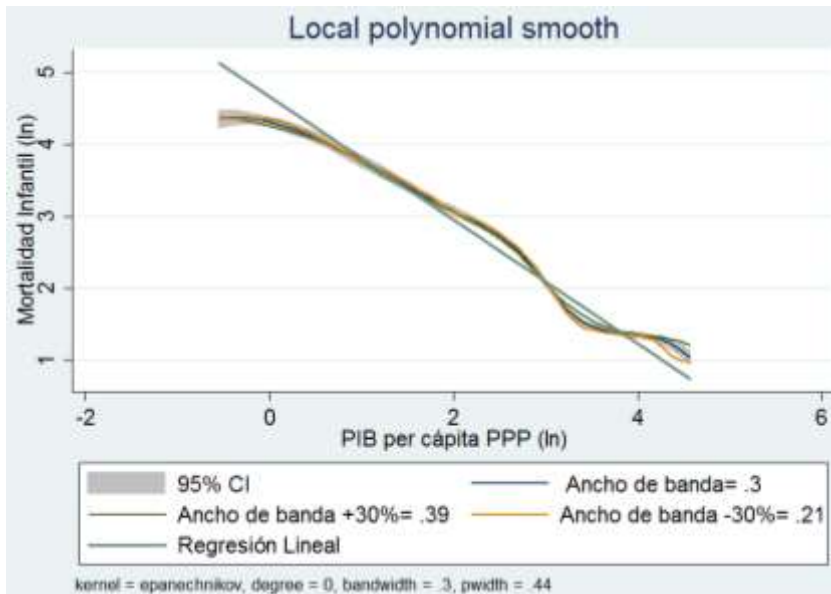
La regresión no paramétrica obtenida indica también la misma relación entre las dos variables, teniendo una banda de confianza bastante estrecha, que indica que el ajuste es bastante acertado aun cuando se cambie el valor del ancho de banda. Estas estimaciones se mantienen dentro de la banda de confianza a lo largo de casi toda la curva. La regresión lineal se asemeja también en buena medida a la regresión no paramétrica. Se esperaría entonces que el análisis paramétrico apoye la hipótesis planteada en el capítulo 1 de una correlación entre PIB per cápita y mortalidad infantil. Esto se evaluará en la siguiente sección del capítulo.

Gráfico 26: Mortalidad infantil (ln) y PIB per cápita, PPP. Gráfico de dispersión. 95 países. 2010-2010. (N=1039)<sup>17</sup>



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Gráfico 27: Regresión no paramétrica entre Mortalidad Infantil y PIB per cápita, PPP.



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

<sup>17</sup> Ídem

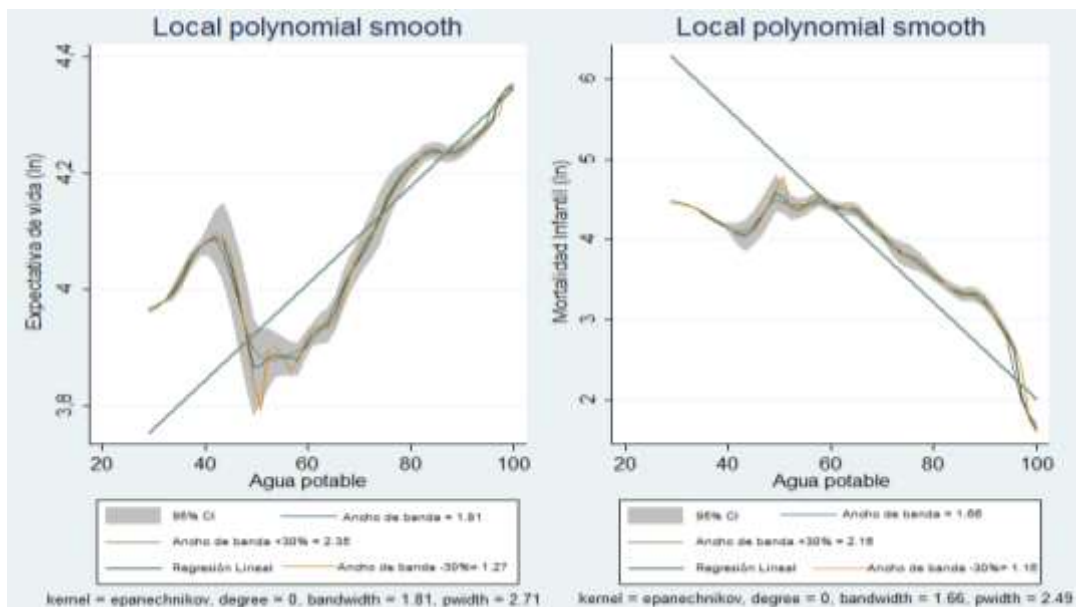
El análisis no paramétrico parece apoyar la hipótesis que se planteó: existe una relación fuerte y positiva entre ingresos de la población y su nivel de salud.

### **Análisis de salud y condiciones de vida**

En el capítulo 1 se planteó que mejores condiciones de vida (acceso a agua potable e inmunización) llevarían a mejor estado de salud. Las mejoras en condiciones de vida son, incluso, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (s.f.) los factores que mayormente aportan a la mejora en salud mundial. Los siguientes gráficos analizan estas relaciones. El análisis en cuanto a salud y acceso a agua potable no parece ser muy claro. Aunque la regresión lineal indique una relación positiva para la expectativa de vida, la regresión no paramétrica indica algunas discrepancias. Igualmente la relación lineal que se obtiene con mortalidad infantil parece ser negativa, mientras que la regresión no lineal da otros indicios. Existe un conjunto de países que aun con una proporción de la población grande que no tiene acceso a agua potable tiene una esperanza de vida comparable con países donde sí existe más acceso a agua potable. Madagascar mantiene una expectativa de vida de alrededor de 61 años aun teniendo a más de la mitad de su población sin acceso a agua potable. Por otro lado, la población sin acceso a agua potable en Sudáfrica es de alrededor del 10% y sin embargo, su expectativa de vida es de 53 años aproximadamente.

La relación entre inmunización y salud es también vaga. Aunque en la parte superior de la curva se observe una relación más fuerte entre inmunización y expectativa de vida, en el otro extremo la situación no parece tan clara. El coeficiente de intervalo se vuelve sumamente amplio y por lo tanto más imprecisa la estimación. Es similar el análisis con mortalidad infantil.

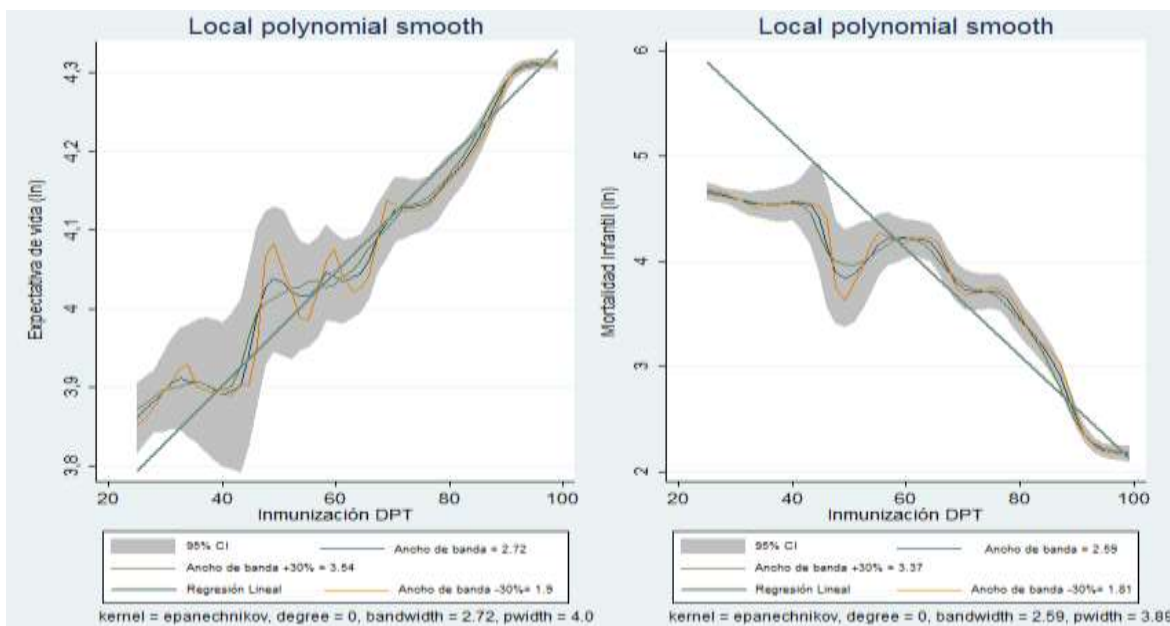
Gráfico 28: Regresión no paramétrica entre salud (expectativa de vida y mortalidad infantil) y acceso a agua potable



Fuente: Banco Mundial

Elaboración: Autor

Gráfico 29: Regresión no paramétrica entre salud (expectativa de vida y mortalidad infantil) y cobertura de inmunización



Fuente: Banco Mundial

Elaboración: Autor

El análisis no paramétrico puede resultar útil para analizar relaciones no lineales entre variables. Se escogió utilizar esta técnica, en primera instancia, para analizar el comportamiento de las variables a incluir en el modelo.

En cuanto a desigualdad y expectativa de vida se observa un comportamiento esperado, países más desiguales presentan menos años de esperanza de vida al nacer. La regresión no lineal capta algunas desviaciones del ajuste lineal, donde países con mayor desigualdad tienen niveles altos de expectativa de vida. Aquí se encuentra el Ecuador y algunos otros países de la región. La estimación no paramétrica para desigualdad y mortalidad infantil parece también apoyar la hipótesis planteada, a menos desigualdad disminuye la mortalidad infantil. Se observa que hasta cierto punto la mortalidad infantil llega a un tipo de techo aun cuando aumente la desigualdad, la mortalidad infantil se mantiene en ese punto. Resulta interesante analizar los intervalos de confianza que son más estrechos para la mortalidad infantil, lo cual indicaría que la medición de salud a través de este indicador tiene una relación más clara y consistente con la desigualdad que la que se observa con expectativa de vida. La estimación no paramétrica entre salud (tanto expectativa de vida como mortalidad) e ingresos per cápita mantiene intervalos de confianza bastante estrechos y aun cuando los anchos de banda varían, la curva estimada casi no se aleja de los intervalos de confianza. El ajuste lineal se apega bastante a la estimación paramétrica lo cual podría indicar una relación más fuerte entre ingresos y salud que la observada entre desigualdad y salud. Debido a la variabilidad que se observa en la curva de la estimación no paramétrica en condiciones de vida (acceso a agua potable e inmunización) no se puede llegar a una conclusión clara con este análisis, la siguiente sección del capítulo dará más luces.

## ***Función de producción de salud***

Para realizar una aproximación paramétrica como se planea hacer en la siguiente sección, es necesario que la forma funcional de la relación entre la salud y las variables independientes esté bien especificada. Con este fin se discute en esta sección sobre dicha forma funcional. Se parte de la función de producción de salud agregada especificada por Filmer y Pritchett (1999) basado en la teoría de Grossman (1972):

$$\text{Estado de salud} = \left(\frac{H_{it}}{PIB_{it}}\right)^{\beta_1} \left(\frac{PIB_{it}}{N_{it}}\right)^{\beta_2} A \quad (50)$$

$$i = 1, \dots, N \text{ y } t = 1, \dots, T$$

Donde  $H_i$  es el gasto público en salud del país  $i$ ,  $PIB$  es el producto interno bruto del país  $i$  y  $N$  es la población del país  $i$ .  $A$  es la parte residual de la función de producción, aquí entran un conjunto de características observables e inobservables,  $A = e^{\beta_3 X_{it} + c_i + u_{it}}$ .

Donde  $X_{it}$  es el vector de variables adicionales que influyen en la producción de salud,  $c_i$  representa las variables inobservables de cada país que no varían en el tiempo y  $u_{it}$  es el error idiosincrático.

Siguiendo lo aplicado por Filmer y Pritchett (1999) se utilizan logaritmos para linealizar la función (50) y estimar:

$$\ln(\text{Estado de salud}) = \beta_1 \ln(H_{it}/PIB_{it}) + \beta_2 \ln(PIB_{it}/N_{it}) + \beta_3 X_{it} + c_i + u_{it} \quad (51)$$

La ecuación (51) a estimar es similar a muchas aplicadas en este tema de estudios (Akinci, Hamidi, Suvankulov y Akhmedjonov, 2014; Bayati, Akbarian y Kavosi, 2013; Chung y Muntaner, 2006; Fayissa y Gutema, 2008; Filmer y Pritchett, 1999; Kamiya, 2010; Stanford y Greenidge, 2007).

