



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Facultad de Derecho  
Departamento de Derecho Público General  
Área de Ciencia Política y de la Administración

**Análisis de impacto de la construcción de facilidades  
de salud en la mortalidad materna en Ecuador (2012-  
2017)**

*Tesis para optar al grado de Doctor en Estado de Derecho y Gobernanza  
Global*

*Por*  
**María Daniela Delgado Galárraga**

Director:  
**Rodrigo Rodrigues - Silveira**

Salamanca, febrero de 2025



*“Señor, mi Dios, al contemplar los cielos...  
El firmamento, y las estrellas mil”.  
Todo lo que tengo, te lo debo a ti. Esta tesis, es para ti.*

*A Juan Francisco.  
En nuestras “diferencias en diferencias” te convertiste en mi “causalidad positiva”, y yo, en tu “Partido  
Social Demócrata Alemán”. Te Amo.*

*A las familias de todas esas mujeres que, por falta de un Estado de Bienestar, no recibieron los cuidados  
necesarios y hoy ya no están. Para todas las mujeres que maternan en Ecuador, y que son invisibilizadas  
cada día por la indolencia.*

*A mi abuelo Guillermo Delgado. Médico, ser humano, y referente de mi vida de principio a fin.*

## **Agradecimientos**

El camino de la academia no se construye a partir del individualismo ni el egoísmo, sino a través de la cooperación y el compañerismo.

Hay tanto por que agradecer, y tanto más a quienes rendirles un homenaje con este trabajo. Trataré de nombrar a todos quienes inspiraron, apoyaron, revisaron y sostuvieron esta investigación.

Wilson Guzmán, Alejandro Acosta y Valeria Paz. Cuando menciono que la academia se construye con el apoyo de gente valiosa me refiero a ustedes. Su tiempo, su trabajo, su inteligencia, su conocimiento es uno de los pilares de esta tesis. No solo son economistas brillantes, son del tipo de seres humanos que le hacen falta a nuestras sociedades en la actualidad, solidarios, comprometidos, trabajadores y fraternos. Gracias, infinitas gracias porque en las palabras de esta tesis está plasmado su consejo, su guía y su amistad. Los quiero mucho.

Economista y demógrafa Renata Jara, quien fue mi primera profesora de bioestadística y del funcionamiento hospitalario, gracias por sus enseñanzas y por su amistad. Doctora Eulalia Narváez, usted fue la punta del ovillo de esta tesis. Sus aportes al estudio de la epidemiología en el Ecuador han sido fundamentales para que, desde lo técnico, ir avanzando en la construcción de políticas públicas que ayuden a corregir los problemas de nuestro país. Su lucidez y sabiduría son parte de lo que guardo en la mente y el corazón. De igual manera, a la obstetra Raquel Lobato, por su apoyo técnico en la realización de este trabajo.

A mi tutor, Rodrigo Rodrigues-Silveira, porque gracias a su inconmensurable trabajo he valorado aún más la paciencia y la tenacidad.

A mis compañeros de la Universidad de las Américas, tanto de la Carrera de Economía como del Centro de Investigaciones Económicas. Gracias por sus palabras de ánimo, por su motivación, por sus sugerencias en cada paso de elaboración de esta tesis y por su empuje. Vicente Albornoz, Gabriela Córdova, Julio Galárraga. Sin su apoyo, y sin el aprendizaje de cada uno de ustedes, este camino no se habría trazado. De igual manera a mis colegas y amigos Gustavo Cuesta, León Padilla, Andrea Yáñez, Karla Meneses, Wilson Moreno, Fernanda de la Torre, Pahola Guevara, Sascha Quint, Marcela Pérez, Esteban Vaca, Zoe Cruz, Katherine Oleas y Grace Chamorro.

A mis amigas de la vida, quienes hicieron no solo de mi carrera un espacio de aprendizaje y crecimiento profesional, son parte de todos los momentos especiales que he vivido. Daniela Carrión, Daniela Anda, Karen Román, Katty Cobo, Gabriela Álvarez, Paola Duque, Ana Zurita, María Elena Bernal y Mélany Barragán. Alejandra Barba la hermana que me regaló la vida, nuestra amistad y cariño trasciende tiempo y fronteras. Gracias por su apoyo, por su compañía, por creer en mí. Bien dice un proverbio, “quien encuentra un amigo, halla un tesoro”.

A todos quienes han estado presentes, de alguna u otra forma en este trabajo: Daniela Paz, Stacy y Denys Flores, y a los profesores Santiago Ortiz de FLACSO Ecuador y Jong-Il You por inspirarme para estudiar los temas relacionados con el desarrollo de nuestros países. Su trabajo en generaciones de estudiantes no será en vano.

A Luchito Rivadeneira, jefe, amigo, y con quien comencé a entender la importancia de lo público y la necesidad de fortalecer la institucionalidad para corregir esas “externalidades” que afectan a la sociedad en general. Gracias por todo su ejemplo, y aunque ya no está aquí, su legado también está presente en las letras

de esta tesis.

Y no puedo dejar de agradecer a quienes siempre estarán, no importa el tiempo, el lugar ni el espacio. Mi familia: mi madre, Susana Galárraga por toda su abnegación a lo largo de mi vida, y por ser quién más me empujó a estudiar siempre, por su amor y apoyo. A mi padre, Mario Delgado, por haber incentivado desde pequeña el hábito de la lectura y el amor por las matemáticas, por estar siempre. A mis hermanos, Mario y José, si bien uno puede escoger a los amigos, pero son los hermanos los amigos que se quedan y no se van. A mi cuñada Alejandra, a mi sobrinos Julián y Amelie. Gracias porque el ejemplo que les demos a ustedes es la principal motivación para conseguir nuestros sueños.

A mi ñaña Rocío, gracias por ser ese consejo y respaldo en los momentos más importantes de mi vida. A mi tío Patricio, mis primos que son como hermanos Andrés, Daniel y Dani Salazar, Dios les pague por tanto, y saben bien que todos ustedes tienen un espacio importante y especial en mi corazón.

Gracias a mis tíos Guillermo, Edwin, José, Miriam y Maritza, a sus esposos y esposas, a mis primos, mis suegros, cuñadas y sobrinos Camino-Apunte.

A mis estudiantes que también son mis maestros, porque parafraseando a Daisaku Ikeda lo más valioso de ser docente es poder transformar vidas y no por disertaciones o investigaciones, sino al poder estar en contacto entre seres humanos, verlos crecer y triunfar siempre es lo más gratificante.

A mi esposo, con quien decidí compartir el resto de mi vida. Gracias por tu apoyo, por tu paciencia, por acompañarme en todo este proceso. Por leer mi tesis, porque tu empezaste este camino, mismo que transitamos y terminamos juntos. Gracias por todo, mi “doctor pájaro”. Porque abriste la puerta en esta hermosa ciudad, y me acercaste con toda la gente maravillosa de la Universidad de Salamanca. Te amo mucho.

Y, para finalizar, quiero mencionar a alguien que marcó mi vida en todos sus aspectos: mi abuelito Guillermo. Lo que soy, seré y lograré también es su logro. Su trabajo desinteresado, su apoyo a quien más necesitaba, su calidez y su atención no solo me permitieron entender la importancia del trabajo de un médico, también abrieron mi mente para comprender algo fundamental en el servicio a la gente: la dignidad. Si bien mis caminos no se cruzaron con la medicina, su trabajo, su sonrisa, sus palabras, esas noches eternas de deberes de la secundaria, esas conversaciones que se perdían en el espacio – tiempo, y ese amor por su profesión me han llevado hasta aquí, a presentar una tesis que enfatiza en la necesidad de la salud pública por y para la gente, para mejorar sus condiciones de vida, para hacer lo que usted hacía, Papío, construir un mundo mejor. Le amo mucho hasta donde esté.



# **Análisis de impacto de la construcción de facilidades de salud en la mortalidad materna en Ecuador (2012-2017)**

## **Índice de contenidos**

<b>CAPITULO I. Introducción y justificación.....</b>	<b>5</b>
Aporte científico de la investigación.....	13
<b>CAPÍTULO II. Marco Teórico.....</b>	<b>16</b>
2.1 La salud como decisión individual.....	17
2.2 Instituciones: las decisiones individuales agregadas.....	21
2.3 La intervención del Estado.....	25
2.4 El enfoque positivo de la intervención estatal: el Estado de bienestar .....	29
2.5 El enfoque normativo de la intervención estatal: la salud como derecho .....	33
2.6 El enfoque ecológico de la mortalidad materna.....	38
2.7 Los determinantes de la mortalidad materna, una muerte evitable.....	42
<b>CAPÍTULO III. Marco Metodológico .....</b>	<b>48</b>
3.1 Metodología .....	48
3.2 La diferencia entre correlación y causalidad.....	48
3.3 Los cuasi experimentos.....	50
3.4 Limitaciones de metodologías similares .....	51
3.5 Modelo Diferencias en Diferencias con múltiples periodos de tiempo .....	53
3.6 Datos y fuentes.....	58
3.6.1 Variables de estudio.....	58
<b>CAPÍTULO IV. Resultados del modelo diferencias en diferencias con múltiples periodos de tiempo .....</b>	<b>58</b>

4.1 Primera especificación (modelo 1).....	58
<b>CAPÍTULO V. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>62</b>
5.1 Conclusiones generales .....	62
5.2 Conclusiones sobre la metodología aplicada .....	63
<b>Bibliografía.....</b>	<b>65</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>78</b>
Anexo 1: Mapas situacionales de la razón de mortalidad materna por cada 100.000 nacimientos en el mundo para los años 2013, 2014, 2015 y 2016.....	78
Anexo 2: Mapas situacionales de la razón de mortalidad materna por cada 100.000 nacimientos en el continente americano para los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016.....	81
Anexo 3: Mapas situacionales de la razón de mortalidad materna por cada 100.000 nacimientos en el continente americano para los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016.....	84
Anexo 4: Código en Stata para generar la matriz de correlación.....	87
Anexo 5: Código en Python para unir las bases de datos .....	89
Anexo 6: Código en STATA para la elaboración de mapas y gráficos .....	108
Anexo 7: Definición del tratamiento (facilidad hospitalaria =1) en STATA.....	129
Anexo 8: Aplicación de la metodología en R .....	136

## Índice de tablas

Tabla 1. Average treatment effect to the treated-ATT .....	60
--	----

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2012 en el mundo.....	8
Gráfico 2. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2017 en el mundo.....	8
Gráfico 3. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2017 en el continente americano .....	9
Gráfico 4. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2017 en los países del área andina .....	11
Gráfico 5. Comparación de promedios regionales de la razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos y el ratio de Ecuador para el año 2017 .....	12
Gráfico 6. Pérdida de bienestar por gratuidad de un servicio privado ofrecido por el Estado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 7. Modelo ecológico aplicado los entornos de la mortalidad materna .....	40
Gráfico 8. Explicación gráfica del modelo diferencias en diferencias un solo período .....	52
Gráfico 9. Estimación de diferencias con un modelo de Two Way Fixed Effects ....	52
Gráfico 10. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2013 en el mundo.....	78
Gráfico 11. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2014 en el mundo.....	79
Gráfico 12. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2015 en el mundo.....	79

Gráfico 13. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2016 en el mundo.....	80
Gráfico 14. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2012 en el continente americano .....	81
Gráfico 15. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2013 en el continente americano .....	82
Gráfico 16. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2014 en el continente americano .....	82
Gráfico 17. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2015 en el continente americano .....	83
Gráfico 18. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2016 en el continente americano .....	83
Gráfico 19. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2012 en los países del área andina .....	84
Gráfico 20. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2013 en los países del área andina .....	85
Gráfico 21. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2014 en los países del área andina .....	85
Gráfico 22. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2015 en los países del área andina .....	86
Gráfico 23. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2016 en los países del área andina .....	86

## **CAPITULO I. Introducción y justificación**

La mortalidad materna se considera uno de los indicadores más importantes para medir el pulso del desarrollo de los países, pues estudios muestran que la mayoría son evitables y suceden en países de ingreso medio y bajo (Say et al., 2014). Se la define como el deceso de una mujer por causas relacionadas con el embarazo, parto o puerperio (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2013). Para el estudio de la mortalidad materna, es necesario conocer lo que en términos epidemiológicos se consideran factores de riesgo y factores de protección.

Ambos tipos de factores pueden ser revisados desde la provisión del Estado y desde las decisiones individuales. El énfasis de esta investigación está en la provisión estatal, por lo que las decisiones individuales son mencionadas, pero no serán profundizadas.

Si bien los avances en políticas sanitarias han logrado ampliar la esperanza de vida de las personas alrededor del mundo, todavía hay mucho trabajo que emprender en términos de la mortalidad evitable, en particular la mortalidad materna. Si bien no todas las muertes pueden ser evitadas, algunas causas pueden ser atendidas a tiempo para salvar una vida.

Un factor de protección de gran importancia para evitar muertes en general (Tura et al., 2013; Zhou et al., 2021) y muertes maternas en particular es la existencia de establecimientos de salud. En el caso de la mortalidad materna, sobre todo cuando se trata de dar a luz es un determinante fundamental, pues el tiempo de respuesta ante alguna emergencia disminuye ampliamente, así como existe la disponibilidad de equipos de respuesta, quirófanos, medicamentos y personal especializado (Barasa et al., 2022; Berhan & Berhan, 2014; Rosário et al., 2019; Waiswa et al., 2021).

En tal sentido, el presente estudio busca responder: ¿La construcción de facilidades sanitarias tuvo impacto en la disminución de la mortalidad materna en Ecuador entre 2012 y 2017? Así mismo, se plantea la siguiente hipótesis: La mortalidad materna disminuyó en las parroquias de Ecuador debido a que en ellas se construyeron facilidades sanitarias entre 2012 y 2017.