Para el análisis se estiman dos ecuaciones distintas, una para expectativa de vida y otra para mortalidad infantil que son las variables de estado de salud.

$$\ln EV_{it} = \beta_1 \ln(H_{it}/PIB_{it}) + \beta_2 \ln(PIB_{it}/N_{it}) + \beta_3 X_{it} + c_i + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \text{ y } t = 1, \dots, T \quad (52)$$

$$\ln MI_{it} = \beta_1 \ln(H_{it}/PIB_{it}) + \beta_2 \ln(PIB_{it}/N_{it}) + \beta_3 X_{it} + c_i + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \text{ y } t = 1, \dots, T \quad (53)$$

Donde  $\ln EV_{it}$  es la transformación logarítmica del nivel de expectativa de vida del país  $i$  en el tiempo  $t$ , y  $\ln MI_{it}$  la transformación logarítmica del número de niños fallecidos por cada 1.000 nacidos vivos para el país  $i$  en el tiempo  $t$ . El vector  $X_{it} = (x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{kit})$  donde  $k = 1, 2, \dots, 6$  comprende los *inputs* de salud que se tomaron en cuenta para este estudio: desigualdad (medido por el índice de Gini), porcentaje de población urbana, porcentaje de población mayor a 65 años, acceso a agua potable e

inmunización en niños menores a 12 meses contra difteria, pertussis y tétano). Se agrega también una variable de educación, porcentaje de niños matriculados en primaria para un análisis más robusto.

Para controlar por el tiempo se utiliza un control de un polinomio de grado 4 de la variable de año, el coeficiente no se reporta por lo que no es de utilidad para la interpretación.

Se pueden agrupar las variables explicativas en tres subgrupos; similar a lo realizado por Chung y Muntaner, 2006; Fayissa y Gutema, 2008 y Kamiya, 2010:

- Factores económicos del país
  - o Producto interno bruto per cápita;
  - o Gasto público en salud; y
  - o Desigualdad
- Factores de condiciones de vida
  - o Población con acceso a agua potable; e
  - o Inmunización de menores de 12 meses
- Estructuras poblacionales
  - o Porcentaje de población urbana; y
  - o Población mayor a 65 años

## **Resultados**

Una vez definida la forma funcional consistente con la teoría económica, a continuación se presentan los resultados del análisis paramétrico de estimaciones bajo el modelo de efectos fijos descritos en la sección metodológica. La Tabla 10 muestra 4 estimaciones distintas con base en expectativa de vida. Los resultados no varían demasiado entre cada regresión y resultan sorprendentes para algunas variables. La primera es únicamente expectativa y desigualdad, los resultados para desigualdad no son significativos ni al 10%. Lo mismo sucede con la siguiente regresión de los factores económicos del país con salud, ninguna variable es significativa. Al agregar los factores de condiciones de vida al análisis se observa que éstos sí son significativos al 1%. Esto indica que por cada punto porcentual adicional que incrementa de población con acceso a agua potable, se esperara que la expectativa de vida aumente en 0,3%. De igual manera por cada punto porcentual adicional de niños que han recibido vacunación contra la difteria, tosferina y el tétano, la expectativa de vida aumenta en 0,06%.

Al añadir variables de estructura poblacional al análisis, los factores económicos del país se mantienen insignificantes mientras que el acceso a agua potable se vuelve significativo únicamente al 10% y la inmunización en niños al 5%. Por lo tanto se considera que inmunización si tiene un efecto sobre la expectativa de vida, al aumentar un punto porcentual se esperaría que la expectativa de vida aumente en 0,05%. La población mayor a 65 años presenta una relación negativa con expectativa de vida con significancia al 5%; por cada punto porcentual de población mayor a 65 años que se reduzca se esperaría que la expectativa de vida aumente en 0,9%.

Tabla 10: Relación entre expectativa de vida, desigualdad y otras variables de control:

Variables	Regresión (1)	Regresión (2)	Regresión (3)	Regresión (4)
Gini	-0.00038 (0.00091)	-0.000299 (0.000950)	3.21e-05 (0.000861)	0.000154 (0.000856)
PIB per cápita, ppp (ln)		0.0298* (0.0159)	0.0135 (0.0140)	0.0129 (0.0131)
Gasto Público en salud (% del PIB) (ln)		0.0164 (0.0225)	0.0128 (0.0226)	0.0117 (0.0206)
Acceso a agua potable			0.00304*** (0.00115)	0.00227* (0.00123)
Inmunización			0.000689*** (0.000224)	0.000555** (0.000225)
Porcentaje de población urbana				0.00129 (0.00120)
Población mayor a 65 años				-0.00954** (0.00456)
Constante	4.247***	4.158***	3.858***	3.944***
Polinomio de tendencia de 4º grado	Sí	Sí	Sí	Sí
# de observaciones	1.056	1.039	1.017	1.017
# de países	96	95	94	94

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

La Tabla 11 presenta los resultados para la variable dependiente mortalidad infantil. Nuevamente la desigualdad no es significativa. Por otro lado, el ingreso per cápita de la población sí tiene significancia al 1% en los tres modelos. La elasticidad de mortalidad infantil con respecto a ingresos es de alrededor de 0,35. Es decir, si aumenta el ingreso per cápita en un 10% se observa una reducción de 3,5% de la mortalidad infantil. Este resultado es similar a otros encontrados en la literatura, en 1993 Pritchett y Summers realizan un análisis de datos de panel y estiman una elasticidad ingreso - mortalidad infantil de entre 0,2 y 0,4; mientras que en el análisis transversal de Filmer y Pritchett (1999) el coeficiente es alrededor de 0,6. Al aumentar más variables de control, el ingreso per cápita no se ve afectado por lo que se puede concluir que esta asociación es consistente y robusta. El gasto público en salud es significativo al 10%, aunque únicamente en dos de las tres estimaciones, por lo que no se tiene evidencia concluyente sobre el posible impacto del gasto público sobre la salud. Filmer y Pritchett (1999) muestran resultados similares no significativos sobre gasto público en salud y mortalidad infantil. Es fundamental, no obstante, recordar que en el gasto público de salud no se distingue ni su destino, ni su calidad.

Tabla 11: Relación entre mortalidad infantil, desigualdad y otras variables de control

VARIABLES	Regresión (1)	Regresión (2)	Regresión (3)	Regresión (4)
Gini	0.00209 (0.00378)	0.00188 (0.00262)	0.00202 (0.00271)	0.00186 (0.00269)
PIB per cápita, ppp (ln)		-0.358*** (0.0755)	-0.345*** (0.0789)	-0.344*** (0.0764)
Gasto público en salud (ln)		-0.0676 (0.0427)	-0.0769* (0.0414)	-0.0752* (0.0388)
Acceso a agua potable			-0.000616 (0.00338)	0.000383 (0.00390)
Inmunización			-0.000270 (0.000731)	-9.67e-05 (0.000710)
Población urbana				-0.00203 (0.00573)
Población mayor a 65 años				0.0118 (0.0122)
Constante	2.780***	3.672***	3.730***	3.644***
Polinomio de tendencia de 4º grado	Sí	Sí	Sí	Sí
# de observaciones	1056	1039	1017	1017
# de países	96	95	94	94

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Se realizó un análisis transversal estimando los mismos modelos para el año 2010 (los resultados se muestran en el Anexo L) y se encontró que en todos los modelos de mortalidad infantil la desigualdad y el ingreso per cápita tienen una relación significativa al 5%. Los coeficientes son como se esperarían, por cada punto del índice de Gini que se reduzca, la mortalidad infantil debería reducirse del 2% al 8% (el coeficiente varía entre 0,02 y 0,08) entre regresiones. En cuanto a ingresos se observa que un incremento de 10% en el producto interno bruto disminuirá en alrededor de 6% la mortalidad infantil (la elasticidad varía de 0,53 a 0,68). El gasto público muestra relación negativa significativa al 5% únicamente para dos de las regresiones. Estos resultados refuerzan el efecto positivo de la riqueza de un país (medido como PIB per cápita) con el estado de salud, aunque plantea la pregunta de por qué al controlar por heterogeneidad individual inobservada, se pierde la relación con la desigualdad.

Siguiendo con la estimación descrita en el Anexo L, en expectativa de vida, la desigualdad es significativa para la regresión (1) con un coeficiente negativo como se esperaba; mientras que el ingreso per cápita es significativo al 5% en todas las regresiones con una relación positiva. Se observa también que la relación positiva con acceso a agua potable mantiene su significancia al 5% lo cual daría robustez a la relación encontrada en los modelos anteriores. Las demás variables no muestran significancia.

En comparación con los anteriores modelos la relación significativa entre desigualdad y salud no tienen robustez en el tiempo, estos resultados también lo presentan (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012). Los críticos a la “hipótesis de la desigualdad” argumentan que estas relaciones significativas observadas entre desigualdad y salud son únicamente espurias porque avances en la desigualdad tienen fuerte correlación con otras características como infraestructura y políticas educativas y de salud (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012).

Por temas de comparabilidad del modelo se estimó también una regresión de MCO agrupado (los resultados se observan en el Anexo M). Similar a lo encontrado por Beckfield (2004) en este modelo la desigualdad sí muestra significancia tanto en expectativa de vida como en mortalidad infantil. Todos los controles excepto población de mayores de 65 años muestran significancia. Debido a las limitaciones metodológicas de este modelo se considera que este no es una estimación óptima para el análisis empírico. Se considera que el estimador de MCO agrupado estaría sesgado debido a sesgo de variables omitidas. Particularmente, no controlar por heterogeneidad individual inobservada pone en duda las estimaciones obtenidas mediante este método, así como la inferencia que se pueda a partir de las mismas.

Una limitación importante de los modelos anteriores es la falta de un control de educación. En algunos estudios incorporan el nivel de alfabetización del país (Fayissa y Gutema, 2008; Stanford y Greenidge, 2007), mientras que otros consideran a la educación femenina un factor importante en el estado de salud de la población (Kamiya, 2010; Filmer y Pritchett, 1999). En el modelo de la función de producción de salud Grossman (1997) concluye que individuos con más educación consumirán bienes y servicios de salud de manera más eficiente y demandarán un stock de salud más elevado. Wagstaff (1986) y Galama y Kapteyn (2011) apoyan también esta predicción del modelo de Grossman, el nivel de salud influirá en la producción de salud del individuo.

Sin embargo, por limitaciones en la información sobre educación de la población no se pudo incluir esta dimensión. Se decidió, por lo tanto, incluir como un proxy del stock de educación a la variable de “Número total de estudiantes de primaria del grupo de edad oficial para primaria que se encuentran matriculados en cualquier nivel de educación, expresado como porcentaje de la población correspondiente” obtenida de la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO). La muestra para el análisis se reduce a 747 observaciones por la escasez de datos para esta variable. Haciendo un breve análisis gráfico sobre la relación entre salud y educación se observa una leve tendencia positiva con expectativa de vida y negativa con mortalidad infantil, esto se encuentra en el Anexo N y O.

El análisis paramétrico de la Tabla 12 afirma el análisis gráfico de la variable de educación. Se estimaron tres regresiones distintas tanto para expectativa de vida como para mortalidad infantil, en todas las regresiones la variable de educación es significativa (en la segunda regresión de mortalidad infantil el nivel de confianza al cual se aceptaría que es al 10%).

Aun cuando se aumentan más variables al análisis, la educación se mantiene estadísticamente significativa. Por cada punto porcentual adicional de porcentaje de niños o niñas que se encuentren matriculados en la primaria, se espera que la expectativa de vida aumente en alrededor del 0,002% (por la distintas regresiones varía de 0,0019% a 0,0023%). En cuanto a la mortalidad infantil se espera que disminuya también en un 0,002%.

Para poder realizar un análisis comparativo más adecuado se estimaron las regresiones anteriores únicamente para la muestra de países con información sobre educación (Anexo P). La desigualdad no

tiene significancia a ningún nivel en ninguna de las regresiones estimadas ni para expectativa de vida ni para mortalidad infantil. Lo que resulta interesante es que la educación le quita poder explicativo a las variables de condiciones de vida (acceso a agua potable e inmunización) y de estructura poblacional (población urbana y población mayor a 65 años) en la expectativa de vida.

Con ambas muestras se observa que los resultados sobre mortalidad infantil no varían demasiado, tanto en las regresiones con educación y sin educación el ingreso per cápita es estadísticamente significativo al 1% y con una elasticidad que varía de 0,334 a 0,358.

Tabla 12: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control incluyendo educación. Efectos fijos

Variables	Expectativa de vida			Mortalidad Infantil		
	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3
Gini	-0.000289 (0.000805)	-0.000166 (0.000812)	6.53e-05 (0.000787)	0.00400 (0.00298)	0.00505* (0.00298)	0.00496* (0.00291)
PIB per cápita, ppp (ln)	0.0294** (0.0121)	0.0217* (0.0114)	0.0197* (0.0110)	-0.334*** (0.0811)	-0.347*** (0.0815)	-0.347*** (0.0808)
Gasto público en salud (ln)	0.00275 (0.0148)	0.00211 (0.0155)	0.00207 (0.0152)	-0.0364 (0.0379)	-0.0338 (0.0376)	-0.0338 (0.0375)
Acceso a agua potable		0.00150* (0.000895)	0.00108 (0.000884)		0.00419 (0.00339)	0.00435 (0.00371)
Inmunización		0.000270* (0.000158)	0.000227 (0.000160)		-8.20e-05 (0.000564)	-6.56e-05 (0.000569)
Población urbana			0.00202 (0.00130)			-0.000770 (0.00700)
Población mayor a 65 años			-0.00453 (0.00279)			0.00172 (0.0131)
Porcentaje de niños matriculados en primaria	0.00234*** (0.000514)	0.00209*** (0.000527)	0.00196*** (0.000503)	-0.00163* (0.000949)	-0.00226** (0.000934)	-0.00221** (0.000996)
Constante	3.972*** (0.0703)	3.852*** (0.0997)	3.821*** (0.110)	3.605*** (0.208)	3.295*** (0.321)	3.307*** (0.473)
Polinomio de tendencia de 4º grado	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
# de observaciones	765	747	747	765	747	747
# de países	85	84	84	85	84	84

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## Análisis Regional

Debido a la heterogeneidad entre países en temas de salud, desigualdad, ingresos y demás variables, un análisis a nivel regional se vuelve pertinente en este estudio, especialmente considerando que la región de América Latina se caracteriza por sus altos niveles de desigualdad. Además, en la región las características sociales, económicas, políticas y culturales son relativamente similares. Realizar este análisis también ayudará a contextualizar la situación del Ecuador.

La Tabla 13 muestra los resultados de la regresión aplicada únicamente a Latinoamérica. La desigualdad cobra importancia en esta región, con coeficientes significativos al 1% en casi todas las regresiones. El coeficiente tiene el sentido esperado: negativo con la esperanza de vida. Es decir, a más desigualdad menor esperanza de vida y positivo con mortalidad infantil, más desigualdad aumenta la mortalidad en menores de 1 año. El coeficiente de la variable de desigualdad en expectativa de vida se encuentra alrededor de -0,001 y se interpreta que por cada punto de desigualdad que se logre reducir, la expectativa de vida aumentará en 0,1%. Por otro lado, por cada punto de desigualdad que se reduzca la mortalidad infantil se espera que se reduzca en 1,72% a 1,75%. Inmunización mantiene significancia en la expectativa de vida, mientras que para la mortalidad infantil ninguna variable se muestra significativa. Los resultados de Pop, van Ingen y van Oorsc (2012) apoyan lo encontrado en esta investigación, únicamente en países de niveles de desarrollo bajo y medio, existe relación negativa entre desigualdad y expectativa de vida. Todos los países de América Latina utilizados en este análisis pertenecen al grupo de ingresos medios.

Estos resultados podrían indicar que es fundamental reducir la desigualdad de ingresos en la región. La implementación de políticas enfocadas en el sector de salud como mejorar el acceso a vacunación debe ir de la mano de políticas de redistribución de ingresos.

A pesar de las mejoras en la desigualdad que ha habido en la región aún falta mucho camino por recorrer.

En un estudio de la CEPAL (2014), la reducción promedio del índice de Gini después de impuestos y transferencias es del 6%. Esto indica que el impacto de las políticas redistributivas en la región es sumamente bajo, en los países OCDE esta reducción es del 30% (CEPAL, 2014). La intervención pública en el sector de salud ha logrado mejorar las condiciones de salud de la población latinoamericana, sin embargo, los altos niveles de desigualdad y el bajo impacto de la redistribución de la riqueza no permiten mayores avances en las condiciones de salud.

Tabla 13: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control para América Latina. Efectos fijos para 2000 – 2010

Variables	Expectativa de vida			Mortalidad Infantil		
	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 4	Regresión 2	Regresión 2	Regresión 3
Gini	-0.000971* (0.000512)	-0.00102** (0.000438)	-0.00111*** (0.000347)	0.0172*** (0.00539)	0.0174*** (0.00551)	0.0175*** (0.00523)
PIB per cápita, ppp (ln)	-0.00985 (0.0124)	-0.00645 (0.0105)	-0.00531 (0.0101)	-0.0153 (0.206)	-0.0441 (0.224)	-0.0437 (0.228)
Gasto público en salud (ln)	-0.00214 (0.00398)	-0.00452 (0.00380)	-0.00349 (0.00374)	-0.0138 (0.0755)	0.00944 (0.0802)	0.0101 (0.0768)
Acceso a agua potable		0.000105 (0.000385)	-0.000208 (0.000388)		-0.00319 (0.00737)	-0.00211 (0.00770)
Inmunización		0.000176** (7.76e-05)	0.000113* (5.47e-05)		0.000195 (0.00119)	0.000274 (0.00114)
Población urbana			-0.000532 (0.000391)			0.00282 (0.00650)
Población mayor a 65 años			-0.00767** (0.00340)			0.0122 (0.102)
Constante	4.338*** (0.0359)	4.310*** (0.0483)	4.421*** (0.0707)	2.427*** (0.413)	2.716** (0.982)	2.358* (1.289)

Polinomio de tendencia de 4º grado	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
# de observaciones	176	173	173	176	173	173
# de países	16	16	16	16	16	16

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Se estimaron también regresiones para la región de África, Europa del Este y los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) con el fin de agrupar países más homogéneos, estos resultados se incluyen en los anexos. La desigualdad no es significativa en ninguno de estos grupos analizados.

### ***¿Que implican estos resultados para el Ecuador?***

En este período de análisis el Ecuador ha mejorado su expectativa de vida y especialmente la tasa de mortalidad infantil. Según la elasticidad encontrada entre ingresos y mortalidad infantil a nivel mundial, se podría esperar que un incremento en 1% del PIB per cápita en el Ecuador evite la muerte de alrededor de 11 recién nacidos en el país cada año<sup>18</sup>. Por otro lado, aumentar en un punto porcentual la asistencia a educación primaria incrementaría significativamente la expectativa de vida del país así como disminuiría la mortalidad infantil. Siguiendo los resultados obtenidos para la región una disminución de 1 punto de desigualdad evitará la muerte de alrededor de 54 infantes cada año<sup>19</sup>. Tomando en cuenta lo analizado se deben considerar políticas sociales que se enfoquen en reducir brechas de desigualdad en acceso a servicios y bienes de salud así como políticas económicas orientadas a disminuir la concentración de riqueza y asegurar una mejor distribución de ingresos.

### ***Análisis de resultados***

En cuanto a expectativa de vida se ve que únicamente las hipótesis planteadas sobre condiciones de vida (agua potable e inmunización) se comprueban. Aunque en el corte transversal el nivel de ingresos del país muestra una relación positiva y significativa al 5%, esto no se mantiene en el tiempo, por lo cual, no se puede considerar un resultado robusto. El análisis de panel de datos permite precisamente observar el comportamiento de la variable en el tiempo; y en el largo plazo, el crecimiento no logrará mejorar la salud si las condiciones reales de vida de la población no mejoran. Esto es evidente en los resultados, mejorar el porcentaje de población con acceso a agua potable tiene resultados más significativos. Acceso a fuentes de agua adecuadas y cercanas evitaría miles de muertes anuales por enfermedades diarreicas, parásitos y otras. El crecimiento económico de un país, aunque fundamental, no se traduce a mejoras en la salud de la población si no se mejoran las condiciones reales de los habitantes, como acceso a agua, especialmente en áreas rurales. De igual manera se observa esto en inmunización. La vacunación es uno de las inversiones en salud más costo efectivas. Sin embargo, debido a problemas como recursos limitados, mal manejo de sistemas de salud y monitoreo inadecuado aún existen brechas en el acceso a

<sup>18</sup> Aplicado a la población de menores a un año fallecidos según el registro oficial de estadísticas vitales en el año 2010. Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

<sup>19</sup> Ídem.

vacunación (Organización Mundial de Salud, s.f.). Es por esto que los resultados de gasto público en salud no muestran significancia, muchos sistemas de salud no tienen una asignación de recursos eficientes o de calidad. Lamentablemente, por la falta de datos sobre calidad del gasto público en salud no se pudo controlar por esa variable en este análisis pero sería de interés en el avance, tanto de esta discusión como de muchos otros temas de salud, evaluar el impacto del gasto público en salud controlado por calidad. Asegurar el acceso a vacunación en recién nacidos y niños tendría un impacto significativo en aumentar la expectativa de vida de la población por lo que se recomendaría enfocar las políticas hacia el cumplimiento de la vacunación.

Se controló por estructura poblacional y demográfica. En cuanto a la estructura poblacional, el nivel de urbanización de un país, o en términos de su complementario, el nivel de ruralidad de un país, no muestra resultados significativos con la expectativa de vida. Como se había planteado antes, el efecto de la urbanización continúa siendo debatido, con argumentos sobre efectos positivos y efectos negativos. Controlar por condiciones de vida específicas (como calidad del agua, acceso a centros de salud y a educación, contaminación ambiental, etc.), en donde radican las desigualdades podría arrojar interesantes resultados.

En mortalidad infantil los resultados parecerían más robustos debido a que el ingreso mantiene su significancia al 5% en los modelos iniciales, en los modelos con educación y con la muestra reducida. Las demás variables, aparte de educación, no tienen impacto significativo sobre mortalidad infantil en el análisis.

El gasto público en salud se muestra significativo únicamente en mortalidad infantil y al 10%, lo cual indicaría que no es un resultado muy robusto. Esto lleva a algunas conclusiones, el gasto en salud podría no ser eficiente en algunos países lo que significa que por más que aumente no están logrando mejorar sus indicadores de salud. Se podría aducir que el gasto en salud es una inversión a largo plazo, pero con un conjunto de datos con cobertura de diez años se esperaba captar el impacto de gasto en salud. Sin duda, al no considerar la calidad del gasto, se pueden diluir los efectos que pueden tener políticas públicas eficientes si existen países con gasto similar o superior pero altamente ineficientes.

Los controles de condiciones de vida y estructura demográfica muestran no ser significantes en la mortalidad infantil. Por un lado, los resultados de vacunación podrían observar pasado el primer año de vida. El impacto de estos controles podría tener más peso si se analiza con un periodo de supervivencia más largo como mortalidad antes de los 5 años de vida.

Comparando esto con el efecto de la educación en salud, podría resultar más efectivo mayor inversión en educación de la población que se traduce a individuos con estilos de vida más saludables y por ende resultados de salud superiores.

Se podría concluir que mayores ingresos en un país mejoran la supervivencia de los niños pasado el primero año de vida. Un país más rico puede asegurar más acceso a cuidados de salud de la madre y del recién nacido como también mejor nutrición tanto de la madre como del bebé. Sin embargo, para

mejorar otras medidas de salud como expectativa de vida se necesitan estrategias más completas que aborden otros determinantes de salud como determinantes sociales, ambientales y biológicos.

Para la América Latina en donde la desigualdad es superior a las demás regiones la desigualdad sí es un factor significativo para las condiciones de salud. Reducir esta brecha como también otras brechas sociales es deber primordial para la región.

Según los resultados de la presente investigación, el problema de salud de las poblaciones no radica específicamente en un problema de desigualdad de ingresos. No obstante, una desigualdad en otras condiciones de vida reales afecta negativamente a la salud de manera más evidente.

## ***Discusión***

Esta investigación aborda la pregunta sobre el efecto que tiene desigualdad de ingresos en salud en un periodo de 11 años (2000 a 2010) en una muestra de 96 países. Específicamente en esta sección se tratarán las siguientes preguntas planteadas:

- ¿Qué indica la literatura existente sobre la relación entre desigualdad y salud?
- ¿Empíricamente, que efecto tiene la desigualdad sobre el estado de salud?

“¿Cómo puede un país tener el doble de riqueza que otro sin ser más saludable? ¿Por qué es mayor la expectativa de vida en países como Grecia, Japón, Islandia e Italia que en países más ricos como Estados Unidos o Alemania?” (Wilkinson citado en Eberstadt y Satel, 2004: 5)

La “hipótesis de la desigualdad” indaga precisamente la respuesta a esas preguntas.

La “hipótesis de la desigualdad” mantiene que es la desigualdad de ingresos, mas no la pobreza en sí, es lo que conlleva a consecuencias perjudiciales de salud; esto aplica a todos los individuos independientemente de su riqueza personal o posición social (Eberstadt y Satel, 2004). Es decir, “...de acuerdo a esta hipótesis, mientras que los pobres son quienes más sufran por desigualdad, los ricos también sufren.” (Eberstadt y Satel, 2004: 1).

Quienes apoyan esta hipótesis argumentarían que mantenido todo lo demás constante, las condiciones de salud de una población mejorarían con la transferencia de ingresos de los más ricos a los más pobres (Eberstadt y Satel, 2004).

A pesar de la extensa investigación realizada en este tema, aún existe un amplio debate alrededor de la desigualdad y la salud. Esta investigación es un aporte más al mar de literatura que existe actualmente. Como se observó arriba la elección del modelo y de la muestra pueden afectar los resultados obtenidos. En este caso se escogió trabajar con un panel de datos porque se considera que agrupar varios periodos de información sobre un país puede aumentar la precisión de la estimación al poder controlar por

heterogeneidad individual inobservada que permite eliminar muchas posibles fuentes de sesgo. Trabajar con una base de datos de 96 países de distintas características económicas a través de un período de 10 años es una fortaleza significativa para el análisis, muchos estudios realizan únicamente cortes transversales lo cual puede llevar a conclusiones incompletas.