Si bien existe evidencia ampliamente en estudios previos sobre la correlación entre mortalidad materna y la construcción de establecimientos de salud, el análisis de impacto busca probar una relación de causalidad con una metodología más precisa que la de diferencias en diferencias simple, e incorpora el efecto del tratamiento en múltiples periodos. Esta metodología permite que los resultados estimados sean robustos y más precisos que las utilizadas en estudios anteriores. Este tipo de estudios resultan novedosos no solo para el caso de Ecuador, sino también para la región y en países que todavía presentan una prevalencia importante de este fenómeno altamente prevenible. De todas formas, la hipótesis será detallada más adelante.

Buscando demostrar que existe un efecto causal de la construcción de establecimientos de salud en la reducción de la mortalidad materna se utiliza un modelo de diferencias en diferencias con múltiples periodos de tiempo. Se consideran variables del modelo a la razón de mortalidad materna por cada 100.000 nacimientos como variable de resultado, los establecimientos de salud como variable de tratamiento, la población como covariable y a las parroquias como unidad de análisis. Si bien más controles se podrían utilizar, además del principio de parsimonia, el modelo tiene algunas particularidades que serán explicadas más adelante y por las cuales se puede prescindir de controles adicionales. A manera de contexto, estas variables que no serán incorporadas en el modelo, si serán explicadas de manera descriptiva en el capítulo de estudio de caso.

Pero ni la existencia en si de las facilidades sanitarias ni su cercanía a las personas es suficiente, se deben considerar factores adicionales que al igual que la estrategia de casas de acogida no serán analizados en la presente investigación, pero que deben ser mencionados dada su importancia. Es fundamental que los establecimientos de salud cuenten con equipamiento adecuado y los servicios básicos para su buen funcionamiento.

Según los datos provistos por la OMS para el mundo existen avances si se comparan los datos regionales, por ejemplo, en África el promedio de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos disminuyó en casi 70 muertes, siendo esta región la que presenta la mayor cantidad de muertes en el mundo. Por otro lado, la región que presenta el menor número de muertes es Europa, región que en promedio disminuyó 1,5 muertes maternas por cada 100.000 habitantes para el mismo periodo.

Las diferencias entre países son importantes. Las causas de estas diferencias serán discutidas más adelante cuando se expliquen los determinantes de la salud y la mortalidad materna. Se pueden resumir todos en diferencias relacionadas con las características socioeconómicas de los países. Así, revisando los datos georreferenciados correspondientes a los años 2012 y 2017, se evidencia que la concentración de las muertes maternas no cambia en el periodo de estudio. Las mejoras en políticas públicas además de requerir asistencia técnica especializada para la toma de decisiones basadas en evidencia requieren de asignaciones presupuestarias que logren políticas sostenibles. La sostenibilidad de las políticas no es posible sin un crecimiento económico de largo plazo, pues las mejoras en los sistemas sanitarios se basan en inversión en infraestructura, su mantenimiento y capacitación permanente del personal de salud, así como otras acciones como la intervención de la comunidad (Bucagu et al., 2012).

Se aprecia una mejora en general pero insuficiente para que los países de ingreso bajo y medio estén al mismo nivel que los países de ingresos altos.

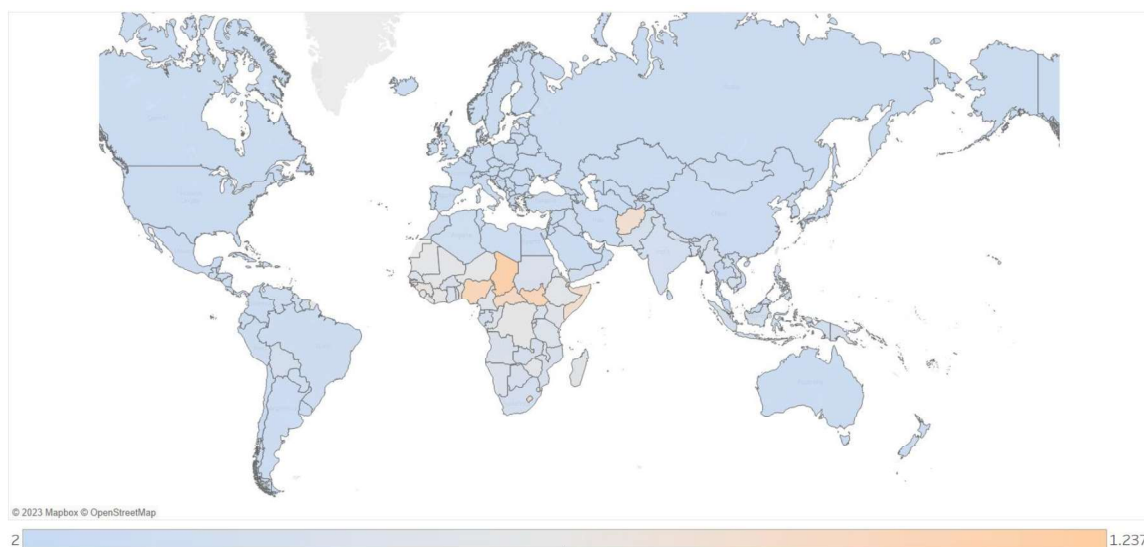


Gráfico 1. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2012 en el mundo

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births) (World Health Organization, n.d.)

Elaboración: propia

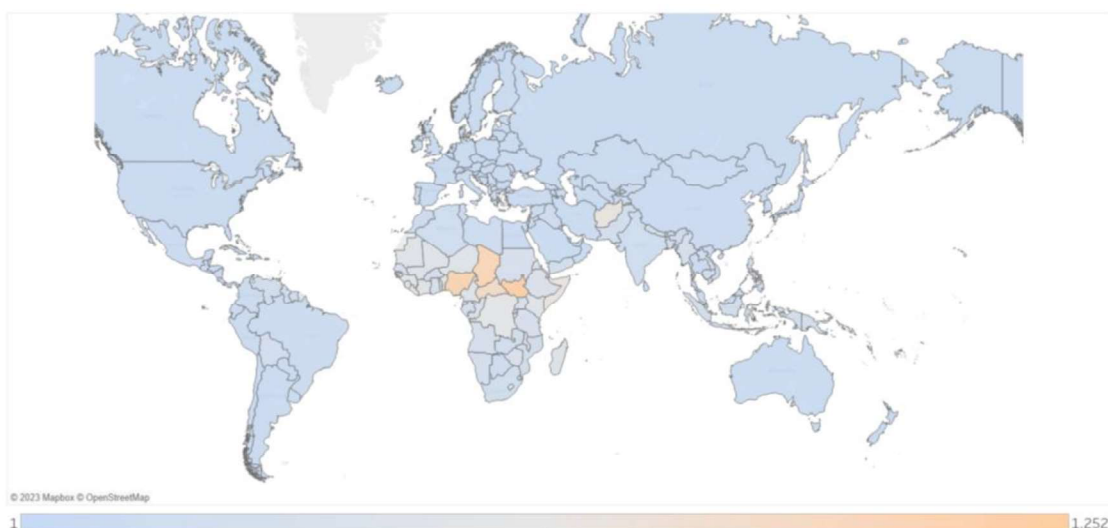


Gráfico 2. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2017 en el mundo

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births) (World Health Organization, n.d.)  
Elaboración: propia

En el Continente Americano, la situación del mundo se replica, los países con mejores condiciones socioeconómicas presentan indicadores de mortalidad materna más bajos frente a otros países menos privilegiados. Durante el periodo de análisis, Haití es el país con el mayor número de muertes maternas por nacidos vivos del continente. Por el contrario, Canadá es el país con la menor ratio para el mismo año. Se evidencia lo mencionado en el gráfico 4 (los gráficos de los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 se encuentran en el anexo 2). A pesar de los avances en la materia, las principales causas de muerte materna que se consideran evitables permanecen invariables en la región (Pan American Health Organization, 2018).

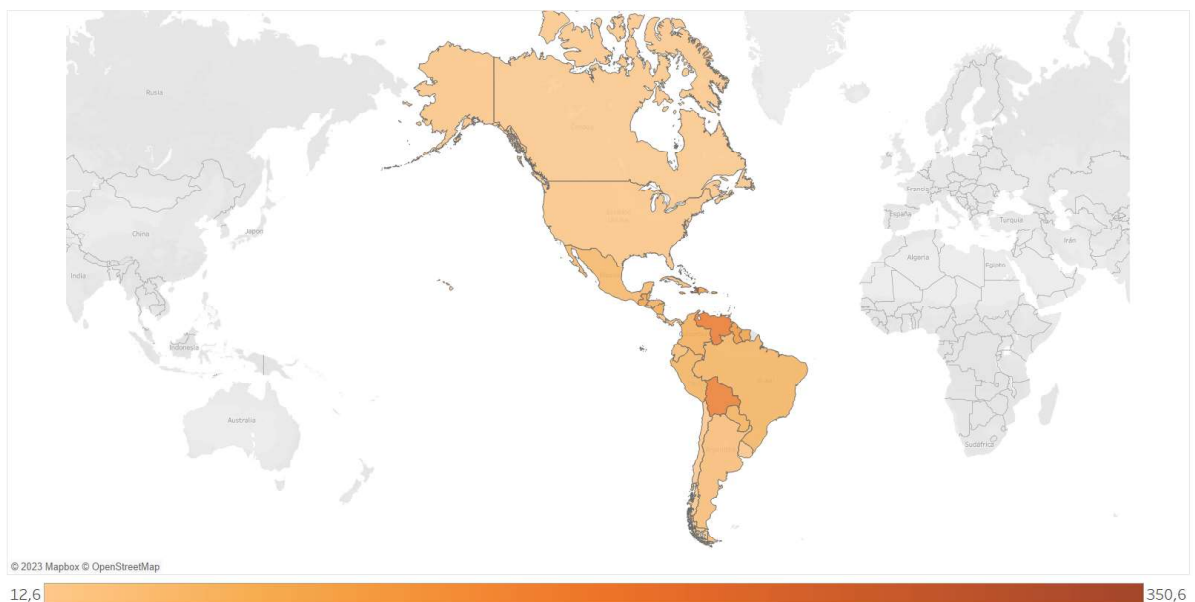


Gráfico 3. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2017 en el continente americano

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births) (World Health Organization, n.d.)  
Elaboración: propia

De los países de América del Sur, para el año 2017, Venezuela es el país que presenta la Razón de Muerte Materna por cada 100.000 nacidos vivos más alta con una ratio de 174,81, seguido de Bolivia con 164,06 muertes. Para ese mismo año, los países que presentan una menor razón de mortalidad materna son Chile con una ratio de 14,74 muertes maternas y Uruguay 16,40.

A pesar de las similitudes entre los países del Cono Sur, las características sociodemográficas visiblemente más cercanas son compartidas por los países del Área Andina: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Por lo que revisar la información de estos países es importante para un mejor entendimiento del contexto ecuatoriano.

Cabe destacar que la información que reposa en la base de datos de la Organización Mundial de la Salud, de donde se obtuvo la información para la elaboración de los mapas presentados en esta sección, difiere de los datos oficiales publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), debido a que la información del INEC corresponde al dato oficial del país, se utilizaron estos datos para todo el documento.

Así, Venezuela y Bolivia son los países que presentan una mayor razón de mortalidad materna por cada 100.000 nacidos vivos, mientras que Ecuador es el país con la menor ratio de la región para el año 2017, según se puede apreciar en el gráfico 5 (los gráficos de los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 se encuentran en el anexo 3).

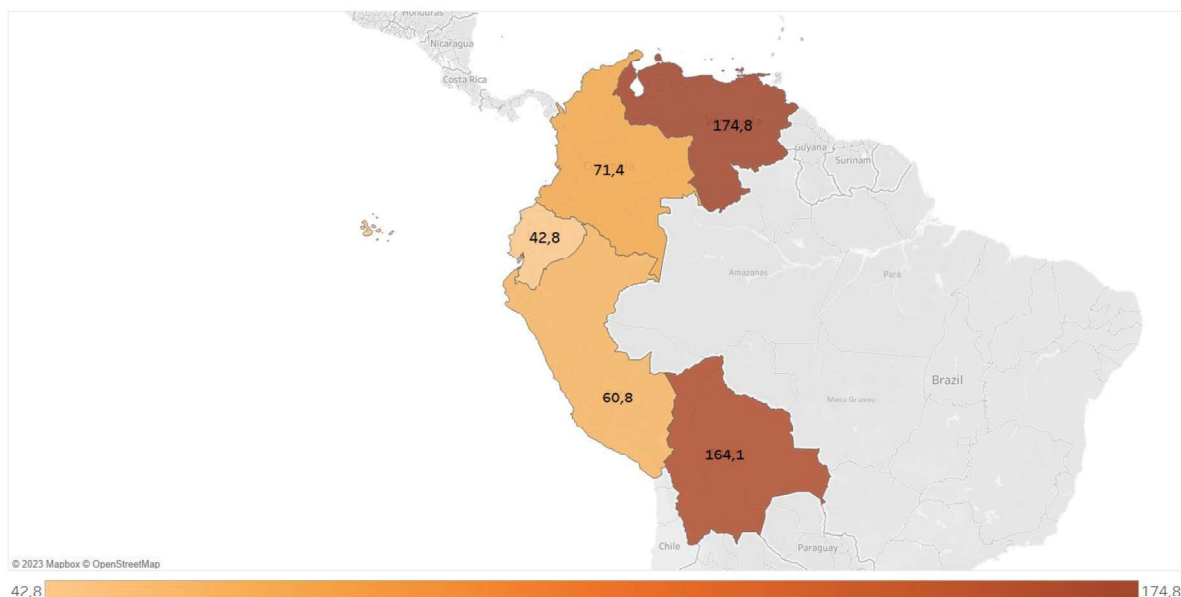


Gráfico 4. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2017 en los países del área andina

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births) (World Health Organization, n.d.)

Elaboración: propia

Poniendo a Ecuador en perspectiva, para el año 2017, la razón de mortalidad materna por cada 100.000 nacidos vivos en este país es casi 10 veces menor que el promedio de la razón de los países de África, 3 veces menor que el promedio de los países del Mediterráneo del Este, pero 4 veces mayor que el promedio de la razón de mortalidad materna de los países de Europa.



Gráfico 5. Comparación de promedios regionales de la razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos y el ratio de Ecuador para el año 2017

\* Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

\*\*Los datos para Ecuador no son promedio, corresponden al ratio.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births) (World Health Organization, n.d.)

Elaboración: propia

Si bien los sistemas de salud difieren en la región andina, en el caso de Ecuador, la rectoría del sector reposa en el Ministerio de Salud Pública (MSP) (Congreso Nacional del Ecuador, 2006), cuyos establecimientos de salud concentran la mayor parte de la demanda por servicios de salud. Por lo que el abordaje de la presente investigación se centrará en la Red Pública de salud, en particular en los establecimientos del MSP.

## **Aporte científico de la investigación**

El aporte de esta investigación al estado del arte consiste en presentar evidencia empírica que demuestra una plausible causalidad entre las variables de resultado y de tratamiento. Este tipo de estudios normalmente no son desarrollados por la falta de información para realizarlos o porque la información no siempre es recolectada y reportada de manera rigurosa, como lo muestra un estudio llevado a cabo en Mozambique (Menéndez et al., 2020). Esta podría ser la razón para la discrepancia en los datos de algunos países. En el caso de Ecuador, estas inconsistencias son saneadas en una comisión nacional que asegura que los datos son legítimos. El procedimiento se explicará más adelante en este documento.

Adicionalmente, la técnica utilizada para las estimaciones de la reducción de muertes maternas a partir de la construcción de establecimientos de salud fue publicada de manera oficial en el año 2021, y debido a las limitaciones de información su uso se ha visto limitado en este campo, por lo que el presente estudio aporta a la aplicación de metodologías de vanguardia para el diseño y posterior evaluación de políticas públicas de salud.

Esto a diferencia de estudios realizados previamente para varios países con particular énfasis en África y Asia meridional se enfocan en encontrar correlaciones o mostrar estadística descriptiva, pero no causalidad.

Si bien existen estudios que han utilizado una metodología cuasi-experimental para el estudio de la mortalidad materna, en particular el modelo de diferencias en diferencias (tanto doble como triple diferencias), estos son adecuados para la medición de impacto cuando el tratamiento ocurre en un solo momento del tiempo. A diferencia

de tales investigaciones, el presente estudio busca estimar el impacto de una política que fue implementada en diversos momentos del periodo de estudio.

La metodología de Callaway & Sant'Anna (CS) conocida como Diferencias en Diferencias con múltiples periodos de tiempo resulta novedosa por el refinamiento en la forma de estimar y la resolución de las limitaciones que presentan modelos anteriores. Las diferencias metodológicas entre estos modelos serán explicadas en el apartado correspondiente, más adelante.

En tal contexto, el presente trabajo buscará investigar si la disminución de la mortalidad materna en Ecuador ha sido resultado de la construcción de instalaciones sanitarias entre el año 2012 y el 2017. Si bien esta relación ha sido estudiada, el aporte de esta investigación es encontrar la plausible causalidad entre ambas variables como aporte al diseño, implementación de política pública de salud y a la literatura, dado el uso del modelo de diferencias en diferencias con múltiples periodos de tiempo.

Las estimaciones realizadas para Ecuador, con la metodología de CS, en un contexto en el que la disminución de la razón de mortalidad materna a nivel mundial se ha visto estancada, peligrando la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pero sobre todo dejando en peligro la vida de mujeres en estado vulnerable por causas relacionadas con el embarazo, resultan no solo un aporte fundamental para la salud pública, sino para el bienestar en general de las personas.

Este estudio se divide en cuatro grandes secciones. Al inicio se presenta el estado del arte con respecto a la teoría que explica a la mortalidad materna y sus determinantes, posteriormente se describe el apartado metodológico con el respectivo modelo econométrico, en seguida se describe el contexto de los principales indicadores de mortalidad materna en Ecuador (estudio de caso) y finalmente con los resultados obtenidos se proponen conclusiones y recomendaciones.

En el apartado teórico se encuentran descritos los aportes del institucionalismo, la discusión sobre la intervención del Estado en el sector salud, los determinantes de la mortalidad materna y las condiciones que la determinan, la importancia de los establecimientos de salud para que pueda evitarse este problema y evidencia empírica que respalda lo descrito.

El segundo apartado corresponde a la descripción metodológica, en donde se explican los supuestos del modelo de diferencias en diferencias con múltiples periodos de tiempo, así como los datos y las fuentes de las que fueron obtenidos.

La tercera sección sobre el estudio de caso, se utilizan estrategias de estadística y gráficos para presentar los datos oficiales agregados a nivel provincial y parroquial, para posteriormente describir las parroquias y sus características utilizando la base de datos que sirvió para correr el modelo planteado. Esta sección termina describiendo la organización y funcionamiento del sistema de salud de Ecuador.

Finalmente, la investigación presenta los principales resultados del modelo, con la estimación del número de muertes evitadas a partir de la construcción de establecimientos de salud. Se presenta también una sección de conclusiones y recomendaciones sobre política pública y futuras investigaciones sobre la temática.

## **CAPÍTULO II. Marco Teórico**

Para poder comprobar si la mortalidad materna disminuyó en las parroquias de Ecuador debido a que en ellas se construyeron facilidades sanitarias entre 2012 y 2017, es necesario abordar la salud en general. Esto porque la política pública de construcción de hospitales no responde a la disminución de la mortalidad materna de forma exclusiva o excluyente, sino que busca atender varias problemáticas al mismo tiempo.

Por lo tanto, comprender el abordaje de la salud pública desde una perspectiva individual, económica e institucional es fundamental para comprender la problemática de la mortalidad materna de forma amplia, sus soluciones y los efectos que estas soluciones pueden tener.

Esta sección abordará tanto el enfoque positivo como normativo de la Economía, como los puntos de arranque a partir de los cuales se entienden la salud como decisión individual, las decisiones agregadas, la necesidad de la intervención estatal, la salud como derecho en lo normativo, los determinantes de la mortalidad materna y la forma en la que puede prevenirse como parte del análisis positivo.

La importancia de la salud en el desarrollo de los países fue avizorada ya en el siglo 19, cuando Alfred Marshall establecía que “la creación de riqueza fortalece la salud, la fuerza, lo mental y la moral de la raza humana” (Marshall, 1920). Aunque siglos han pasado desde el establecimiento de esta relación, la discusión sobre cómo mejorar la salud de los miembros de la sociedad se mantiene vigente.

Si bien los factores que determinan la salud, son diversos, hay elementos económicos, culturales, demográficos que permiten que las personas vivan en condiciones de bienestar (Villacrés, 2008). También los factores individuales son

determinantes para lograr ese bienestar, después de todo, la suma de las decisiones individuales determina el curso de las sociedades.

## 2.1 La salud como decisión individual

Michael Grossman fue pionero en diseñar un modelo de demanda de salud, aunque no fue el primero en caracterizar la demanda de este particular *commodity* con una perspectiva netamente económica, pues Kenneth Arrow ya había mencionado las diferencias entre la demanda de salud y los bienes comunes como ropa y comida, indicando que la demanda por servicios de salud es irregular e impredecible (Arrow, 1963).

Los aportes de Grossman son considerados como parte de la construcción del capital humano, enfocando la salud como uno de los principales determinantes para el desarrollo y la productividad.

Con base en las ideas utilitaristas de la teoría del consumidor, Grossman considera a la salud un bien que puede ser producido por el propio individuo y que se constituye como un bien de consumo y de inversión al mismo tiempo. Si bien la salud constituye un bien que no puede ser transado en el mercado de forma directa, su *stock* puede ser incrementado con los servicios e insumos de salud adecuados, así como puede verse disminuido si el individuo se enferma o tiene hábitos poco saludables.

Para Grossman (1972), la utilidad inter temporal de un individuo viene dada por la siguiente ecuación:

$$U = U(\theta_t H_t, Z_t), \quad t = (0, 1, \dots, n)$$

En donde,  $U$  es la utilidad inter temporal de un individuo, que está en función de:  $\theta_t$  que representa el número de días saludables,  $H_t$  que representa el *stock* de salud para cada periodo y por lo tanto,  $\theta_t H_t$  representa el consumo de servicios de salud en cada periodo, finalmente  $Z_t$  representa el consumo de otros bienes.

Centrando la atención en la salud, Grossman indica que el capital de salud del individuo se construye a partir del capital de salud en su rezago, mejora con la inversión en salud, pero incluye la depreciación de esta en el periodo anterior (Grossman, 1972). La ecuación siguiente recoge estas ideas:

$$H_t = H_{t-1} + I_t - \delta H_{t-1}$$

Donde:

$H_t$ : es el capital de salud del individuo

$H_{t-1}$ : es el capital de salud del individuo en el periodo anterior

$I_t$ : es la inversión que el individuo hace en su salud

$\delta H_{t-1}$ : es la depreciación del capital de salud del individuo en el periodo anterior

Grossman propone que invertir en salud es fundamental para lograr mayores niveles de utilidad y reconoce que la educación es un factor primordial para lograrlo, al igual que sus coidearios teóricos del capital humano. Precisamente la educación como factor determinante de la demanda de salud es también un determinante primordial de la mortalidad materna.

Individuos mejor educados tienen mayores ingresos y toman mejores decisiones con respecto a su salud. Sin embargo, si el acceso a los servicios de salud no está al alcance de las personas, aunque tengan la intención de invertir en tener una

mejor salud, se vuelve una imposibilidad. Por tal motivo, la presencia del Estado y el sector privado es fundamental para lograr el acceso.

Siguiendo con el enfoque económico y con respecto a la maternidad que es el tema que concierne a este estudio, no existe una aproximación teórica direccionada a su estudio de manera directa, sin embargo, se han desarrollado algunos modelos con base microeconómica relacionados con lo que se conoce como economía de la familia (Browning et al., 2014) y economía de la fertilidad (Becker, 1960). Aunque el enfoque de estos modelos no son la maternidad directamente, los modelos de economía de la familia estudian al denominado el estilo de crianza, que en términos de salud puede extrapolarse al entendimiento de la maternidad.

Los modelos de crianza se consideran modelos económicos porque consideran las formas de tomar decisiones de los individuos, al igual que lo hacen los modelos de teoría del consumidor o teoría de la firma. Por lo tanto, estos modelos consideran al igual que el de Grossman funciones de utilidad, pero en este caso particular aplicadas a padres e hijos que deben ser maximizadas (Browning et al., 2014; Doepke et al., 2019). El modelo de crianza se fundamenta en las premisas de la psicología del desarrollo y parte del supuesto de que solo existe un infante y un cuidador (puede ser padre, madre u otra persona que se encarga del cuidado infante). Entonces, la función de utilidad que el cuidador busca maximizar es (Doepke et al., 2019):

$$V = U_1(C_1, L_1|A) + U_2(C_2, L_2|A) + Z((1 - \gamma)v + \gamma v')$$

Donde las letras mayúsculas denotan la sección de la ecuación referente al cuidador y las minúsculas al infante, dividiendo la ecuación en dos partes. La sección del cuidador, se compone de su utilidad en dos periodos ( $U_1$  y  $U_2$ ), que están en función de  $C_t$  que representa el consumo y el ocio representado por  $L_t$ , ambos en el periodo  $t$ ,

y dadas las preferencias del cuidador representadas en el vector  $A$  (Doepke et al., 2019).

La segunda parte de la ecuación corresponde al infante, determinada por el parámetro  $Z$  ( $Z \geq 0$ ) que muestra el peso que el cuidador define para el bienestar del infante. Este parámetro precisa el estilo de crianza, que puede ser altruista (permisivo) y uno paternalista (autoritario) (Doepke et al., 2019).

Si el estilo es altruista ( $v$ ), el cuidador toma en cuenta la utilidad actual del infante; y si el estilo es paternalista ( $v'$ ), cuya función es distinta a la altruista pues no coincide con la utilidad real del infante y muestra, por ejemplo, que las elecciones del infante son un reflejo de los puntos de vista del cuidador. Finalmente, el parámetro  $\gamma$  mide la importancia relativa de paternalismo o altruismo en las preferencias del cuidador.

En ambos estilos de crianza, los cuidadores toman decisiones sobre el futuro del infante, con consecuencias que se pueden palpar desde el embarazo. Las consecuencias por lo tanto del estilo de crianza no solo son para el futuro de los niños, sino que pueden tener consecuencias en los propios cuidadores, en particular cuando se trata de la madre.

Por ejemplo, si las madres no toman decisiones correctas con respecto a su salud, es decir que su demanda de salud no maximiza su utilidad en términos de Grossman, o si las madres no maximizan su función de utilidad para la crianza, pueden tener consecuencias adversas sobre ellas o sus hijos. El peor resultado posible además de la muerte de un feto o un infante es la muerte de la madre.

Si las decisiones tomadas por ellas no están encaminadas a aumentar su *stock* de salud y el *stock* de salud de sus hijos, las consecuencias podrían ser fatales. Las

muertes maternas son aquellas muertes relacionadas con el periodo de gestación, el parto o el puerperio (Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2013).

## **2.2 Instituciones: las decisiones individuales agregadas**

Si bien al agregar las decisiones individuales, se pueden inferir algunos comportamientos de las sociedades, por ejemplo sociedades que tienen una mayor tendencia al consumo o al ahorro según las personas tengan mayor o menor propensión de usar su dinero en una actividad u otra, es uno de los fundamentos de la Macroeconomía (Larraín & Sachs, 2002), que bien puede extrapolarse a otras actitudes en general, como las decisiones de salud.