Existen varios meta-análisis sobre desigualdad y salud que permiten hacer un breve resumen de la literatura. Pickett y Wilkinson (2006) realizan un meta-análisis de 168 investigaciones sobre desigualdad de ingresos y salud. En la gran mayoría de estudios se encuentra una relación negativa entre mayor desigualdad y mejores condiciones de salud de la población. Se exponen dos explicaciones para los estudios que no indican una relación significativa entre desigualdad y salud. En primer lugar, aducen que el tamaño del área de estudio en estos análisis puede ser demasiado pequeño para captar las diferentes escalas de clases sociales en una sociedad y segundo, muchos estudios controlaron por variables que pueden resultar ser conceptualmente inadecuadas.

La asociación entre desigualdad y salud mide los efectos de las estratificaciones sociales en las sociedades. Por lo tanto, resulta complejo definir qué variables de control son legítimas para este análisis. Se han utilizado una variedad de controles desde educación e ingresos hasta fragmentación étnica y capital social (Pritchett y Wilkinson, 2006).

En esta investigación se consideró necesaria la inclusión de varios factores adicionales que influyen en la producción de salud de una población. Sin embargo, se estimó el modelo con controles y sin controles y la significancia de desigualdad no se vio alterada por la inclusión de controles. Por lo cual, se puede asumir que la elección de controles es adecuada.

Kondo et. al. (2009) realizan también otro meta-análisis recopilando información de 9 estudios de cohorte y 19 estudios transversales. Sus resultados indican, tanto en los estudios de cohorte y en los estudios transversales, que sí existe una relación entre desigualdad de ingresos y salud. Los autores afirman que si esta relación es verdaderamente causal, se podrían evitar más de 1.5 millones de muertes en 30 países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) reduciendo el coeficiente de Gini por debajo de 0.3<sup>20</sup>.

Por otro lado Lynch et al. (2004) examinan 98 análisis donde encuentran que la mayoría de estudios a nivel internacional no apoyan la hipótesis de la desigualdad y por lo tanto la desigualdad de ingresos no se encuentra asociada a las diferencias poblacionales de salud.

Para Lynch et al. (2004) estos resultados no contradicen la evidencia de que al nivel individual las personas con más ingresos tienen mejores condiciones de salud. Se debe tomar en cuenta que la desigualdad de ingresos es una característica de un sistema social mas no de un factor individual como el ingreso (Lynch, et al., 2004). Pueden existir distintos determinantes a nivel individual que a nivel poblacional; algunos factores que causan enfermedades a nivel individual son distintos de los factores

---

<sup>20</sup> Basado en una población del año 2007

que crean poblaciones enfermas (Lynch, et al., 2004). De igual manera, el ingreso individual se determina en parte por la educación, destrezas y esfuerzo de un individuo mientras que la desigualdad está determinada por historia, política y economía (Lynch et al., 2004). Por lo tanto, a pesar del poco apoyo que se encontró sobre el efecto directo de desigualdad de ingresos y salud, Lynch et al. (2004) concluyen que reducir desigualdad de ingresos aumentado los ingresos de los menos afortunados puede mejorar su salud, reducir desigualdades de salud y en general mejorar la salud poblacional.

Lo anterior es denominado en la estadística como la “falacia ecológica” que en estudios de desigualdad y salud puede comprometer a los resultados acerca de la hipótesis de desigualdad de salud. La falacia ecológica surge cuando correlaciones observadas a nivel agregado difieren de correlaciones subyacentes que se observarían si se examina la información a nivel individual (Eberstadt y Satel, 2004). Esto puede ser un gran limitante en el análisis de desigualdad de ingresos y salud.

La “hipótesis de la desigualdad de ingresos” mantiene que la reducción de disparidades en distribución del ingreso es clave para crear sociedades más saludables, especialmente en países con alto desarrollo económico (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012). Mientras que el crecimiento económico es evidentemente relevante para el mejoramiento de salud en países en vías de desarrollo, la reducción de desigualdad es el camino a tomar en países más desarrollados (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012). Para comprobar esta hipótesis se estimaron modelos con una submuestra por cada grupo de ingresos (ingresos altos, medios y bajos) únicamente para observar la relación entre Gini, ingresos y salud.

Como se evidencia en la Tabla 14 la desigualdad no resulta significativa ni para expectativa de vida ni para mortalidad infantil. Por otro lado, el ingreso si se muestra estadísticamente significativo al 95% en países de ingresos bajos en relación a la expectativa de vida. Sin embargo, la muestra es sumamente reducida por lo que hacer inferencia con este dato no sería recomendable. En mortalidad infantil, en cambio, el ingreso mantiene significancia menor al 1% en los países de ingresos altos y medios, mas no en los países de ingresos bajos.

Estos resultados parecerían contradecir la literatura existente, sin embargo, no es tan clara la relación. En su investigación, Beckfield (2004) obtiene resultados similares realizando una estimación de efectos fijos únicamente en países con ingresos per cápita superiores a 6.000 USD. Sus resultados indican que ni desigualdad ni ingresos son significativos para expectativa de vida y mortalidad infantil.

Por otro lado, (Pop, van Ingen y van Oorsc, 2012) realizan un análisis transversal y de panel de una muestra de 140 países en el período 1987 – 2008 y encuentran resultados similares a los de Beckfield, no existe relación estadísticamente significativa entre desigualdad y salud de la población en los países de altos ingresos. Por lo tanto sus conclusiones no se muestran favorables para la “hipótesis de la desigualdad de ingresos”. Una posible explicación que Pop, van Ingen y van Oorsc (2012) ofrecen es que países de niveles de ingresos altos tienen características que contrarrestan la desigualdad de ingresos, como dotación de infraestructura y servicios de salud, de la mano de más acceso debido a sistemas de seguridad social y de salud.

Similar a los resultados obtenidos en esta investigación, Pop, van Ingen y van Oorsc (2012) encuentran que en países de niveles de ingresos bajos la relación entre ingresos y expectativa de vida es más fuerte, en países de ingresos medios esta relación pierda la fuerza y en países de ingresos altos no existe relación estadísticamente significativa. En la Tabla 14 se observa como los países de ingresos altos y medios no presentan relación significativa entre ingresos y expectativa de vida, mientras que para los países de ingresos bajos existe un coeficiente significativo de 0,188.

Tabla 14: Relación salud, desigualdad e ingresos por nivel de ingresos

Variables	Expectativa de vida			Mortalidad Infantil		
	Ingresos altos	Ingresos medios	Ingresos bajos	Ingresos altos	Ingresos medios	Ingresos bajos
Gini	-0.000704 (0.000457)	0.000331 (0.00126)	-0.00116 (0.00214)	0.00729 (0.00632)	0.00370 (0.00353)	-0.00617 (0.00645)
PIB per cápita, ppp	0.0138 (0.0106)	0.00797 (0.0146)	0.188** (0.0840)	-0.400*** (0.104)	-0.421*** (0.110)	-0.253 (0.266)
Constante	4.311*** (0.0386)	4.187*** (0.0503)	3.974*** (0.0911)	2.905*** (0.374)	3.982*** (0.222)	4.749*** (0.242)
# de observaciones	413	505	121	413	505	121
# de países	38	46	11	38	46	11

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Entonces, si desigualdad no afecta a las condiciones de salud se mantiene la pregunta ¿porqué existe una brecha entre condiciones de salud entre y dentro de distintos países aún entre mismos niveles de riqueza? Una respuesta única a esta pregunta sería imposible de determinar. Existen múltiples razones por las cuales existen estas divergencias. En el capítulo de fundamentos teóricos se trató los determinantes estructurales de las inequidades de salud que incluyen la gobernanza, políticas macroeconómicas, políticas sociales y públicas y valores sociales y culturales. Estas se relacionan con la estratificación socioeconómica de la población según género, clase social, educación e ingresos. Esto lleva a los determinantes intermediarios de salud como condiciones materiales y el sistema de salud del país. En conjunto, estos factores determinan las inequidades de salud y bienestar.

Los países crecen económicamente y se desarrollan de manera distinta en cuanto al manejo interno de sus políticas económicas, políticas sociales, asignaciones de recursos. Ciertos países logran asignar sus recursos de manera más eficiente entorno a salud mejorando el acceso a servicios y acortando las brechas de desigualdad de salud, sin necesariamente atravesar crecimiento económico.

Existen muchas causas detrás de las condiciones de salud de una población y aunque unas, como ingresos, afecten más que otras, aún es complejo determinar exactamente como las estructuras sociales y la desigualdad de ingresos influyen en la salud.

En el capítulo 1 se había planteado la siguiente hipótesis: existe una relación negativa entre desigualdad de ingresos y salud. Estos resultados indican que la hipótesis no se ha comprobado a nivel mundial. En

todas las regresiones aplicadas a la muestra completa de 96 países el coeficiente se mantiene insignificante en la salud de la población.

Sin embargo, al analizar la región con mayor desigualdad, Latinoamérica, se evidencia una relación significativa entre desigualdad y salud. Este resultado confirma la hipótesis que a mayor desigualdad, menor esperanza de vida y mayor mortalidad infantil. En otras regiones donde se estimó el mismo modelo no se encontraron resultados significativos. Esto podría indicar la posible existencia de un umbral de desigualdad sobre el cual sí existe impacto sobre la salud. Por otro lado, si existe desigualdad por debajo de este “umbral” el efecto sobre las condiciones de salud de la población no es significativo. No obstante, esto debería analizarse más a profundidad.

Según lo analizado en la literatura estos resultados aunque puedan resultar sorprendentes son comunes y pueden deberse a varias causas. Las medidas utilizadas para definir salud y desigualdad pueden no ser las más adecuadas. Existen nuevas medidas de condiciones de salud como años de vida ajustados por calidad que pueden captar las condiciones de salud de una población de mejor manera. De igual manera el índice de Gini también tiene algunas limitaciones en cómo se mide en cada país. Continuar con la investigación en este tema empleando distintas medidas, periodos de análisis más largos y recopilando información para países de bajos ingresos que muchas veces son excluidos de análisis como estos por falta de información, es de suma importancia para avanzar el debate en torno a desigualdad económica y salud.

Se concluye que a pesar de que la desigualdad de ingresos se muestra insignificante en este particular análisis, el verdadero problema radica en desigualdades estructurales que no permiten a los menos afortunados mejorar sus condiciones de salud. Las condiciones de salud no se deterioran precisamente por tener ingresos bajos, sino por falta de educación, condiciones salubres de consumo de alimentos, acceso a servicios de salud preventiva y otros factores que determinan la salud.

Consecuentemente, el reducir las brechas de desigualdad en estas condiciones básicas y estructurales lograría mejorar la salud de la población y esto puede llevar a estos individuos menos favorecidos a tener más stock de salud y más días productivos. Esto último a su vez elevaría sus ingresos y de esta manera se podría reducir la brecha en desigualdad de ingresos.

El camino por recorrer en este tema aún es largo y existen muchas limitaciones como la falta de información para poder responder adecuadamente a las preguntas planteadas.

## ***Conclusiones***

La “hipótesis de desigualdad de ingresos” mantiene que existe una relación causal entre el grado de desigualdad de ingresos y la presencia de males sociales (Pop, van Ingen, y van Oorsc, 2012). Quienes apoyan esta hipótesis argumentarían que mantenido todo lo demás constante, las condiciones de salud de una población mejorarían con la transferencia de ingresos de los más ricos a los más pobres (Eberstadt y Satel, 2004).

El metaanálisis realizado muestra que aunque exista una gran parte de la literatura que apoye a la hipótesis de la desigualdad, existen también múltiples estudios empíricos que no apoyan o muestran únicamente apoyo parcial a esta teoría. A pesar de que en cortes transversales se apoye a la hipótesis de la desigualdad, este resultado parece perder robustez en el tiempo. La hipótesis de la desigualdad mantiene que en los países que han alcanzado cierto nivel de riqueza, los ingresos pierden la influencia sobre las condiciones de salud y es más bien la distribución de los ingresos lo que influye sobre la salud. Sin embargo, Pop, van Ingen y van Oorsc (2012) y Beckfield no encontraron resultados que apoyen este planteamiento.

Existe un amplio debate en torno a la desigualdad de ingresos y las condiciones de salud de la población y el tema continúa aún sin ser resuelto. Esta investigación es un avance más en este debate sobre la relación entre desigualdad de ingresos y condiciones de salud de la población. Se utilizaron las medidas de expectativa de vida al nacer y mortalidad infantil como proxy de salud. Como variables explicativas se utilizó la desigualdad de ingresos medida por el índice de Gini, el producto interno bruto per cápita con poder de paridad de compra, gasto público en salud, acceso a agua potable, inmunización, porcentaje de población urbana, población mayor a 65 años y porcentaje de niños matriculados en primaria.

La brecha en expectativa de vida entre países de ingresos altos y bajos ha disminuido del año 2000 al 2010, sin embargo permanece amplia. Para el año 2010 los países de ingresos altos tenían una expectativa de vida de 79 años para ambos sexos, casi 20 años superior a la cifra en los países de bajos ingresos (60 años). Aun con importantes reducciones en la mortalidad de los niños, la brecha entre países pobres y lo más ricos es exorbitante. Para el año 2010 por cada niño menor a un año que falleció en un país de ingresos altos, casi 12 murieron en los países de ingresos bajos. Los países de ingresos altos son más iguales en distribución de ingresos en casi 9 puntos que aquellos de bajos ingresos para el año 2010.