Esta relación de las decisiones individuales y el comportamiento agregado de la sociedad fue teorizada por la escuela de pensamiento institucionalista. Ronald Coase afirmó que hasta antes de incorporar las instituciones al análisis económico, la economía analizaba ejemplos imaginarios (Coase, 1984).

Douglas North, también es representante de esta escuela de pensamiento económico, quien parte de los fundamentos más básicos de la Economía, reconociendo la existencia de tres agentes maximizadores: consumidores, vendedores y Estado, quienes interactúan en un espacio llamado mercado. Estas ideas iniciales vienen de la tradición neoclásica de la Economía y el aporte de North consiste en una visión crítica de la teoría neoclásica, y en la teorización agregada del comportamiento individual en las llamadas instituciones.

En tanto la crítica a la visión más ortodoxa de la Economía, North rescata la idea de que el comercio no se realiza en condiciones perfectas, pues existen los denominados costos de transacción. Los mercados no son perfectos y presentan fallas.

Para North las instituciones son un conjunto de restricciones al comportamiento, explícitas o implícitas, que corresponden a procedimientos para revisar que las reglas se cumplan y normas éticas que determinan que las reglas sean obedecidas (North, 1984). En su forma más básica corresponden a contratos entre un agente y un principal.

Para North, es fundamental el comportamiento maximizador individual, así como lo es para Grossman cuyo modelo de salud fue expuesto previamente, pues de las decisiones individuales depende la demanda. Este comportamiento individual, derivaría en un estado de naturaleza de no existir las restricciones impuestas por las instituciones. Debido a este comportamiento, los principales buscan imponer restricciones a los agentes durante el intercambio, haciendo que los agentes, en su proceso maximizador encuentren formas de evadir lo estipulado en el contrato original.

En términos del sector salud, los servicios que se ofertan en el mismo además de los mencionados costos de transacción incluidos en los contratos entre Estado y prestadores de servicios sanitarios, médicos y pacientes, hay problemas adicionales que deben tomarse en cuenta: la información asimétrica, el riesgo moral y la selección adversa. Estas fallas de mercado se adicionan a las tradicionalmente planteadas como las externalidades y el poder de mercado (Mankiw, 2021).

Las externalidades son acciones de terceros que benefician o perjudican a un agente económico (Stiglitz & Rosengard, 2015). En el caso de la construcción de hospitales públicos, la decisión recae directamente en el Estado y su planificación o búsqueda de legitimidad, las madres no inciden en estas decisiones por lo que representan una externalidad positiva para ellas.

En tanto el poder de mercado, se trata de un agente con una mayor participación en el mercado, de tal manera que puede controlar/imponer el precio o la cantidad de intercambio. En el sector salud la intervención del Estado ha favorecido a minimizar esta falla en cuanto al acceso, aunque siguen siendo monopolios de importancia en sector la industria farmacéutica debido a las barreras de entrada y el uso de patentes.

Volviendo a la visión institucionalista, estas cuatro fallas de mercado (costos de transacción, información asimétrica, riesgo moral y selección adversa) son analizadas por Kenneth Arrow para precisamente el mercado de servicios de salud. Para ejemplificar los costos de transacción que no son cubiertos por el mercado pero que si existen, Arrow explica cómo al no vacunarse una persona contra enfermedades contagiosas, representa un peligro para otros individuos a quienes les puede generar costos que nunca cubrirá (Arrow, 1963).

Otro aporte importante de Arrow, aunque no nombrado por el directamente como tal es el concepto de información asimétrica. Esta falla de mercado implica que en el mercado, la información no es completa y algún agente cuenta con información privilegiada. Las aplicaciones a los seguros en general y de salud en particular son evidentes, pero para el caso de la mortalidad materna, la solución a este problema puede venir desde el consentimiento informado y la educación en general.

Las madres sin conocimientos médicos se encuentran en desventaja frente a los galenos, enfermeras e incluso comadronas calificadas y con conocimientos ancestrales. Sin embargo, el acompañamiento de profesionales de la salud durante el proceso de embarazo si bien no eliminaría por completo la falta de conocimiento de las madres, si pudiese mejorar la información con la que ellas cuentan para tomar decisiones sobre su salud y la de sus hijos.

Desde el punto de vista de los servidores de la salud, las madres también tienen información privilegiada, en el sentido de que solo ellas conocen sus hábitos alimenticios, de movilidad, de hábitat y si esta información no es entregada por completo a los oferentes de atención sanitaria, el tratamiento y servicios ofertados podrían no ser totalmente eficientes. Este es el principal argumento para el cobro de primas por las empresas de seguros.

También los seguros toman en cuenta que los individuos que se sienten protegidos podrían adoptar comportamientos riesgosos o inapropiados. Esta idea proviene de Arrow y se la conoce como riesgo moral. Así las madres podrían dejar de comer adecuadamente, aumentando por ejemplo la ingesta de sal, lo que representa un factor de riesgo para el desarrollo de hipertensión.

El riesgo moral se vincula con la selección adversa, que aplicada a los seguros de salud implica que las aseguradoras desconocen el verdadero estado de salud de los contratantes y eso determina que podrían asegurar a personas muy enfermas que aumentarían los costos de los servicios para la empresa.

Hasta este momento se han descrito y discutido las fallas de mercado, desde la óptica más ortodoxa y desde la óptica institucionalista. Si el mercado no logra cumplir con el objetivo de asignar los recursos de manera eficiente, en perjuicio del bienestar de la población, es indispensable que se interpongan mecanismos para atenuar las fallas existentes.

Sin duda y desde ambas visiones económicas (liberal e institucionalista), el Estado debe intervenir porque el mercado no ha sido el mecanismo idóneo para lograr equidad en ningún país y es evidente que la distribución del ingreso es desigual en el mundo dadas las fallas descritas y otras no mencionadas por no ser relevantes para este

estudio. La intervención del Estado en la economía determina que las fallas puedan ser minimizadas, buscando el bienestar de la mayoría (Stiglitz & Rosengard, 2015).

### **2.3 La intervención del Estado**

Desde una óptica más asistencial, Stiglitz sostiene que la intervención del Estado se explica por la existencia del riesgo moral y el Estado debe proveer bienes preferentes. Los bienes preferentes son aquellos que los agentes deben consumir por su propio bienestar como por ejemplo la educación básica y por supuesto los servicios de salud. Pero la salud además de ser un bien preferente, se lo considera como un bien público.

Lo primero es entonces definir qué es un bien público. Para eso es necesario distinguir entre un bien público y uno privado, y con este fin se conceptualizan la no rivalidad y la no exclusión. Los bienes que no son no rivales son aquellos bienes cuyo consumo no impide el consumo de un tercero (Gruber, 2011). El ejemplo típico de este concepto es el alumbrado público, que ilumina a todo transeúnte sin que el paso de alguno impida que otro disfrute de la luz.

Por otro lado, los bienes privados siempre tienen la característica de exclusión implica que los consumidores no pueden usarlos si no pagan, sucede precisamente lo contrario con los bienes públicos, los consumidores se benefician de ellos aún sin pago y eso puede traer problemas como el de los *free riders* (polizones) (Stiglitz & Rosengard, 2015).

Los bienes públicos pueden ser puros y son aquellos que tienen como características ser no rivales y no excluyentes y el costo marginal del consumo adicional de una persona es de cero (Gruber, 2011; Stiglitz & Rosengard, 2015). Por el contrario, los bienes públicos impuros son aquellos que cumplen estas características

pero no por completo (Gruber, 2011). La salud pública según esta clasificación corresponde a un bien público, en realidad un servicio público impuro, pues es no excluyente cuando es pública, pero si es rival dado que un médico o enfermera no puede atender a varios pacientes al mismo tiempo.

Para Stiglitz, la salud se puede considerar como un servicio privado suministrado por el Estado, esta situación implica que se generen distorsiones en el mercado de salud, provocando una pérdida de bienestar por un exceso de demanda, sea por un precio menor al del mercado o por la gratuidad del servicio. Esta pérdida de bienestar sería mayor en magnitud al comparar la salud con otro bien o servicio público, cuando es gratuita.

La pérdida de eficiencia puede ser valorada matemáticamente, pero cuando el Estado es proveedor de bienes y servicios públicos el objetivo es mejorar el bienestar de las personas o mejorar la equidad. Por lo que, si existiera una pérdida de eficiencia, la idea es que sea marginal frente a los beneficios que las personas podrían obtener del bien o servicio público o privado provisto por el Estado.

Hasta ahora el enfoque ha sido netamente monetario, a precios de intercambio en un mercado. Sin embargo, existen costos y beneficios que no necesariamente cuentan con un precio de intercambio, pero si tienen un valor. Desde el punto de vista económico este abordaje se conoce como costo de oportunidad, que corresponde al sacrificio de algo por cumplir un objetivo ante una disyuntiva (Mankiw, 2021). Pero a nivel de Estado, este análisis sirve para valorar la implementación de un proyecto.

En este sentido, desde las ciencias económicas, se ha desarrollado la metodología de Costo- Beneficio, que se basa en la idea de que la toma de decisiones favorables sucede cuando el costo marginal es menor que el beneficio marginal y

cuando existe un excedente para el consumidor que resulta de restar lo que las personas están dispuestas a pagar menos lo que realmente pagan (Mankiw, 2021). Sin embargo, cuando se trata de proyectos gubernamentales, incluidos aquellos que abarcan la provisión de bienes y servicios públicos, la viabilidad del proyecto requiere tomar en cuenta que los beneficios no solo sean mayores que los costos, sino que sean máximos (Stiglitz & Rosengard, 2015).

El análisis Costo- Beneficio es utilizado también por organismos multilaterales para entregar desembolsos de proyectos, por lo que resulta de mucha utilidad a la hora de elaborar uno. Esta metodología de valoración ha sido ampliamente discutida porque incluye una valoración subjetiva muchas veces de aquellos bienes o servicios no valorados en el mercado.

Un ejemplo claro de esta situación es el valor de la vida de las personas, concepto que se incluye en análisis Costo- Beneficio y que resulta de utilidad cuando se trata de proyectos o políticas de salud pública.

En 1977 la forma de calcular los QALYs apareció por primera vez, la propuesta de Weinstein y Stason consiste en poner un peso o ponderación a los distintos estados de salud que pueden tener las personas, incluidas la muerte, un estado de coma, discapacidad, molestias y hasta la completa salud. Tomando en cuenta la edad se asigna a cada estado de salud un peso de entre 0 y 1, en adelante  $\lambda_s$ . Los años de vida que las personas han tenido en cada estado de salud se nota como  $Y_s$ , que es multiplicado por el ponderador. El resultado es el número de años de las personas en los que han tenido salud completa (QALY) (Weinstein & Stason, 1977). La siguiente ecuación expresa lo planteado:

$$QALY = Y_s * \lambda_s = \lambda_s Y_s$$

En donde:

$\lambda_s$  es el ponderador entre 0 y 1

$Y_s$  son los años de vida de las personas en un estado de salud

El valor de lambda puede es subjetivo, los autores de la metodología proponen una serie de preguntas para poder determinarlo. El aporte de los QALYs a la política pública, proyectos y asignaciones monetarias en general es mostrar una noción de las mejoras que podrían tener las personas si se implementa la política.

Hay varios estudios con la aplicación de la metodología de QALYs e incluso información permanentemente disponible sobre la carga de algunas enfermedades transmisibles y no transmisibles por ejemplo en *Health Metrics* (University of Washington, n.d.). Una aplicación reciente es el cálculo de QALYs para cáncer, desórdenes metabólicos y anomalías genéticas, que puede revisarse en el resumen de Pearson y otros (Pearson et al., 2019).

Dos limitaciones del cálculo de QALYs deben ser mencionadas, la primera y más evidente es el peso subjetivo para su cálculo y la crítica más reciente se centra en la necesidad de incorporar al análisis de otros factores que pueden agregar robustez al análisis de valor, como por ejemplo la reducción de la incertidumbre, la productividad, el valor de los seguros, entre otros (Garrison Jr. et al., 2017).

A pesar de que podría eventualmente presentarse una pérdida de eficiencia, la existencia de las fallas de mercado, de la inequidad en el mundo, por el valor de una vida (independientemente del número que pueda estimarse) o por una mejora en los QALYs, la necesidad de la intervención del Estado en la economía es innegable, ofertando servicios públicos de salud, en particular para llegar a lugar donde la oferta

privada es nula por no representar beneficios económicos como en áreas rurales o con baja densidad poblacional, mejorando el criterio de equidad.

La equidad en servicios de salud puede mejorarse con esta intervención, que además debe analizar la localización del presupuesto (Fleurbaey & Schokkaert, 2009). La distribución de este y las razones que explican la inequidad deben ser tomadas en cuenta para el diseño, ejecución y evaluación de la política en salud. Fleurbaey realizó una propuesta metodológica que persigue estos fines.

También existen investigaciones empíricas que han buscado asociar el SVL con la carga de enfermedad y muertes, incluidas las muertes maternas. El estudio encontró diferencias en las edades, sexo y países, así como entre las enfermedades transmisibles y no transmisibles y concluye que sin las intervenciones de política pública adecuadas, la carga por enfermedad puede llegar a ser muy fuerte, en particular en países de ingresos bajos y medios (Khadka & Verguet, 2021).

Los enfoques descritos de SLV y QALYs se consideran como parte de una visión estatista de bienestar, pues su cálculo generalmente está encaminado a justificar la ejecución de una política para salvar vidas. La muerte de una madre definitivamente es razón suficiente para que las políticas sean ejecutadas. Ahora es necesario entender desde lo positivo y lo normativo esta intervención.

#### **2.4 El enfoque positivo de la intervención estatal: el Estado de bienestar**

Para atender las necesidades de salud de las personas teniendo en consideración a sus determinantes, es importante que los países estructuren programas públicos que puedan subsanar estas demandas de la población. La intervención del Estado es fundamental, pues su cobertura es amplia y su fin último es atender a la población en

general, así como es importante el compromiso individual para mantener o mejorar la salud. El mencionado método de valor estadístico de la vida es considerado como parte del enfoque de un Estado de bienestar (Yanovski et al., 2022).

La discusión al respecto resulta en primer lugar ideológica, pues dependiendo de la facción, la intervención estatal puede considerarse innecesaria o absolutamente indispensable. Aun cuando la posición sea la primera, contar con un Estado mínimo todavía representa una necesidad, siendo de utilidad para el adecuado funcionamiento del mercado, a través del establecimiento de normas, como por ejemplo aquellas relacionadas con los derechos de propiedad (Mankiw, 2021). De acuerdo con Patek y Radcliff (2008) por largo tiempo la discusión que ha primado se enfoca sobre el Estado y sus funciones, en contraposición con el mercado.

Dada esta coyuntura, se ha pensado por mucho tiempo que el tamaño del gasto público es sinónimo de Estado de bienestar y que mientras un gobierno gasta más, el Estado de bienestar es mayor (Patek & Radcliff, 2008). Esta idea ha sido cambiada por una más sofisticada y la atención se ha centrado tanto en la calidad del gasto como en la definición y caracterización del Estado de bienestar.

Gøsta Esping-Andersen, uno de los principales exponentes del Estado de Bienestar, considera parte de esta visión a la protección social, la salud, la educación, el entrenamiento, la dotación de viviendas y servicios sociales. También incluye a las políticas de Estado que pueden afectar la distribución del ingreso (Esping-Andersen & Myles, 2012).

La conceptualización del Estado de bienestar sigue en debate desde las distintas disciplinas concernientes, en particular las Ciencias Políticas y la Sociología. Sin embargo, se consideran algunas distinciones según el alcance del Estado de bienestar,

y puede ser: a) Universal, b) Políticas de bienestar o programas, c) Políticas específicas de cobertura (Rothstein, 2010). El alcance de las políticas públicas dependerá del tipo de régimen de gobierno en el Estado de Bienestar en mayor (social democrata), mediana (corporativo) o menor (liberal) medida (Esping-Andersen, 1990).

El Estado de Bienestar Universal está presente en particular en los países nórdicos, y busca dar cobertura a toda la población, con normas de elegibilidad iguales para todos. Por otro lado, las políticas de bienestar tienen un alcance menor pues se enfocan en personas cuyas situaciones económicas les imposibilitan el acceso a ciertos servicios. Normalmente los aplicantes se someten a una revisión de su situación antes de beneficiarse del programa. Finalmente, las políticas específicas de cobertura se enfocan en un grupo poblacional particular, este grupo tiene un privilegio frente al resto de la población (Rothstein, 2010).

Las políticas públicas que permiten entregar beneficios y servicios sociales deben buscar la equidad e igualdad para cumplir con lo expuesto por Esping-Andersen y Rothstein, pero también porque en términos de igualdad, podrían aplicarse los términos de Pareto y así como los ricos y los pobres pueden tener mejores condiciones de salud al aplicar la política, también puede darse el caso de que alguien empeore y estén todos en malas condiciones. Es decir, que muchas veces buscando la equidad, se logra una igualdad no deseada a través de la implementación de políticas contraproducentes, que a la larga desmejorarían las condiciones de logro y acceso a servicios como por ejemplo la salud (Sen, 2002).

A pesar de la posibilidad de que las políticas implementadas podrían ejercerse en desmedro de la mayoría, la existencia del Estado para la construcción del bienestar de las personas es fundamental, las mediciones de Patek y Radcliff corroboran que el Estado de Bienestar contribuye para que las personas estén mejor, en su estudio

utilizan información de ingresos, ubicación ideológica de los partidos de gobierno, cultura, desempleo, salario social (transferencias del gobierno en bienes o efectivo) y desmercantilización en un panel de efectos fijos (Pacek & Radcliff, 2008).

Precisamente la influencia de las políticas sociales que promueve el Estado de Bienestar ayudan a que disminuya la carga financiera de las personas en particular cuando los servicios de salud no son gratuitos (Esping-Andersen & Myles, 2012; World Health Organization, 2020b). Si bien la redistribución de los recursos podría crear personas que solo reciban beneficios sin tener aportes económicos directos (por ejemplo, los permisos de maternidad), o mejora en su capacidad adquisitiva, dado que pueden dejar de gastar en servicios de salud.

Aún con estas inequidades generadas por la intervención del Estado, es evidente que la intervención Estatal en mayor o menor medida favorece al bienestar colectivo, sin embargo, cuando se trata de la salud pública, las decisiones individuales también juegan un papel fundamental, sin que resulte realmente contradictorio poner en perspectiva a las teorías utilitaristas que fueron mencionadas anteriormente y que determinan desde la perspectiva individual las elecciones que a nivel agregado representan la visión de justicia (North, 1984).

La salud puede ser considerada como un bien de producción individual y propia (Grossman, 2008; Nussbaum, 2011; Sen, 2002), pero la influencia de otros factores externos es de gran importancia para la misma y la intervención del Estado es fundamental para impulsar los factores de protección y reducir los factores de riesgo de la salud de las personas. Es deber del Estado garantizar la salud como un derecho de la población, para ampliar esta perspectiva, se revisa un análisis normativo de la intervención estatal en el marco de los derechos humanos.

## **2.5 El enfoque normativo de la intervención estatal: la salud como derecho**

Con esta perspectiva, se analizará la salud como un derecho garantizado por la intervención estatal; como una solución a las fallas de mercado explicadas previamente y en complemento al análisis positivo sobre la intervención estatal en la economía.

Una organización miembro de las Naciones Unidas es la Organización Mundial de la Salud (OMS), que conceptualiza la salud como: “un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones y enfermedades” (World Health Organization, 2020a). Siendo así, la salud un derecho y un estado que determina un completo bienestar de las personas, entonces es necesario comprender conceptualmente a la salud como derecho como un paso esencial para determinar su garantía.

La cooperación social permite que las personas tengan mejores condiciones de vida y un conjunto de principios deben ser establecidos para lograr acuerdos, para Rawls estos principios son aquellos relacionados con la justicia social.

Para este autor, la justicia niega que la pérdida de libertad para algunos está bien si un bien mayor es alcanzado para otros. En una sociedad justa las libertades de ser ciudadanos iguales se dan por sentados. Este autor sostiene que la justicia social debe primar en las sociedades, para asignar correctamente derechos y deberes e incluso poner límites a las instituciones que la componen (Rawls, 1999).

Rawls propone dos principios de justicia, siendo el primero prioritario para el autor:

1. “Las personas deben tener acceso al esquema más extenso de libertades básicas que sea compatible con un esquema similar de libertades para los otros” (Rawls, 1999: 53).
2. “Las inequidades sociales y económicas deben ser tales que: a) sean razonablemente esperadas como una ventaja para todos; y b) se vinculen con puestos y empleos accesibles para todos” (Rawls, 1999:54).

Más tarde, el concepto de justicia es retomado por Amartya Sen, quien sostiene que la justicia social puede alcanzarse a partir del desarrollo de capacidades de las personas. Para Sen, la salud es una de las capacidades más importante a desarrollar y es fundamental porque las personas libres de enfermedades prematuras logran tener oportunidades, que pueden ser alcanzadas con más probabilidad en ausencia de mortalidad prematura (Sen, 2002). Este enfoque es muy similar a la idea de los QALYs antes descritos.

Desde una perspectiva contraria, una injusticia, es la falta de oportunidad para que las personas puedan lograr tener buena salud, esto debido a que los arreglos sociales son inadecuados. Una enfermedad que no pudo prevenirse o que no pudo tratarse por razones referentes a la justicia social como, por ejemplo, a causa de la pobreza o por una epidemia en una comunidad es diferente a una enfermedad que se produce por razones de índole personal como por ejemplo fumar o por comportamientos riesgosos, estas decisiones personales también afectan a la justicia social. Se distingue entonces una diferencia entre lograr la salud y la capacidad de lograr salud, esta última proviene de una decisión personal (Sen, 2002).

La salud es, según Sen, definitivamente un tema central en términos de equidad, así como de justicia social. La equidad en salud, sin embargo, sostiene el

autor, no debe ser vista de manera aislada, pues está relacionada con la justicia, las asignaciones económicas y con la libertad. El concepto de equidad de la salud propuesto por Sen va más allá de solo la distribución de la salud y de su acceso. Esta idea se conecta directamente con el enfoque positivo realizado, cuya conclusión indicó la necesidad de la intervención estatal para mejorar la equidad en salud.

Para Rawls, la justicia se consigue a partir del buen funcionamiento de las instituciones de una sociedad, pero no es suficiente para que las personas logren alcanzar sus objetivos. Los bienes sociales primarios (*primary social goods*) son fundamentales para que las personas logren lo que se han propuesto y considera como tal a: los derechos, libertades, oportunidades, el ingreso y la riqueza (Rawls, 1999).

Por el contrario, para Amartya Sen, las ideas de Rawls sobre los bienes sociales primarios resultan insuficientes, pues considera que es un análisis basado en las posesiones que puedan tener las personas resulta muy simple para explicar el funcionamiento humano (Sen, 2009).

Para Sen, los logros que provienen del funcionamiento humano son diversos, como por ejemplo: “no tener una muerte prematura, ser parte de una comunidad o poder enfocarse en los objetivos individuales” (Sen, 2009:233). Por lo tanto, lo importante es encontrar las combinaciones de funcionamientos tales que puedan ser juzgados y comparados entre sí para ser evaluados y esa es la capacidad que las personas deben desarrollar (Sen, 2009).

Martha Nussbaum, quien considera las ideas de Rawls como tradicionales, las toma como fundamento; y con base en lo planteado por Sen, la autora también propone un enfoque basado en capacidades más específico que el de Sen y con una base más filosófica (Nussbaum, 2016). Para Nussbaum existe un listado de diez capacidades

primordiales que podrían asegurar que las personas tengan una vida digna, son textualmente (Nussbaum, 2016:88):

1. Vida. Poder vivir hasta el término de una vida de una duración normal; no morir prematuramente o antes de que la propia vida ya no sea digna.
2. Salud física. Poder mantener una buena salud, incluida la salud reproductiva; estar bien alimentado; tener una vivienda apropiada.
3. Integridad física. Tener libertad de desplazarse de un lugar a otro; estar protegido de asaltos violentos; tener oportunidades para la satisfacción sexual y de elección con respecto a la salud reproductiva.
4. Sentidos, imaginación y pensamiento. Poder usar los sentidos, la imaginación, el pensamiento y el razonamiento, previo acceso a la educación, la alfabetización, la formación científica. Se debe garantizar la libertad de expresión.
5. Emociones. Poder mantener relaciones sentimentales con personas y objetos, ser capaces de desarrollar las emociones positivas y negativas justificadas.
6. Razón práctica. Tener una idea propia del bien y el reflexionar críticamente sobre los planes de vida.
7. Afiliación. Dividida en dos partes: a) Poder vivir con y para otros, lo referente a la interacción social; y b) Bases sociales del autorrespeto y la no discriminación.
8. Otras especies. Poder vivir una relación próxima y respetuosa con los animales, las plantas y el mundo natural.
9. Juego. Poder reír, jugar y disfrutar de las actividades recreativas.

10. Control sobre el propio entorno. Dividida en dos partes: a) Entorno político: participar activamente en las decisiones políticas; y b) Entorno material: ejercer el derecho a la propiedad.

Para Nussbaum, el aseguramiento de las capacidades sucede porque las personas son un fin en sí mismas, asegurar las capacidades es primero un fin individual más que colectivo, que se lo puede considerar así solo en sentido derivado (Nussbaum, 2011).

Si bien Sen y Nussbaum comparten este enfoque de funcionamientos y capacidades la relación con la salud es evidente pero no tan concreta en los escritos de estos autores, sin embargo, Anders Tengland en un esfuerzo por mostrar la importancia de la salud en el enfoque expuesto, concluye que la salud es una parte constitutiva de todas las capacidades, además dada esta característica Tengland sostiene que la salud es un funcionamiento, que permite que las personas alcancen capacidades y vida plena (Tengland, 2020).

Las ideas de Sen y Nussbaum con respecto a la justicia y capacidades fueron recogidas en la declaración universal de derechos humanos, que además materializan la idea de Rawls de que la justicia asegura los derechos (Rawls, 1999). La declaración data de 1948 e incorpora a la salud como un derecho fundamental, en los considerandos del documento y en particular en el artículo 25, se señala que las personas tienen derecho a un nivel de vida adecuado que facilite a las personas bienestar y salud. De igual manera, esta misma declaración indica que la maternidad y la infancia tienen derecho a cuidados y asistencia especiales (Naciones Unidas, 2022).

Las bases de muchas legislaciones y los fundamentos de muchas políticas y proyectos públicos parten precisamente de los derechos humanos. Como se ha mencionado previamente, los mercados no han estado en capacidad de distribuir los recursos de manera eficiente. No es de sorprenderse que en el caso de la salud tampoco sea la excepción. Por lo tanto, la garantía de este derecho por parte del Estado, desde lo normativo, pero también como proveedor de este servicio es determinante para que las personas que no tengan posibilidad de participar del mercado de salud tengan acceso a la misma.

La importancia del acceso y de la garantía de este derecho humano a la salud, además de reducir la inequidad, aumenta el bienestar general de los países y de las personas, aumentando la calidad de su vida ajustada por años de vida sanos, mejorando la productividad de los países y logrando crecimiento económico.