Para el año 2010 la esperanza de vida al nacer de la región sudamericana fue en promedio de 74 años de vida, superior por un año al promedio de todos los países incluidos en el estudio. El Ecuador se ubicó en cuarto lugar de los 10 países con 75,65 años, debajo de Chile (79,05), Uruguay (76,62) y Argentina con 75,66 años. La mortalidad infantil ha mejorado significativamente en los últimos años también. En el año 2010, a nivel regional la mortalidad infantil en promedio fue de 17 bebés por cada 1.000 nacidos vivos este indicador es inferior al promedio mundial. Del conjunto de datos el promedio de la desigualdad es mayor en los países de América Latina que en las otras regiones.

El análisis empírico entre desigualdad y salud demostró que no existe una relación significativa entre desigualdad de ingresos y salud en una muestra global. Se estimaron distintos modelos con y sin controles y todos arrojan un resultado robusto de la falta de significancia entre desigualdad y salud. Por

otro lado, la falta de acceso a agua potable y a inmunización muestran una relación significativa con expectativa de vida. En mortalidad infantil el factor más significativo es la riqueza de la población. La educación es también un factor con una relación fuerte con las condiciones de salud, mostrando significancia tanto en expectativa de vida como en mortalidad infantil.

Similar a los resultados de Pop, van Ingen y van Oorsc (2012), esta investigación encuentra que en países de niveles de ingresos bajos la relación entre ingresos y expectativa de vida es más fuerte, en países de ingresos medios esta relación pierde la fuerza y en países de ingresos altos no existe relación estadísticamente significativa. Estos resultados contradicen la hipótesis de la desigualdad que indica que en países de mayores ingresos la desigualdad es un factor determinante de la salud.

Al analizar la región con mayor desigualdad, Latinoamérica, se evidencia una relación significativa entre desigualdad y salud. Este resultado confirma la hipótesis que a mayor desigualdad, menor esperanza de vida y mayor mortalidad infantil. En otras regiones donde se estimó el mismo modelo no se encontraron resultados significativos. Esto podría indicar la posible existencia de un umbral de desigualdad sobre el cual sí existe impacto sobre la salud. Por otro lado, si existe desigualdad por debajo de este “umbral” el efecto sobre las condiciones de salud de la población no es significativo. No obstante, esto debería analizarse más a profundidad.

Se concluye que a pesar de que la desigualdad de ingresos se muestra insignificante en este particular análisis, el verdadero problema radica en desigualdades estructurales que no permiten a los menos afortunados mejorar sus condiciones de salud. Las condiciones de salud no se deterioran precisamente por tener ingresos bajos, sino por falta de educación, condiciones salubres de consumo de alimentos, acceso a servicios de salud preventiva y otros factores que determinan la salud. Sin embargo, no se considera trivial la desigualdad de ingresos, elevar la riqueza del país y asegurar que se mantenga una distribución de ingresos adecuada que favorezca a quienes más necesitan sin duda impactará de manera positiva sobre las condiciones de vida de la población.

Consecuentemente, el reducir las brechas de desigualdad en estas condiciones básicas y estructurales lograría mejorar la salud de la población y esto puede llevar a estos individuos menos favorecidos a tener más stock de salud y más días productivos. Esto último a su vez elevaría sus ingresos y de esta manera se podría reducir la brecha en desigualdad de ingresos.

## ***Recomendaciones***

- Para resolver este debate entorno la “hipótesis de la desigualdad” falta aún mucho camino por recorrer. Es necesario estudiar más a profundidad el tema, empleando otras medidas superiores de salud como años de vida ajustados por calidad (QALY), buscando nuevas medidas de desigualdad, y empleando períodos de análisis mayores. Este estudio combinó países en distintas condiciones de riqueza y de salud y se considera sumamente importante mejorar la información proporcionada por países de bajos recursos para poder observar esta relación a mayor profundidad en estos países. Se recomienda a investigadores que tomen en consideración estas puntualizaciones e incluyan en su análisis otras medidas de desigualdad y de salud.
- Las brechas en condiciones de salud entre países pobres y ricos es aún muy amplia. El país donde nazca un individuo no debería determinar sus probabilidades de sobrevivir la infancia. Se recomienda a los gobiernos nacionales realizar un esfuerzo mundial direccionado a reducir estas desigualdades de salud.
- Según los resultados obtenidos se recomienda a las instancias de planificación de los gobiernos nacionales emplear políticas públicas que busquen reducir las brechas de desigualdad en condiciones básicas estructurales como acceso a agua potable, a vacunación y educación, para lograr la salud de la población y llevar a estos individuos menos favorecidos a tener más stock de salud y más días productivos. Esto último a su vez elevaría sus ingresos y de esta manera se podría reducir la brecha en desigualdad de ingresos.
- Se recomienda al Ministerio de Salud del Ecuador que coordine políticas enfocadas en reducir las brechas en acceso a bienes y servicios de salud, especialmente en medidas preventivas como vacunación.
- Se recomienda al Ministerio Coordinador de Desarrollo Social enfocar políticas en la reducción de brechas en acceso a bienes y servicios básicos como agua potable.
- Específicamente en la región de América Latina se recomienda a los gobiernos una intervención importante de la política pública en temas de distribución de ingresos ya que la elevada desigualdad tiene impactos perjudiciales para la salud de la población.

## ***Bibliografía***

- Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). *Lectures in Labor Economics*. MIT.
- Akinci, F., Hamidi, S., Suvankulov, F., & Akhmedjonov, A. (2014). Examining the Impact of Health Care Expenditures on Health Outcomes in the Middle East and North Africa (MENA) Region. *Journal of Health Care Finance*.
- Auster, R., Leveson, I., & Sarachek, D. (1972). The Production of Health, an Exploratory Study. *National Bureau of Economic Research*, 135 - 158.
- Babones, S. (2008). Income inequality and population health: Correlation and causality. *Social Science & Medicine*, 1614-1626.
- Banco Mundial. (29 de 02 de 2016). *PIB per cápita, PPA*. Obtenido de <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.PP.CD>
- Banco Mundial. (29 de 02 de 2016). *Population ages 65 and above (% of total)*. Obtenido de <http://data.worldbank.org/indicador/SP.POP.65UP.TO.ZS>
- Banco Mundial. (s.f.). *Esperanza de vida al nacer, total (años)*. Recuperado el 27 de 09 de 2015, de <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN>
- Banco Mundial. (s.f.). *GINI index (World Bank estimate)*. Recuperado el 10 de 10 de 2015, de <http://data.worldbank.org/indicador/SI.POV.GINI>
- Banco Mundial. (s.f.). *Mejora de las instalaciones sanitarias (% de la población con acceso)*. Recuperado el 12 de 10 de 2015, de <http://datos.bancomundial.org/indicador/SH.STA.ACSN>
- Banco Mundial. (s.f.). *Mejora en el suministro de agua, sector rural (% de la población con acceso)*. Recuperado el 15 de 10 de 2015, de <http://datos.bancomundial.org/indicador/SH.H2O.SAFE.RU.ZS>
- Banco Mundial. (s.f.). *Mortality rate, infant (per 1,000 live births)*. Recuperado el 04 de 10 de 2015, de <http://data.worldbank.org/indicador/SP.DYN.IMRT.IN>
- Banco Mundial. (s.f.). *Mortality rate, under-5 (per 1,000 live births)*. Recuperado el 04 de 10 de 2015, de <http://data.worldbank.org/indicador/SH.DYN.MORT>
- Banco Mundial. (s.f.). *Población urbana (% del total)*. Recuperado el 14 de 10 de 2015
- Banco Mundial. (s.f.). *Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate)*. Recuperado el 14 de 10 de 2015, de <http://data.worldbank.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS>
- Bayati, M., Akbarian, R., & Kavosi, Z. (2013). Determinants of Life Expectancy in Eastern Mediterranean Region: A Health Production Function. *International Journal of Health Policy and Management*, 57-61.
- Becker, G. S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5), 9 - 49.

- Becker, G. S. (2007). Health as human capital: synthesis and extensions . *Oxford Economic Papers*, 379-410.
- Beckfield, J. (2004). Does Income Inequality Harm Health? New Cross-National Evidence. *Journal of Health and Social Behavior*, 45, 231-248.
- Biggs, B., King, L., & Basu, S. (2010). Is wealthier always healthier? The impact of national income level, inequality, and poverty on public health in Latin Americaq. *Social Science & Medicine*, 71(2), 266-273. doi:10.1016/j.socscimed.2010.04.002
- Bloom, D., Canning, D., & Sevilla, J. (2001). *The Effect of Health on Economic Growth* . Massachusetts: National Bureau of Economic Research.
- Cameron, C., & Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics* (1 ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- CEPAL. (2014). *Pactos para la igualdad*. Lima.
- CEPAL. (2015). *América Latina y el Caribe: una mirada al futuro desde los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Santiago: Naciones Unidas.
- Charles University. (2012). Econometrics.
- Chung, H., & Muntaner, C. (2006). Political and welfare state determinants of infant and child health indicators: An analysis of wealthy countries. *Social Science & Medicine*, 829 - 842.
- Deaton, A. (2003). Health, Inequality, and Economic Development. *Journal of Economic Literature*, 41, 113–158.
- Eberstadt, N., & Satel, S. (2004). *Health and the Income Inequality Hypothesis: A Doctrine in Search of Data*. Washington, D.C.: American Enterprise Institute for Public Policy Research.
- Fayissa, B., & Gutema, P. (2005). The determinants of Health Satus in Sub-Saharan Africa (SSA) . *American Economist* , 60-66.
- Fayissa, B., & Gutema, P. (2008). *A Health Production Function for Sub-Saharan Africa*.
- Fayissa, B., & Gutema, P. (2008). *A Health Production Function for Sub-Saharan Africa (SSA)*.
- Filmer, D., & Pritchett, L. (1999). The impact of public health spending on health: does money matter? *Social Science & Medicine* , 1309-1323.
- Galama, T., & Kapteyn, A. (2011). Grossman's Missing Health Threshold. *Journal of Health Economics*, 1044-1056.
- Grossman, M. (2000). The Human Capital Model. Chapter 7. En A. Cuyler , & N. J.P., *Handbook of Health Economics* (págs. 348 - 407). Amsterdam: Elsevier.
- Kabir, M. (2008). Determinants of Life Expectancy in Developing Countries. *The Journal of Developing Areas*, 41(2), 185-204. doi:10.1353/jda.2008.0013
- Kamiya, Y. (2010). *Determinants of Health in Developing Countries: Cross-Country Evidence*. Osaka: Osaka University.

- Kim, T. K., & Lane, S. R. (2013). Government Health Expenditure and Public Health Outcomes: A Comparative Study among 17 Countries and Implications for US Health Care Reform. *American International Journal of Contemporary Research*, 3(9), 8-13.
- Kondo, N., Sembajwe, G., Kawachi, I., van Dam, R., Subramanian, S., & Yamagata, Z. (2009). Income inequality, mortality, and self rated health: meta-analysis of multilevel studies. *BMJ*. doi:10.1136/bmj.b4471
- Lalonde, M. (1981). *A New Perspective on the Health of Canada*. Government of Canada.
- Lynch, J., Davey, G., Harper, S., Hillemeier, M., Ross, N., Kaplan, G., & Wolfson, M. (2004). *Is Income Inequality a Determinant of Population Health?* Michigan: Blackwell Publishing.
- Ministerio de Salud Pública. (2012). *Manual del Modelo de Atención Integral en Salud*. Ecuador.
- OCDE. (s.f.). *OECD Better Life Index*. Recuperado el 22 de 09 de 2015, de Health: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/health/>
- Organización Mundial. (01 de 02 de 2016). *Cobertura Vacunal*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs378/es/>
- Organización Mundial de la Salud . (2010). *The World Health Report: Health Systems Financing*. Génova : WHO Press.
- Organización Mundial de la Salud. (1946). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*.
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health*. OMS, Genova.
- Organización Mundial de la Salud. (04 de 2014). *Calidad del aire (exterior) y salud*. Recuperado el 13 de 10 de 2015, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs378/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (Septiembre de 2014). *Children: reducing mortality*. Recuperado el 22 de 09 de 2014, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs178/en/>
- Organización Mundial de la Salud. (2014). *Life expectancy*. Recuperado el 29 de 02 de 2016, de Situation: [http://www.who.int/gho/mortality\\_burden\\_disease/life\\_tables/situation\\_trends\\_text/en/](http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/life_tables/situation_trends_text/en/)
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Health Impact Assessment*. Recuperado el 20 de mayo de 2015, de The Determinants of Health: <http://www.who.int/hia/evidence/doh/en/>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Health topics*. Recuperado el 13 de 10 de 2015, de Sanitation: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs392/en/>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Infant mortality*. Recuperado el 22 de 09 de 2015, de Situation and trends: [http://www.who.int/gho/child\\_health/mortality/neonatal\\_infant\\_text/en/](http://www.who.int/gho/child_health/mortality/neonatal_infant_text/en/)
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Under-five mortality*. Recuperado el 17 de 09 de 2015, de [http://www.who.int/gho/child\\_health/mortality/mortality\\_under\\_five\\_text/en/](http://www.who.int/gho/child_health/mortality/mortality_under_five_text/en/)
- Organización Mundial de la Salud. (Enero de 2016). *Children: reducing mortality*. Recuperado el 29 de 02 de 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs178/en/>