Queda claro que la salud es un derecho, que debe ser garantizado por el Estado a través de políticas de bienestar. Es evidente que además de las causas netamente fisiológicas y médicas, la salud puede ser mantenida y mejorada a partir de las decisiones individuales. La crianza y los hijos pueden representar un tipo de utilidad para las familias. En caso de que las decisiones individuales o estatales no sean adecuadas, la muerte materna puede ser uno de los resultados, entonces resulta necesario abordar esta temática desde un punto de vista de salud pública.

## **2.6 El enfoque ecológico de la mortalidad materna**

El modelo ecológico, fue concebido en los años 70 por Urie Bronfenbrenner, este modelo con base en la psicología incluye de alguna manera a las visiones previamente presentadas sobre la mortalidad materna desde lo individual y desde lo institucional. Bronfenbrenner considera que el término ambiente describe la influencia que tienen

en un organismo vivo las relaciones que tiene con su contexto social inmediato en lo formal e informal (Bronfenbrenner, 1977).

El autor indica la importancia de las relaciones de las personas más allá de su entorno inmediato y de cómo estas relaciones afectan también el desenvolvimiento de las personas, Bronfenbrenner conceptualiza así a los microsistemas. Las relaciones que afectan a las personas sobrepasan los microsistemas y se ven afectadas por otras interconexiones aunque los afectados no participen directamente de ciertos eventos, estos sistemas no tan inmediatos pero con afectaciones a las personas, el autor los llama mesosistemas y exosistemas (Bronfenbrenner, 1979).

Un último nivel considerado corresponde a los macrosistemas, que consideran a la cultura, la organización social y la ideología. La perspectiva teorizada por Bronfenbrenner de alguna manera resume lo abordado previamente, desde la perspectiva individual con el modelo propuesto por Grossman (microsistemas), hasta la influencia institucional con la perspectiva de los autores institucionalistas (macrosistemas). Algo que no se había abordado previamente, son factores en un nivel intermedio como aquellos ambientales que se consideran parte de los mesosistemas y exosistemas.

En el gráfico a continuación busca ejemplificar las interacciones descritas por el autor y relacionadas con el presente estudio en términos de la mortalidad materna. Se consideran variables a nivel individual vinculadas con el microsistema, las ambientales relacionadas con el mesosistema y el exosistema, y las variables institucionales relacionadas con el macrosistema. Estas variables serán tomadas en cuenta para el análisis de caso más adelante.

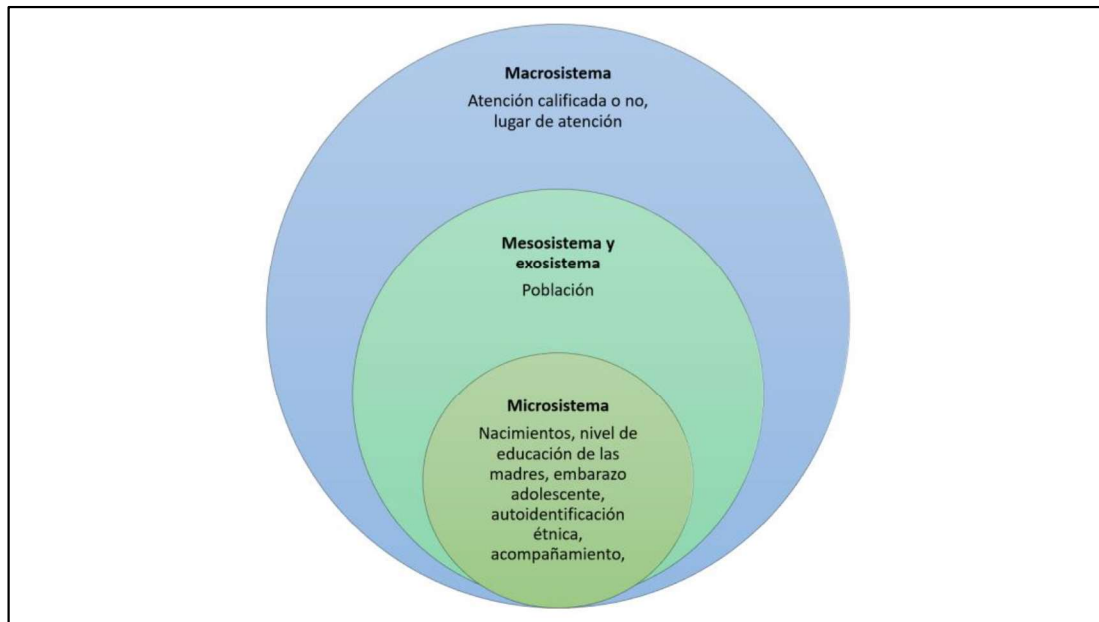


Gráfico 6. Modelo ecológico aplicado los entornos de la mortalidad materna  
 Fuente: Basado en (Bronfenbrenner, 1979)  
 Elaboración: propia

Si bien el modelo ecológico fue concebido para explicar el desarrollo infantil, bien puede ser extrapolado para analizar otras temáticas como la mortalidad materna. A nivel de microsistemas Bronfenbrenner considera que la relación entre las parejas (padres) e hijo en la que se incluyen roles, actividades y la estructura interpersonal son determinantes para el desarrollo del hijo (Bronfenbrenner, 1979) lo que además se relaciona con el modelo de crianza previamente explicado (Browning et al., 2014; Doepke et al., 2019). Precisamente a este nivel se crearon y fortalecieron los determinantes y actitudes de las mujeres que posteriormente fueron madres y tomaron decisiones al respecto con base en ese modelo de crianza o microsistema en el que se vieron envueltas.

Cuando una persona pasa de un nivel a otro, el proceso es llamado transición ecológica, luego del microsistema, la transición sucede hacia el mesosistema que es un conjunto de interrelaciones entre dos o más entornos, al igual que en el

microsistema, la persona en estudio tiene una participación activa (Bronfenbrenner, 1979). A este nivel es la primera vez que una persona entra a una red más allá de su entorno más cercano. Esto sucede por ejemplo cuando el hijo destina parte de su tiempo en la escuela. Aplicado al caso de la maternidad, este nivel puede ser aplicado al involucrarse la madre en controles prenatales por ejemplo.

En el mesosistema se desarrollan varias relaciones y conexiones: las relaciones indirectas, en las cuales personas actúan como intermediarios en las relaciones de la pareja padres-hijos, generándose una red de segundo orden. Las conexiones pueden generarse por comunicaciones entre entornos, por varios medios de comunicación (teléfono, cara a cara, anuncios, etc.), lo que genera un conocimiento entre los entornos.

En una nueva transición ecológica está el exosistema, en este caso la persona en estudio no tiene una participación activa, aunque lo que suceda en este entorno sí le afectará. Un ejemplo de esto son las relaciones y redes sociales que tienen los padres, en las que los hijos no participan pero sí pueden verse afectados por ellas (Bronfenbrenner, 1979; Hertler et al., 2018).

El último subsistema es el macrosistema, que está directamente vinculado con la cultura o subcultura, misma que se replica al interior de los otros sistemas (Hertler et al., 2018).

La teoría ecológica pasó más tarde a considerarse bioecológica, pues incorpora en su enfoque a factores genéticos y muchos estudios sobre niños y su posterior desarrollo y comportamiento fueron inspirados en este modelo, así como muchos otros modelos que con base en el modelo de Bronfenbrenner han ampliado el espectro a la

ecología física, comunitaria, ecología social e incluso a la Teoría de Historia de la Vida (Hertler et al., 2018).

Estudios de salud han aplicado el enfoque ecológico y bioecológico combinado con distintas técnicas por ejemplo para estudiar las preferencias de las madres para buscar cuidados de salud (Shahabuddin et al., 2017), barreras de acceso a servicios de salud para los adolescentes (Garney et al., 2021), ecología social y mortalidad materna (Rice, 2008) y disparidades raciales (Noursi et al., 2021), entre otros.

Con respecto a la ecología social y sus estudios de todos los sistemas propuestos por Bronfenbrenner tiene aplicaciones de relevancia en términos de la política pública. Misma que al ser diseñada debe tener en cuenta todos los sistemas y en particular del nivel meso en adelante. Pues tener en cuenta a la comunidad y su comportamiento puede facilitar la promoción y prevención en salud (Golden et al., 2015; Wold & Mittelmark, 2018). La comunidad y la forma en la que se comporta es precisamente un determinante de la mortalidad materna, este y otros determinantes serán discutidos a continuación.

## **2.7 Los determinantes de la mortalidad materna, una muerte evitable**

Los problemas sociales son multicausales y la mortalidad materna no es la excepción. Para este problema existen factores relacionados con lo fisiológico que no serán abordados, pero también existen factores asociados a condiciones sociodemográficas que resultan de relevancia.

Entre otros, se consideran determinantes de la mortalidad materna a la edad de la mujer, la educación de la madre como un factor que puede disminuir la probabilidad de muerte, la distancia del hogar a una facilidad sanitaria, vivir en el área rural como

un factor que puede aumentar la probabilidad de muerte (Ilbrahim, 2016; Rosário et al., 2019) (Rosário et al., 2019), factores individuales de la toma de decisiones para asistir a un centro de salud de manera pertinente (Muriithi et al., 2022) y la religión (Yaya et al., 2021).

Otros factores como la asistencia a controles prenatales (Rosário et al., 2019), el funcionamiento del sistema de salud (Barasa et al., 2022) y la calidad de los cuidados médicos (Berg et al., 2005) reducen la probabilidad de muerte de las madres y de los hijos. Así también que los hospitales cuenten con programas de investigación, y con el número adecuado de profesionales en particular en las ramas de enfermería y obstetricia e incluso comadronas (Waiswa et al., 2021) es un factor que reduce la probabilidad de muertes maternas. Estos estudios evidencian que la existencia de facilidades sanitarias es de importancia para que las mujeres tengan acceso a servicios de salud de calidad.

Al mencionar a la atención y los servicios de salud, es fundamental mencionar al llamado parto institucionalizado, que sobre todo implica que el personal de salud que atiende el parto tiene la formación adecuada y el lugar del parto corresponde a una facilidad sanitaria (Rosário et al., 2019; Waiswa et al., 2021). Que el personal sanitario encargado del parto sea adecuado o esté suficientemente capacitado también es un factor fundamental para prevenir muertes maternas, incluso si son comadronas capacitadas (Musaddiq, 2022; Rosário et al., 2019; Rousseau et al., 2016).

Los factores relacionados con las facilidades sanitarias son los que tienen una contribución mayor a la mortalidad materna en países en desarrollo, el estudio que sustenta tal afirmación es resultado de una meticulosa recolección de información de varias publicaciones a lo largo de 34 años (Muriithi et al., 2022).

Incluso los sistemas de salud en los que se encuentran inmersos los establecimientos de salud y su funcionamiento son tan importantes que un sistema de salud podría reforzar los buenos resultados de la educación de las madres en la buena salud de los hijos y de sí mismas (Sohini et al., 2022). Por lo que demostrar esta relación causal entre la construcción de facilidades sanitarias y la reducción de la mortalidad materna es el motivo de la presente investigación y se muestra como hipótesis.

El parto institucionalizado es un determinante de la mortalidad materna que puede ser fortalecido a través de la política pública y enfoque presupuestario (World Health Organization et al., 2019), pues estudios empíricos han demostrado su importancia como coadyuvante en la reducción de la mortalidad materna (Barasa et al., 2022; Rosário et al., 2019; Waiswa et al., 2021). Y demostrar esta causalidad resulta pertinente en un contexto mundial en el que la mortalidad materna sigue siendo un problema de salud pública que resolver (World Health Organization et al., 2019).

Llama mucho la atención que las principales causas de muerte materna del mundo para el 2019, no sean muy distintas a las revisadas 7 años antes, de acuerdo con el Instituto de Mediciones y Evaluación de la Salud (*Health Metrics and Evaluation-IHME*) de la Universidad de Washington.

Resulta también de interés conocer que según el IHME, las muertes maternas están relacionadas con un factor de riesgo en particular: el comportamiento (Haakenstad et al., 2022; University of Washington, n.d.). Adicionalmente, del listado corto de causas que presenta el instituto en la sección de carga de enfermedad, considera que 3 son categorizadas como enfermedades no transmisibles: hemorragia materna, sepsis e hipertensión y el resto, sean consideradas como causas transmisibles: parto obstruido, aborto, embarazo ectópico, muertes maternas indirectas (por

enfermedades precedentes pero agravadas por el embarazo), muertes tardías y VIH (Haakenstad et al., 2022; University of Washington, n.d.).

Con respecto a la hemorragia, estudios relacionados con la prevención de la muerte materna, coinciden que es una causa evitable y en que la forma de prevenir las muertes es a partir de mejoras en la atención y los servicios de salud (Berg et al., 2005; Einav & Leone, 2019; S. E. Geller et al., 2006; Stacie E. Geller et al., 2014; Kilpatrick et al., 2002; Rousseau et al., 2016).

La hipertensión y las hemorragias posparto son las causas de muerte más prevalentes en países de ingresos bajos y medios. Con respecto a la hipertensión que se produce desde las primeras 20 semanas de gestación y hasta después del parto (Sanjay & Girija, 2014), que puede ser de tres tipos: hipertensión gestacional y preeclampsia, que puede complicarse en eclampsia.

La hipertensión gestacional aparece típicamente luego de las 37 semanas de gestación y empieza a disminuir a partir de la semana 6 de posparto. La hipertensión gestacional es un factor de riesgo para el desarrollo de preeclampsia y eclampsia (Friel, 2022).