- Organización Mundial de la Salud. (2016). *Infant mortality*. Recuperado el 29 de 02 de 2016, de Situation and trends: [http://www.who.int/gho/child\\_health/mortality/neonatal\\_infant\\_text/en/](http://www.who.int/gho/child_health/mortality/neonatal_infant_text/en/)
- Organización Mundial de la Salud. (29 de 02 de 2016). *Infant mortality*. Obtenido de Situation: [http://www.who.int/gho/urban\\_health/outcomes/infant\\_mortality/en/](http://www.who.int/gho/urban_health/outcomes/infant_mortality/en/)
- Organización Mundial de la Salud. (29 de 02 de 2016). *NHA indicators*. Recuperado el 29 de 02 de 2016
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Health topics*. Obtenido de Inmunization: <http://www.who.int/topics/immunization/en/>
- Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Salud en las Américas: Síntesis y perspectivas*.
- Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Salud en las Américas: Sistemas de salud y protección social en salud*.
- Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Salud en las Américas: Determinantes e inequidades en salud*.
- Pickett, K., & Wilkinson, R. (2015). Income inequality and health: A causal review. *Social Science & Medicine*, 316-326.
- Pop, I. A., van Ingen, E., & van Oorsc, W. (2012). Inequality, Wealth and Health: Is Decreasing Income Inequality the Key to Create Healthier Societies? *Social Indicators Research*, 1025-1043.
- Pritchett, K., & Wilkinson, R. (2006). Income inequality and population health: A review and explanation of the evidence. *Social Science & Medicine*, 62, 1768 - 1784.
- Pritchett, L., & Lawrence, S. (1993). *Wealthier is healthier*. World Bank, Washington DC.
- Rodgers, G. (2002). Income and inequality as determinants of mortality: an international cross-section analysis. *International Journal of Epidemiology*, 533-538.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Stanford, S., & Greenidge, K. (2007). *What are the Determinants of Health Status in Latin America and the Caribbean*. Central Bank of Barbados .
- Stock, J. H., & Watson, M. (2003). *Introduction to Econometrics* (2 ed.). New York: Pearson.
- Subramanian, S., & Kawachi, I. (2004). Income Inequality and Health: What Have We Learned So Far? *Epidemiologic Reviews*, 78-91. doi:10.1093/epirev/mxh003
- Torre, R., & Myrskylä, M. (2011). *Income inequality and population health: a panel data analysis on 21 developed countries*. Rostock: Max Planck Institute for Demographic Research.
- UCLA: Statistical Consulting Group. (s.f.). *Introduction to SAS*. Recuperado el 01 de 02 de 2016, de How can I estimate R-squared for a model estimated with multiply imputed data?: [http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/faq/mi\\_r\\_squared.htm](http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/faq/mi_r_squared.htm)
- UN IGME. (2015). *Levels & Trends in Child Mortality: Report 2015*. United Nations Children's Fund.

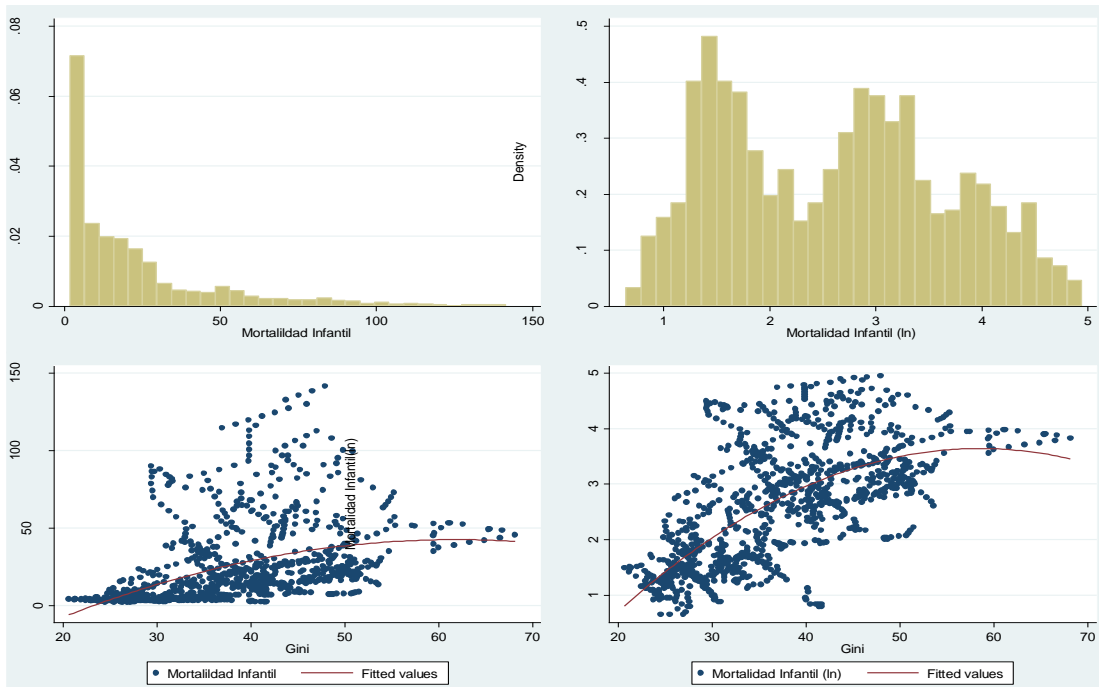
- Wagstaff, A. (1986). The demand for health: theory and applications. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 1-11.
- Wagstaff, A. (2000). Income Inequality and Health: What Does the Literature Tell Us? *Annual Review of Public Health*, 21, 543-567. doi:10.1146/annurev.publhealth.21.1.543
- Waldmann, R. (1992). Income Distribution and Infant Mortality. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(4), 1283-1302.
- Wilkinson, R., & Pickett, K. (2006). Income inequality and population health: A review and explanation of the evidence. *Social Science & Medicine*, 1768-1784.
- Williams, R. (2015). *Missing Data Part II: Multiple Imputation*. University of Notre Dame .
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data* (1 ed.). Massachusetts: MIT Press.
- World Bank. (1993). *World Development Report: Investing in Health*. New York: Oxford University Press.
- Zweifel, P., Breyer, F., & Kifmann, M. (2009). *Health Economics* (2da ed. ed.). Berlin: Springer-Verlag.

## **Anexos**

### *Anexo A: Lista de países de países en la muestra*

Argentina	Finlandia	Madagascar	Rusia
Armenia	Francia	Malawi	Ruanda
Australia	Georgia	Malasia	Senegal
Austria	Alemania	Maldivas	Sierra Leona
Bangladesh	Grecia	Mali	Singapur
Bielorrusia	Guatemala	Malta	Eslovaquia
Bélgica	Honduras	México	Eslovenia
Bolivia	Hungría	Moldavia	Sudáfrica
Brasil	Islandia	Mongolia	España
Bulgaria	India	Montenegro	Sri Lanka
Canadá	Indonesia	Namibia	Suecia
Chile	Irán	Nepal	Suiza
China	Irlanda	Holanda	Tanzania
Colombia	Israel	Nueva Zelanda	Tailandia
Costa Rica	Italia	Nigeria	Túnez
Croacia	Japón	Noruega	Turquía
Chipre	Jordania	Paquistán	Uganda
República Checa	Kazajistán	Panamá	Ucrania
Dinamarca	República de Corea	Paraguay	Reino Unido
República Dominicana	República de Kirguistán	Perú	Estados Unidos
Ecuador	Letonia	Filipinas	Uruguay
El Salvador	Lituania	Polonia	Venezuela
Estonia	Luxemburgo	Portugal	Vietnam
Etiopia	Macedonia, FYR	Rumania	Zambia

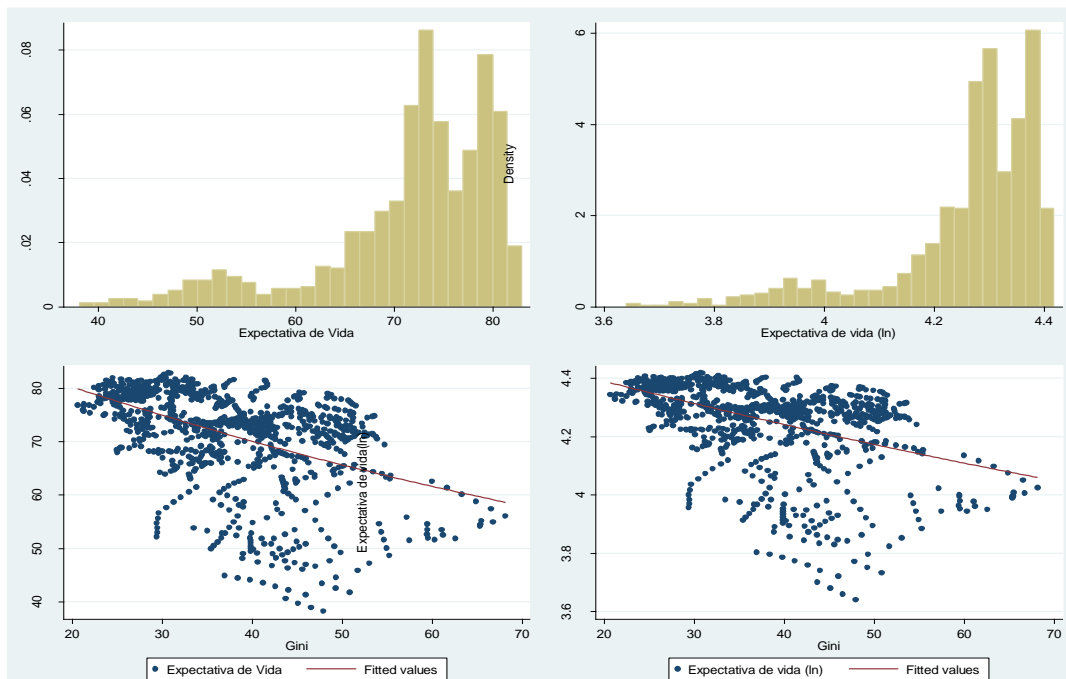
Anexo B: Transformación de mortalidad infantil a logaritmos. Comparación histogramas y gráficos de dispersión.



Fuente: Banco Mundial

Elaboración: Autor

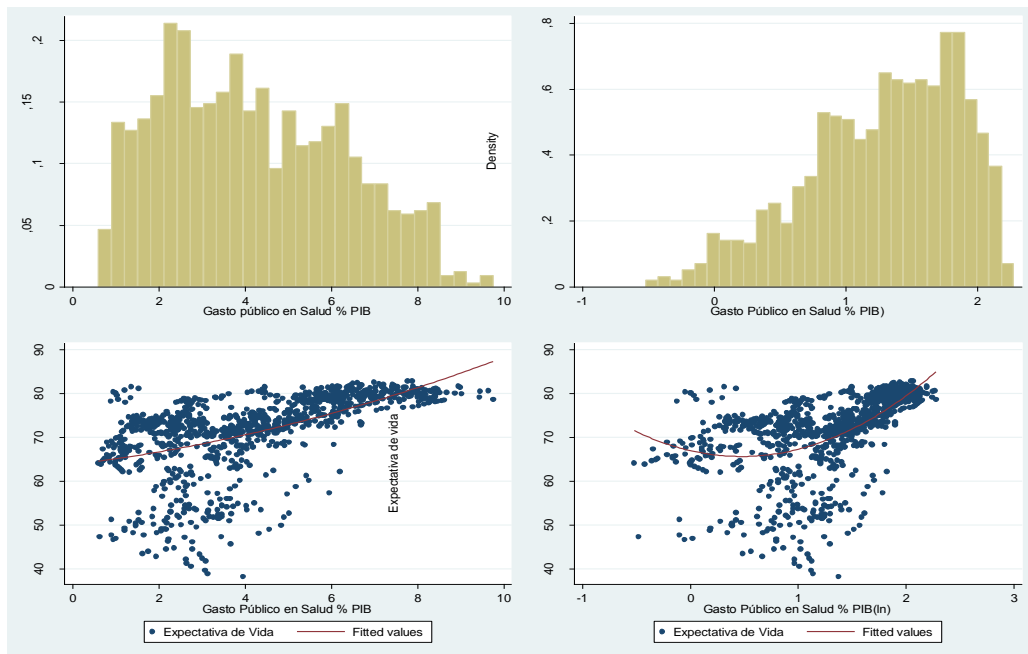
Anexo C: Transformación de expectativa de vida a logaritmos. Comparación histogramas y gráficos de dispersión



Fuente: Banco Mundial

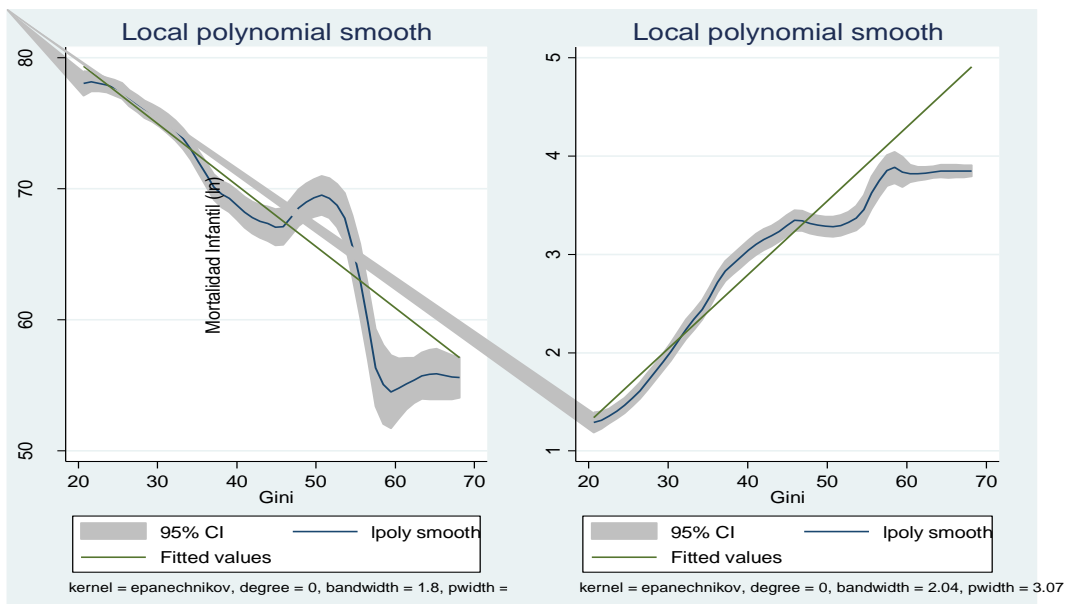
Elaboración: Autor

Anexo D: Transformación de gasto público en salud a logaritmos. Comparación histogramas y gráficos de dispersión



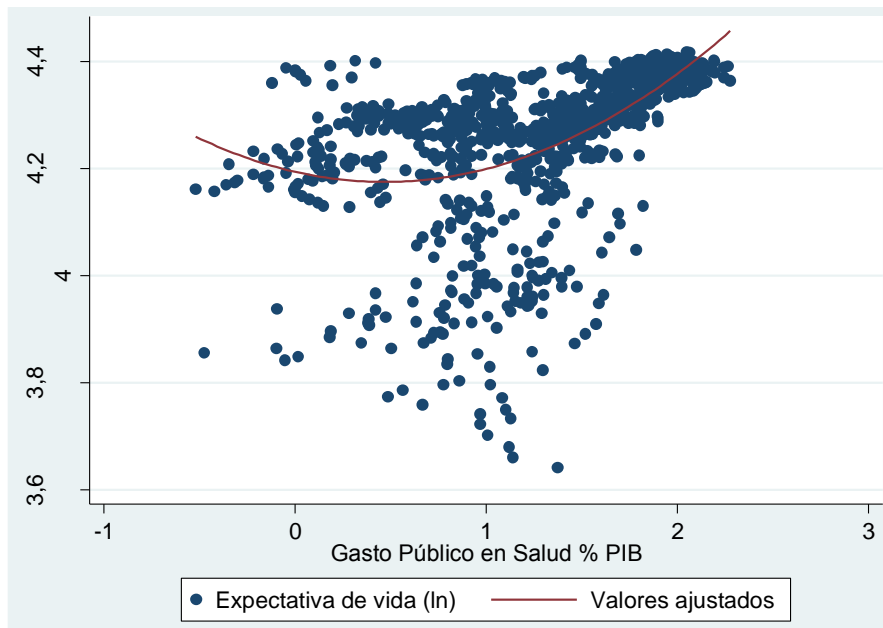
Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Anexo E: Regresiones no paramétricas. Mortalidad infantil y desigualdad vs Expectativa de vida y desigualdad.



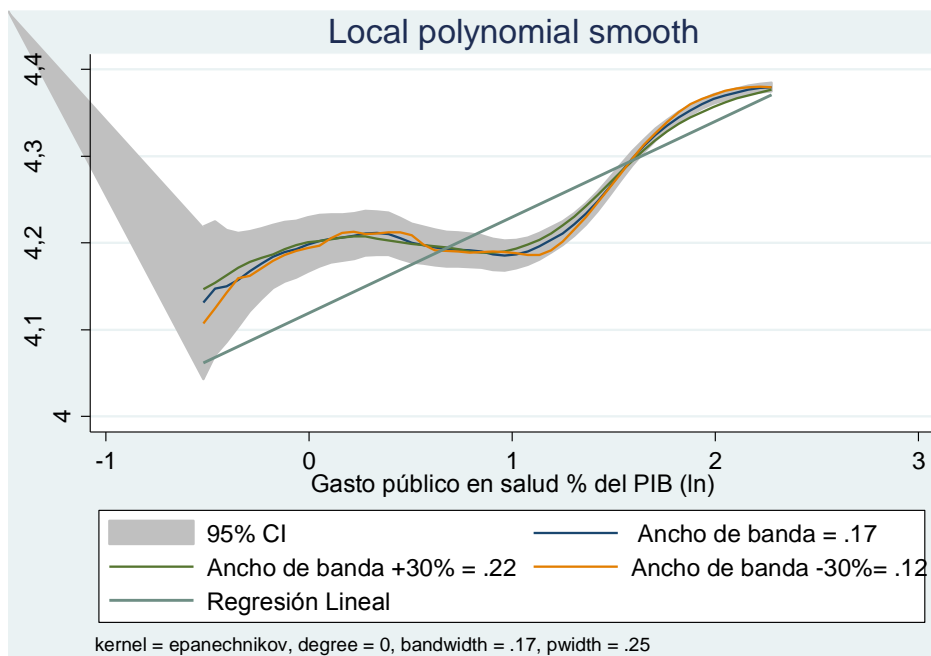
Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Anexo F: Gráfico de dispersión expectativa de vida (ln) y gasto público en salud (ln). 2000 - 2010



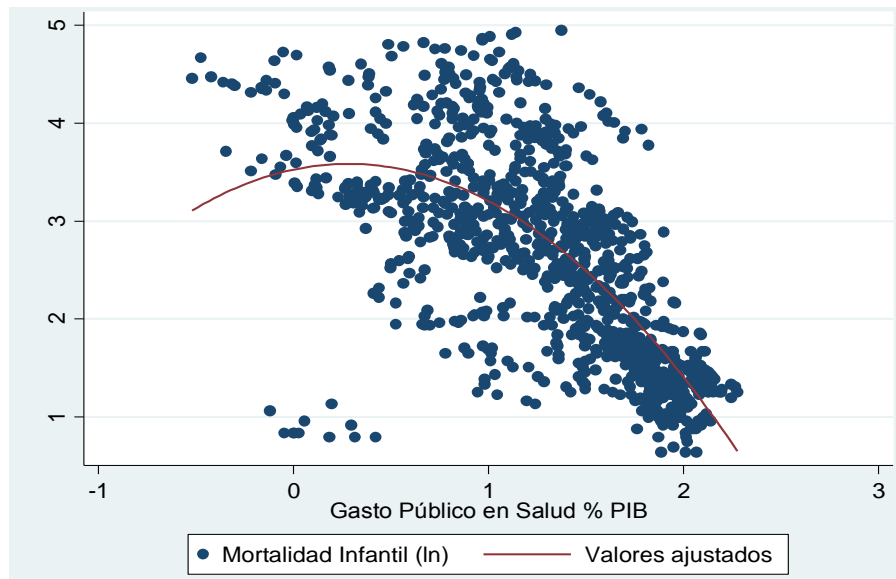
Fuente: Banco Mundial  
 Elaboración: Autor

Anexo G: Regresión no paramétrica entre expectativa de vida y gasto público en salud (ln). 2000 - 2010



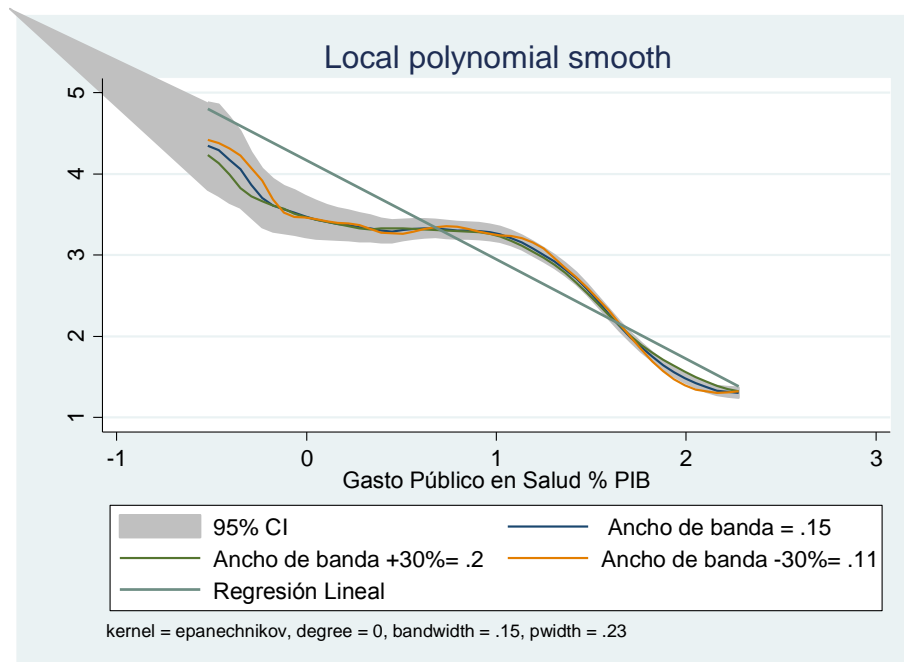
Fuente: Banco Mundial  
 Elaboración: Autor

Anexo H: Gráfico de dispersión mortalidad infantil (ln) y gasto público en salud (ln). 2000 - 2010



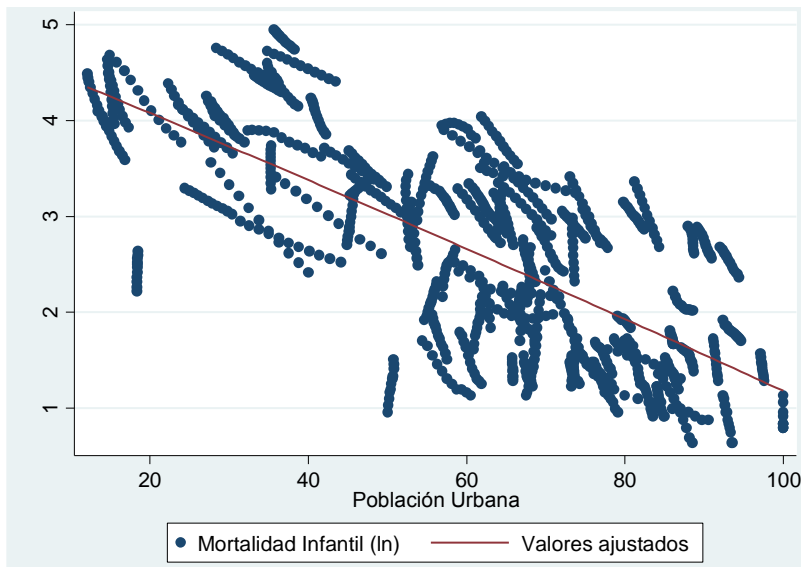
Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Anexo I: Regresión no paramétrica entre mortalidad infantil y gasto público en salud. 2000 - 2010



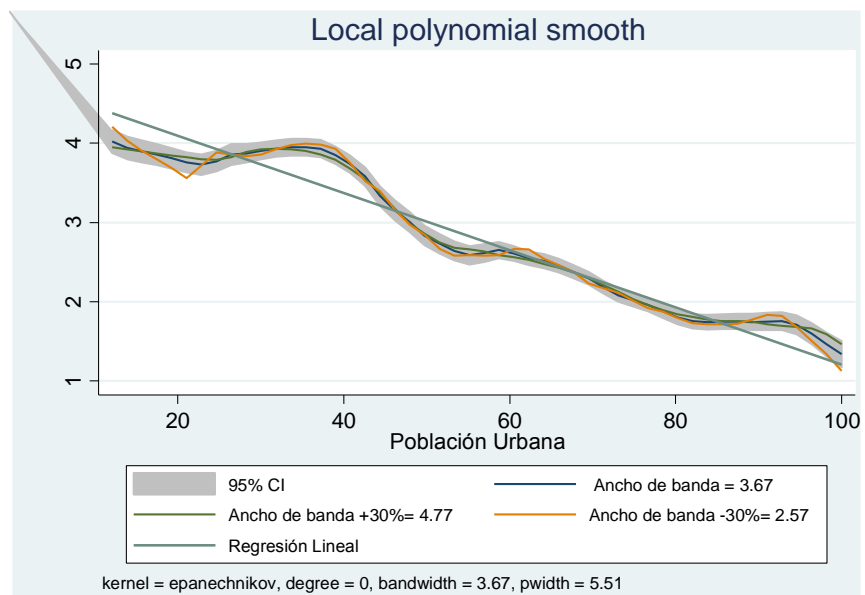
Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Anexo J: Mortalidad infantil y urbanización. Gráfico de dispersión. 96 países. 2000 - 2010 (N = 1056)



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Anexo K: Regresión no paramétrica entre población urbana y mortalidad infantil. 96 países.