La preeclampsia y la eclampsia son causas básicas de partos prematuros y muertes maternas. Normalmente la eclampsia es resultado de la preeclampsia, misma que se caracteriza por ser un nuevo episodio de hipertensión durante el embarazo, que es persistente con una presión arterial diastólica mayor o igual a 90 mm Hg (milímetros de mercurio) y presencia de proteína en la orina mayor a 0,3 gramos (proteinuria sustancial) en un periodo de 24 horas. Por otro lado, la eclampsia presenta los mismos signos además de convulsiones (World Health Organization, 2013).

Para evitar que las mujeres padezcan de estos desórdenes hipertensivos, la OMS propone una serie de estrategias que se pueden implementar, el protocolo propuesto para los países de renta baja o media se resume en (Stefanovic, 2023; World Health Organization, 2013):

- Comunicar e implementar protocolos de prevención de la preeclampsia y eclampsia en los establecimientos de salud.
- Encontrar los casos de riesgo, para lo cual se requiere hacer búsqueda activa de mujeres embarazadas en la comunidad y discriminar aquellas que presenten factores de riesgo, aplicar el protocolo con esas mujeres.
- Entregar calcio (Pan American Health Organization, 2021) y ácido acetilsalicílico en dosis bajas. Y solicitar se restrinja la ingesta de vitaminas C, D y E por posibles interacciones con los otros medicamentos.
- En caso de hipertensión grave, suministrar antihipertensivos (Garovic et al., 2022) y no diuréticos.
- No indicar reposo, ni restringir ingesta de sal.
- Controlar la presión arterial de forma permanente, monitorear si hay sufrimiento fetal o disfunción orgánica materna.
- Acelerar el parto si la mujer presenta preeclampsia grave.
- Para los casos graves suministrar sulfato de magnesio como anticonvulsivo.
- Tratar a las pacientes diagnosticadas con antihipertensivos, también si los recibieron durante el embarazo.

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador tiene su propio protocolo que incluye acciones adicionales como recomendaciones para el diagnóstico correcto, factores de riesgo, tratamiento alternativo con sulfato de magnesio, directrices para el

síndrome de HELLP (combinación de los trastornos hipertensivos para el embarazo) y protocolos de atención a pacientes en general, que no distan de lo propuesto por otras investigaciones y la OMS (Trastornos hipertensivos del embarazo. Guía de práctica clínica, 2016).

La hemorragia postparto es la pérdida de sangre por el tracto genital de 500 mililitros o más dentro de las 24 horas luego del alumbramiento cuando es primaria o puede ser tardía si se produce entre las 24 horas y las 12 primeras semanas de posparto, puede suceder si el parto es vaginal o normal (Shukla et al., 2021). Se considera grave cuando la pérdida de sangre es mayor a 1.000ml y muy grave si son más de 2.000ml (Toledano Almeida et al., 2018).

Tanto el tratamiento como la prevención de las hemorragias posparto incluyen protocolos de atención por personal de salud capacitado tanto en centros de salud como de la comunidad. Se requiere el suministro de medicamentos especiales e incluso cierto tipo de masajes uterinos como parte de las recomendaciones (Toledano Almeida et al., 2018; World Health Organization, 2012).

Esta condición de morbilidad es estudiada en el contexto de las muertes maternas y las *near miss* (casi perdidas), estas últimas son mujeres que no fallecieron por causas del embarazo, parto y puerperio pero que estuvieron a punto de hacerlo. La OMS incluye el análisis de las *near miss* debido a que en muchos países los objetivos sobre muerte materna han sido alcanzados, pero la reducción de la razón de muertes maternas a nivel mundial se ha ralentizado. Teniendo en cuenta a las muertes que no ocurrieron pero pudieron ocurrir, se busca encontrar las causas para que los avances no sean los esperados (World Health Organization, 2011).

Los protocolos de prevención de las enfermedades mencionadas dan por sentada la existencia y uso de establecimientos de salud para poder ser ejecutados. Sin la existencia de establecimientos de salud con personal capacitado no se podrían implementar (Alimjanovich et al., 2021; Firoz et al., 2011), este es precisamente uno de los retos más importantes que los países de ingresos bajos y medios deben superar.

En particular porque parte de la prevención de la muerte en casos de preeclampsia y eclampsia es el buen funcionamiento del sistema de referencia a establecimientos de mayor complejidad en caso de ser necesario (Firoz et al., 2011; Goldenberg et al., 2015).

Por otro lado, en lo que respecta a las hemorragias posparto, su control a tiempo es determinante, por lo que el parto institucionalizado resulta fundamental. La existencia, diseño y construcción de facilidades sanitarias es fundamental para la ejecución de la política pública de salud.

## **CAPÍTULO III. Marco Metodológico**

### **3.1 Metodología**

### **3.2 La diferencia entre correlación y causalidad**

Estudios previos sobre la mortalidad materna en sus etapas iniciales, en términos de la aplicación de metodologías cuantitativas, corresponden a exploraciones que encuentran una correlación negativa entre la construcción de establecimientos de salud y la mortalidad materna. Sea que utilicen estrategias de modelización como modelos *logit*, *probit*, entre otras, los resultados encontrados coinciden en esta correlación inversa.

La correlación es la asociación que existe entre una variable o un grupo de variables. Si esta relación es fuerte o débil se estima a través del coeficiente de correlación de Pearson, que al ser 1 indica correlación perfecta (Lind et al., 2012). Resulta fundamental dejar claro que correlación no implica causalidad y que los análisis de correlación deben ser cuidadosamente estudiados con base en la literatura para evitar encontrar correlaciones espurias.

La correlación que puede existir entre una variable o un grupo de variables se puede expresar en ecuaciones, mismas que resultan de estrategias de modelización como los modelos de regresión lineal, *probit*, *logit*, entre otros.

Con base en el coeficiente de Pearson se calcula la matriz de correlación, que de estar cercano a 1, implica que de estimarse una regresión presentaría multicolinealidad (Wooldridge, 2002). La multicolinealidad se puede corregir quitando las variables correlacionadas para que el modelo quede correctamente construido. Una vez calculada la matriz de correlación (la matriz de correlación no puede ser presentada en este documento por el tamaño que tiene pero se puede apreciar el código en Stata para su estimación en el anexo 4), se evidencia con los datos de la base utilizada para la presente investigación presenta alta correlación entre todas las variables. Esto se debe seguramente a que la fuente de información corresponde a la misma para todas, en tal virtud, estimar una regresión no llevaría a resultados que impliquen mayor aporte.

La correlación no implica causalidad, por lo que los análisis de correlación resultan insuficientes para demostrar la hipótesis planteada en la presente investigación, por lo que técnicas adicionales deben ser empleadas para comprobar o descartar la hipótesis planteada.

### **3.3 Los cuasi experimentos**

Las aplicaciones de experimentos aleatorios controlados son de difícil aplicación en las ciencias sociales, dadas las condiciones necesarias para llevarlos a cabo. Para poder solucionar tal inconveniente, desde la estadística se han desarrollado metodologías cuasi experimentales.

Los cuasi experimentos también son conocidos como experimentos naturales, que siguen tomando en cuenta la aleatoriedad a través de los cambios en las circunstancias individuales (Stock & Watson, 2019). Al igual que en medicina, al probar nuevos medicamentos, se toma en cuenta un grupo de control, que recibe un placebo y un grupo experimental, a este último se le asigna el tratamiento que se quiere probar. La selección de personas para ambos grupos es aleatoria.

Con este mismo principio se han determinado dos tipos de experimentos: en el primer tipo se considera que una entidad individual recibió el tratamiento de forma aleatoria, el efecto causal de tal fenómeno se estima a través del método Mínimo Cuadrados Ordinarios (MCO) utilizando el tratamiento como regresor. En el segundo tipo, la variación considerada como si fuera aleatoria determina parte del tratamiento, no su totalidad (Stock & Watson, 2012).

Los métodos cuasi experimentales son ampliamente aplicados en los modelos de evaluación de impacto. El objetivo de estos modelos es estimar el impacto que, por ejemplo, una política pública ha tenido luego de su aplicación. Los métodos más utilizados son de tipo cualitativo, cuantitativos y métodos mixtos (Khandker, Shahidur; Koowal, Gayatri; Samad, 2010).

De igual manera, los métodos cuantitativos pueden ser *ex ante* o *ex post*, el presente estudio realiza una evaluación *ex post* puesto que el análisis es posterior a la construcción de las entidades de salud.

Los métodos para realizar evaluaciones de impacto son variados, entre otros se mencionan los siguientes a manera de ejemplo: evaluaciones aleatorias, métodos de selección en observables como el emparejamiento (*matching*) o la ponderación inversa (*inverse probability weighting*) usando el puntaje de propensión, emparejamiento por puntaje de propensión (*propensity score matching*- PSM), variables instrumentales, regresiones en discontinuidad y los métodos de doble diferencias.

### **3.4 Limitaciones de metodologías similares**

Es necesario explicar de inicio el modelo de diferencias en diferencias (DID) más general (ver gráfico siguiente), que presenta algunos supuestos que deben ser tomados en cuenta para la aplicación de la metodología, adicionales a tener un planteamiento adecuado de los datos previo a la estimación del modelo, de todas las posibles existentes de mayor importancia que se deben ser tomadas en cuenta.

Se considerará a la construcción de hospitales como el programa implementado y como la variable exógena que afecta al grupo de tratamiento, pero no al grupo de control.

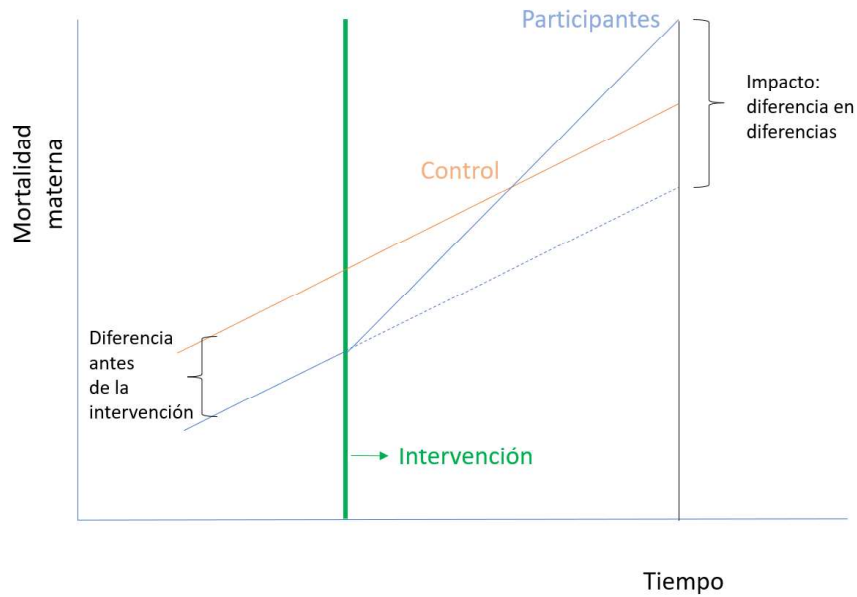


Gráfico 7. Explicación gráfica del modelo diferencias en diferencias un solo período  
Elaboración: propia

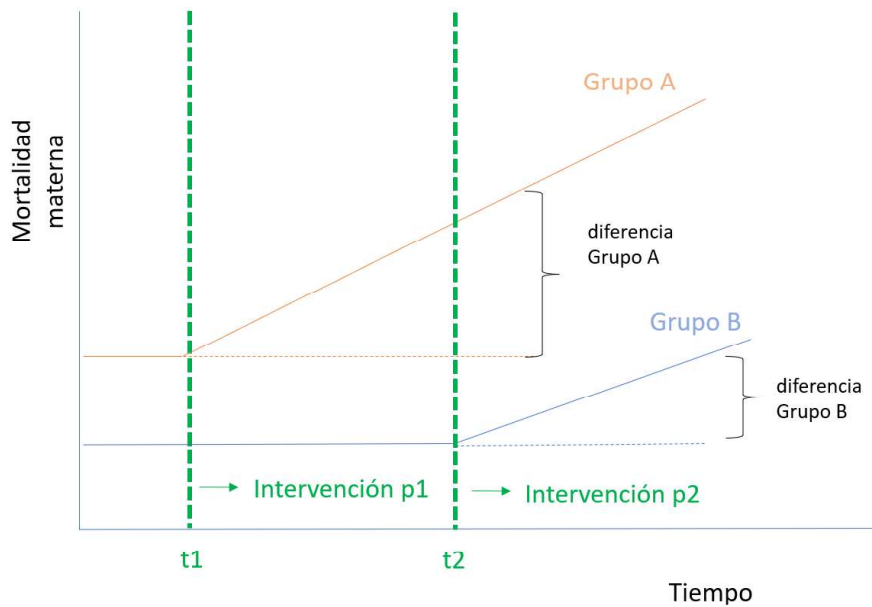


Gráfico 8. Estimación de diferencias con un modelo de *Two Way Fixed Effects*  
Elaboración: propia

La mejor manera de explicar el TWFE es a través de un ejemplo (ver gráfico anterior), si el tratamiento se da en dos momentos distintos de tiempo ( $t_1$  y  $t_2$ ), a dos grupos distintos, el grupo A recibe el tratamiento primero y el grupo B después.

Parecería que el efecto en el grupo A es mucho mayor al grupo B, en la estimación se puede suponer un resultado de 30 y para el grupo B, una diferencia menor, por ejemplo 15. Si estos son los resultados de la estimación el TWFE será de -15 luego de calcular la diferencia *two by two*.

### **3.5 Modelo Diferencias en Diferencias con múltiples periodos de tiempo**

Debido a la naturaleza de la información con la que se cuenta para la evaluación del impacto de la construcción de facilidades de salud en la mortalidad materna, que proviene de registros administrativos, y cuya intervención fue relativamente aleatoria a nivel parroquial, en distintos momentos del tiempo, el modelo diferencias en diferencias (DID) con múltiples periodos de tiempo (Callaway & Sant'Anna, 2021) será utilizado con el objetivo de comprobar si la construcción de facilidades hospitalarias explica la reducción de la mortalidad materna en Ecuador para el período 2012-2017.