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Anexo L: Regresión MCO para el año 2010

Variables	Expectativa de vida				Mortalidad infantil			
	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 4	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 4
Gini	-0.00651*** (0.00124)	-0.000744 (0.00178)	-0.00109 (0.00149)	-0.000870 (0.00147)	0.0787*** (0.00833)	0.0247*** (0.00637)	0.0259*** (0.00584)	0.0153** (0.00635)
PIB per cápita, ppp (ln)		0.0837*** (0.0112)	0.0455*** (0.0131)	0.0368** (0.0168)		-0.680*** (0.0579)	-0.569*** (0.0700)	-0.527*** (0.0869)
Gasto público en salud (ln)		0.0124 (0.0197)	0.00378 (0.0153)	-0.00123 (0.0168)		-0.324*** (0.120)	-0.285** (0.121)	-0.171 (0.118)
Acceso a agua potable			0.00351** (0.00150)	0.00336** (0.00159)			-0.00967 (0.00605)	-0.00441 (0.00584)
Inmunización			0.00201 (0.00132)	0.00212 (0.00134)			-0.00784 (0.00474)	-0.0104** (0.00422)
Población urbana				0.000384 (0.000523)				0.00191 (0.00335)
Población mayor a 65 años				0.00146 (0.00167)				-0.0470*** (0.0130)
Constante	4.527*** (0.0452)	4.083*** (0.0968)	3.698*** (0.164)	3.684*** (0.162)	-0.530 (0.333)	3.651*** (0.363)	4.870*** (0.634)	5.103*** (0.582)
Observaciones	96	95	92	92	96	95	92	92

Errores estándares robustos en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

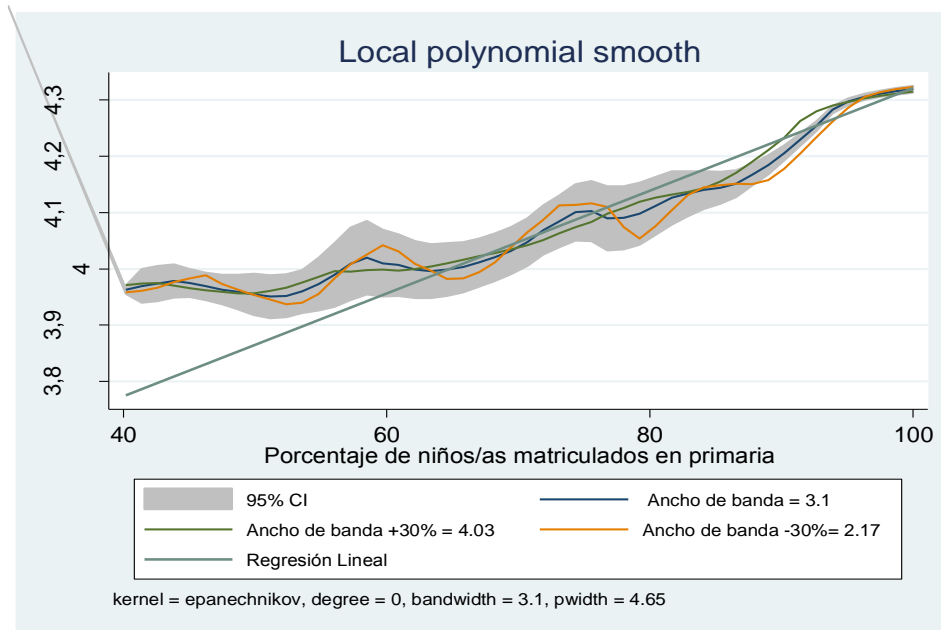
Anexo M: Comparación distintos modelos

Variables	Expectativa de vida		Mortalidad infantil	
	MCO 1	MCO 2	MCO 1	MCO 2
Gini	-0.00686*** (0.000516)	-0.00166*** (0.000512)	0.0735*** (0.00286)	-0.00166*** (0.000512)
PIB per cápita, ppp (ln)		0.0393*** (0.00488)		0.0393*** (0.00488)
Gasto público en salud (ln)		-0.0244*** (0.00565)		-0.0244*** (0.00565)
Acceso a agua potable		0.00389*** (0.000523)		0.00389*** (0.000523)
Inmunización		0.00214*** (0.000357)		0.00214*** (0.000357)
Población urbana		0.000511*** (0.000157)		0.000511*** (0.000157)
Población mayor a 65 años		0.000165 (0.000691)		0.000165 (0.000691)
Constante	4.493*** (0.0447)	3.671*** (0.0494)	0.0734 (0.286)	3.671*** (0.0494)
# de observaciones	1,056	1,017	1,056	1,017
# de países				

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

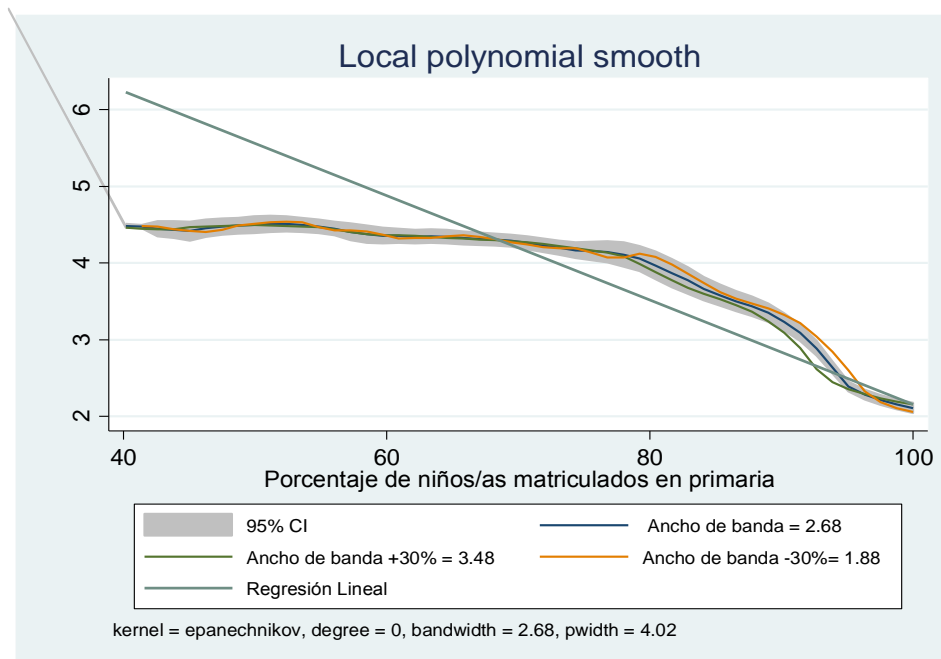
\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Anexo N: Análisis no paramétrico entre expectativa de vida y educación. 782 observaciones.



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Anexo O: Análisis no paramétrico entre mortalidad infantil y educación. 782 observaciones.



Fuente: Banco Mundial  
Elaboración: Autor

Anexo P: Regresión ajustada a la muestra correspondiente de países con información sobre educación. Efectos fijos

Variables	Expectativa de vida				Mortalidad Infantil			
	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 4	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 4
Gini	0.000198 (0.00110)	0.000412 (0.00105)	0.000556 (0.00102)	0.000817 (0.00100)	0.00460 (0.00437)	0.00350 (0.00301)	0.00426 (0.00301)	0.00411 (0.00296)
PIB per cápita, ppp (ln)		0.0466** (0.0190)	0.0314** (0.0152)	0.0275* (0.0139)		-0.346*** (0.0791)	-0.358*** (0.0803)	-0.356*** (0.0791)
Gasto público en salud (ln)		0.00493 (0.0200)	0.00397 (0.0206)	0.00373 (0.0195)		-0.0380 (0.0392)	-0.0358 (0.0393)	-0.0357 (0.0387)
Acceso a agua potable			0.00244* (0.00126)	0.00174 (0.00127)			0.00318 (0.00343)	0.00361 (0.00384)
Inmunización			0.000467** (0.000203)	0.000386* (0.000212)			-0.000294 (0.000590)	-0.000245 (0.000601)
Población urbana				0.00277** (0.00138)				-0.00161 (0.00699)
Población mayor a 65 años				-0.00708* (0.00380)				0.00460 (0.0129)
Constante	4.240*** (0.0430)	4.113*** (0.0683)	3.888*** (0.125)	3.857*** (0.129)	2.596*** (0.157)	3.506*** (0.205)	3.256*** (0.345)	3.267*** (0.493)
# de observaciones	782	765	747	747	782	765	747	747
# de países	86	85	84	84	86	85	84	84

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Anexo Q: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control para África. Efectos fijos para 2000 – 2010

Variables	Expectativa de vida			Mortalidad Infantil		
	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3
Gini	0.000387 (0.00224)	0.000268 (0.00207)	-0.000518 (0.00156)	-0.00704* (0.00362)	-0.00664* (0.00361)	-0.00504 (0.00332)
PIB per cápita, ppp (ln)	0.148 (0.0901)	0.151 (0.0867)	0.175** (0.0651)	-0.00250 (0.193)	-0.0160 (0.186)	-0.0829 (0.160)
Gasto público en salud (ln)	0.0130 (0.0259)	0.0123 (0.0262)	-0.000899 (0.0137)	-0.169*** (0.0527)	-0.168*** (0.0491)	-0.155*** (0.0373)
Acceso a agua potable		-0.000200 (0.00200)	-0.00318 (0.00181)		-0.000913 (0.00592)	0.00419 (0.00545)
Inmunización		-0.000203 (0.000742)	-0.00119*** (0.000354)		0.000998 (0.00113)	0.00251*** (0.000738)
Población urbana			-0.0113** (0.00434)			0.0229** (0.0103)
Población mayor a 65 años			-0.0992*** (0.0141)			0.131** (0.0514)
Constante	3.788*** (0.103)	3.816*** (0.141)	4.694*** (0.232)	4.975*** (0.187)	4.952*** (0.365)	3.486*** (0.592)
# de observaciones	143	143	143	143	143	143
# de países	13	13	13	13	13	13

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Anexo R: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control para Europa del Este. Efectos fijos para 2000 - 2010

Variables	Expectativa de vida			Mortalidad Infantil		
	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3
Gini	6.05e-05 (0.000545)	-4.48e-05 (0.000535)	-3.46e-06 (0.000358)	-0.00178 (0.00635)	-0.000747 (0.00600)	0.000906 (0.00427)
PIB per cápita, ppp (ln)	-0.00581 (0.0103)	-0.00840 (0.00975)	-0.0162*** (0.00477)	-0.435** (0.168)	-0.390* (0.209)	-0.320** (0.0982)
Gasto público en salud (ln)	-0.00643 (0.00753)	-0.0131* (0.00705)	-0.00857 (0.00796)	0.117 (0.0827)	0.180 (0.0968)	0.0485 (0.0679)
Acceso a agua potable		0.00293 (0.00245)	0.00285 (0.00201)		-0.0193 (0.0234)	-0.0203 (0.0177)
Inmunización		5.28e-05 (1.00e-04)	3.39e-05 (7.67e-05)		-0.000182 (0.000827)	-0.000401 (0.000891)
Población urbana			0.000337 (0.000861)			-0.0280* (0.0126)
Población mayor a 65 años			-0.0101** (0.00418)			0.0636** (0.0221)
Constante	4.272*** (0.0268)	3.997*** (0.247)	4.128*** (0.184)	3.540*** (0.356)	5.221** (2.038)	6.257** (1.926)
# de observaciones	110	97	97	110	97	97
# de países	10	9	9	10	9	9

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Anexo S: Relación entre salud, desigualdad y otras variables de control para países miembros de la OCDE. Efectos fijos para 2000 - 2010

Variables	Expectativa de vida			Mortalidad Infantil		
	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3
Gini	-0.000409 (0.000443)	3.86e-05 (0.000566)	5.49e-05 (0.000567)	0.00857 (0.00618)	0.00700 (0.00764)	0.00595 (0.00830)
PIB per cápita, ppp (ln)	0.0236* (0.0129)	0.0249* (0.0137)	0.0219* (0.0119)	-0.393*** (0.144)	-0.385** (0.172)	-0.482*** (0.146)
Gasto público en salud (ln)	0.0164** (0.00746)	0.0143** (0.00685)	0.0157** (0.00754)	0.0659 (0.0832)	0.0739 (0.0999)	0.0954 (0.114)
Acceso a agua potable		0.00162 (0.00121)	0.00184 (0.00115)		-0.00477 (0.0149)	-0.00106 (0.0138)
Inmunización		0.000112 (0.000167)	0.000142 (0.000163)		-0.00195 (0.00241)	-0.00142 (0.00255)
Población urbana			-0.000510 (0.000607)			-0.0123 (0.0101)
Población mayor a 65 años			-0.000147 (0.00119)			0.0167 (0.0179)
Constante	4.248*** (0.0511)	4.062*** (0.112)	4.086*** (0.120)	2.766*** (0.520)	3.421** (1.273)	4.037** (1.528)
# de observaciones	374	363	363	374	363	363
# de países	34	33	33	34	33	33

Errores estándares conglomerados por país en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1