Esta limitación, que determinaría un cálculo erróneo de los efectos del tratamiento que es corregida precisamente al aplicar la propuesta de Callaway y Sant'Anna, siendo este una de las principales ventajas de esta metodología.

Regresando al modelo más general, se detallan los supuestos que este implica, el primer supuesto es considerado como el más importante o crítico en la literatura, se trata del supuesto de tendencias paralelas (*parallel trends assumption*). Este supuesto determina que los grupos de control y tratamiento tendrían un comportamiento igual en ausencia del tratamiento, sus características no observadas no varían en el tiempo, en términos estadísticos esto implica que el error no está correlacionado con las otras variables de la ecuación del modelo (Khandker, Shahidur; Koowal, Gayatri; Samad,

2010). Este supuesto tiene el objetivo de obtener un estimador insesgado, aunque a la fecha, no existe ningún test estadístico formal para probar la veracidad de este supuesto (Angrist & Jörn-Steffen, 2009).

El supuesto de tendencias paralelas es bastante fuerte, puesto que no existe una forma de probarlo con ningún *test*, y se asume que, si se cumple en el periodo de pretratamiento, sucederá también durante el periodo contrafactual. Cuando el tratamiento es endógeno, no se cumplirá para periodos posteriores al tratamiento aún si se hubiera cumplido antes del tratamiento (Kahn-Lang & Lang, 2018).

Este supuesto bajo la óptica de Callaway y Sant'Anna implica las llamadas tendencias paralelas condicionales (*conditional parallel trends*). Bajo este supuesto, las tendencias paralelas se mantienen para el grupo de tratamiento luego de condicionar por la matriz de covariables, lo que implica que el resultado obtenido es atribuible al tratamiento.

El segundo supuesto es el de tratamiento irreversible (*irreversible treatment o staggered treatment adoption*) que considera que si un individuo es tratado en un período, en adelante se lo debe considerar como parte del grupo de tratados (Callaway & Sant'Anna, 2021).

El modelo de DID más general supone un individuo  $i$  que pertenece a un grupo  $G_i \in \{0, 1\}$ , el grupo tiene dos tipos de miembros, aquellos que reciben un tratamiento (1) y aquellos que no reciben tratamiento (0). El tratamiento se recibe en un periodo de tiempo particular en el que se observan a los individuos que pertenecen al grupo a ser evaluado (Athey & Imbens, 2002). Se explican los fundamentos del modelo más general porque son consideradas en el modelo de CS.

De la población total, con y sin tratamiento, se extrae una muestra aleatoria de individuos en el tiempo, por lo que se obtendrán dos resultados, uno para aquellos individuos que se favorecieron del tratamiento y otro para individuos que no lo recibieron. Se considera para los resultados finales la pertenencia al grupo  $G_i$  (entre 0 y 1) tratado o no y un periodo de tiempo  $T_i$  (entre 0 y 1).

Por lo que se puede generalizar la ecuación de resultado como (Athey & Imbens, 2002):

$$Y_i = Y_i^N \cdot (1 - I_i) + Y_i^I \cdot I_i$$

En donde:

$Y_i$  es el resultado total entre los grupos tratados y no tratados.

$I_i$  es el indicador de tratamiento. Y se considera que  $I_i = G_i \cdot T_i$

$Y_i^N$  es el resultado para un individuo que no recibió tratamiento.

$Y_i^I$  es el resultado para un individuo que si recibió el tratamiento.

Ampliando las ecuaciones de resultado con respecto al tratamiento, se tiene que los individuos que no recibieron tratamiento satisfacen la ecuación (Athey & Imbens, 2002):

$$Y_i^N = \alpha + \beta \cdot T_i + \eta \cdot G_i + \varepsilon_i$$

En donde:

$\alpha$  es la ordenada al origen.

$\beta$  es el componente temporal que es común para todos los individuos.

$\eta$  representa un componente temporal que no varía para un grupo de individuos y que podría estar correlacionado con  $G_i$ .

$\varepsilon_i$  representa las características individuales no observables. Se asume como independiente, con una distribución normal y media cero.

La interpretación del modelo de DID, requiere que se reste la diferencia de la población promedio del grupo de control ( $G_i=0$ ) a la diferencia de la población promedio del grupo tratado ( $G_i=1$ ). De esta manera, se elimina el sesgo que se asocia al tiempo y que no está relacionado con la intervención (Athey & Imbens, 2002).

El modelo asume que el efecto del tratamiento es igual para todos los individuos, situación que se representa como (Athey & Imbens, 2002):

$$Y_i^I - Y_i^N = \tau$$

Incorporando este supuesto a la ecuación de resultados se obtiene una ecuación que una vez aplicada la metodología estándar de DID muestra el efecto promedio de la intervención en el grupo de tratamiento:

$$Y_i^N = \alpha + \beta \cdot T_i + \eta \cdot G_i + \tau \cdot I + \varepsilon_i$$

Adicionalmente, existen programas o políticas públicas que no necesariamente se cumplen en el mismo periodo de tiempo. La construcción de establecimientos de salud no sucedió simultáneamente en todo el país, por lo que se utilizó el método de diferencias en diferencias en múltiples periodos de tiempo, este método consiste en un refinamiento actual, que desde el año 2020 se ha utilizado para análisis de impacto (Callaway & Sant'Anna, 2021).

En resumen, las 3 consideraciones fundamentales para que se aplique esta metodología son: 1) que existan múltiples periodos de tiempo, 2) que la aplicación del

tratamiento no haya sido en un solo momento del tiempo (esta es una diferencia fundamental con el modelo DID general); y 3) que el supuesto de tendencias paralelas se mantiene solo luego de condicionar los observables.

La metodología de CS al hacer estas comparaciones determina el cumplimiento del efecto promedio del tratamiento en el grupo de los tratados:

$$ATT(g, t) = E \left[ \left( \frac{Gg}{E[Gg]} - \frac{\frac{\hat{p}(X)C}{1 - \hat{p}(X)C}}{E \left[ \frac{\hat{p}(X)C}{1 - \hat{p}(X)C} \right]} \right) (Y_t - Y_{g-1}) \right]$$

En donde:

ATT: *Average Treatment Effect on the Treated*. Efecto promedio del tratamiento en el grupo de los tratados.

$g \in G = \{2013, 2014, 2015, 2016, 2017\}$ , g es el grupo de tratamiento.

$t \in T = \{2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017\}$ , t es el tiempo.

$G_g$  es una variable *dummy* que toma el valor de 1 si el individuo es parte del grupo g.

Cabe mencionarse que la metodología propuesta por Callaway y Sant'Anna, dada su naturaleza, puede aplicarse a estudios en los que los efectos del tratamiento son distintos según el momento en el que el tratamiento sea impuesto, incluso si los efectos de corto plazo son más evidentes que los efectos en el largo plazo, si los efectos resultantes cambian en el tiempo, entre otros.

## 3.6 Datos y fuentes

### 3.6.1 Variables de estudio

La información utilizada para la estimación del modelo econométrico que permita estimar el impacto de la construcción de hospitales en la mortalidad materna fue tomada de varias fuentes. Entre ellas registros administrativos del INEC, proyecciones de población y la oferta de servicios de salud.

## CAPÍTULO IV. Resultados del modelo diferencias en diferencias con múltiples periodos de tiempo

Una vez aplicada la metodología (ver código en el anexo 13 para definir el tratamiento y en el anexo 14 el código de la aplicación de la metodología) se obtuvieron los resultados que se detallan a continuación.

### 4.1 Primera especificación (modelo 1)

Se estima el modelo de diferencias en diferencias en múltiples periodos de tiempo usando un estimador de regresión de primer paso, con efectos fijos de tiempo e individuo. Se estima el Efecto promedio del tratamiento para los tratados (*Average treatment effect to the treated-ATT*):

<i>Group Time</i>	<i>ATT(g,t)</i>
2013-2013	294,97 (368,95)
2013-2014	313,62 (376,20)
2013-2015	283,69 (367,31)

2013-2016	843,26
	(629,48)
2013-2017	-4.466,17
	(1.766,67)
2014-2013	304,33
	(376,48)
2014-2014	16,43
	(18,08)
2014-2015	18,06
	(20,03)
2014-2016	-217,24
	(249,54)
2014-2017	-4.776,92*
	(1.693,70)
2015-2013	-564,27
	(1.216,30)
2015-2014	0,50
	(43,55)
2015-2015	-33,69
	(36,67)
2015-2016	-226,16
	(250,05)
2015-2017	-4.837,48*
	(1.702,15)
2016-2013	306,23

	(378,80)
2016-2014	119,06
	(137,53)
2016-2015	-94,15
	(136,23)
2016-2016	-244,82
	(248,24)
2016-2017	-4.831,55*
	(1.714,34)
2017-2013	391,39
	(373,32)
2017-2014	231,91
	(400,77)
2017-2015	74,80
	(263,90)
2017-2016	-611,86
	(374,20)
2017-2017	-3.953,53
	(1.814,11)

Tabla 1. Average treatment effect to the treated-ATT

Fuente: Errores estándar en paréntesis. Estimaciones propias a partir de los registros de Estadísticas Vitales de Nacimientos y Defunciones 2012-2017.

Nota: \*  $p < 0,05$  niveles de significancia. La covariable incluida como control es el estimado poblacional calculado a partir de los datos publicados por el Laboratorio Nacional de *Oak Ridge* (2020).

Con la información de la tabla anterior, no se encuentra evidencia de que el grupo que fue tratado en el 2013 haya tenido efectos del tratamiento. Sin embargo, se encuentra evidencia de que el grupo que fue tratado en el 2014 tuvo una reducción

estimada de 4.777 muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2017, con un nivel de significancia del 95%. Los efectos se ven con un rezago de hasta 3 años. Sucede algo similar con los efectos del tratamiento para las parroquias tratadas en el 2015 y 2016. El resto de los resultados no son estadísticamente significativos.

## **CAPÍTULO V. Conclusiones y recomendaciones**

### **5.1 Conclusiones generales**

La presente investigación fue posible gracias a la disponibilidad de información confiable sobre mortalidad materna. La existencia de un Comité Nacional que revisa de forma exhaustiva las causas, la codificación y la precisión de la información ha sido fundamental para que las bases de datos puedan utilizarse con mayor facilidad. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que parte de esta información no es de libre acceso debido a temas de confidencialidad y anonimato, mismos que fueron solventados con la firma de un acuerdo con la institución a cargo de estos datos. Es fundamental que la información sobre mortalidad sea confiable, y es indispensable para la medición de la efectividad de la política.

La atención gineco-obstétrica a mujeres pertenecientes a una minoría étnica debe tener particular atención, ya que requiere del conocimiento profundo de las perspectivas de los diversos pueblos y nacionalidades que habitan el país. Esfuerzos como la incorporación del parto vertical y la capacitación a parteras en atención y reporte de nacimientos son esfuerzos de importancia, pero que deben ser combinados con formas adicionales de motivación para el aprovechamiento de los establecimientos de salud, donde se incluyan prácticas propias de la cultura del lugar.

En cuanto a las causas de muerte, aquellas ocurridas durante el puerperio, han tenido un incremento importante durante el periodo de estudio reportándose 68 muertes para el año 2017. El embarazo, en general, es una etapa en la que las mujeres aumentan su vulnerabilidad por el proceso de cambios físicos y emocionales que enfrentan, y los esfuerzos se han enfocado sobre todo en la etapa gestante, por lo que resulta de importancia emprender esfuerzos que permitan proteger a la madre y al recién nacido en esta etapa.

## **5.2 Conclusiones sobre la metodología aplicada**

Se comprueba que la construcción de facilidades sanitarias reduce la mortalidad materna.

No hay evidencia estadísticamente significativa de que el tratamiento haya tenido impacto en el 2013. Por otro lado, el grupo tratado en el 2014 muestra evidencia del tratamiento para el año 2017, con una reducción estimada de 4.777 muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos.

Según las estimaciones del modelo, en promedio se evitaron probablemente 4.800 muertes maternas por cada 100.000 nacimientos durante el periodo. Si el promedio de nacidos vivos a nivel parroquial durante el periodo fue de 227 nacimientos, entonces 11 muertes maternas por cada 227 nacimientos fueron evitadas a nivel parroquial con un 95% de probabilidad.

Los efectos encontrados se evidencian con un rezago de hasta 3 años luego de la construcción de los establecimientos. La mortalidad materna, al ser mayormente una muerte evitable, es evidencia de la calidad de los servicios de salud y un indicador de desarrollo de los países.

En términos de política pública, es evidente que la intervención del gobierno en el destino de recursos suficientes para el sector salud y en particular en la construcción de facilidades sanitarias, es fundamental para reducir el número de muertes maternas. Si bien Ecuador ha logrado alcanzar las metas propuestas por organismos multilaterales, el presente trabajo pretende ser referencia para otras regiones y para la focalización de recursos en parroquias que presentan altas tasas de mortalidad materna.

Los resultados se evidencian a largo plazo, los efectos de la construcción y puesta en marcha de los hospitales no es inmediato. Aunque no es el centro de esta investigación y se podrían hacer investigaciones posteriores al respecto, se puede inferir que el rezago que se encontró responde al tiempo requerido para que el centro funcione correctamente y las personas tengan confianza de asistir a consultas en el lugar.

Una explicación adicional con respecto al resultado rezagado es que un embarazo promedio dura alrededor de 40 semanas de gestación, lo que determina que en ese tiempo sea imposible encontrar el efecto de la política en el mismo año de implementación. Este periodo de implementación corresponde al efecto que se muestra a los dos o tres años de inaugurados los centros y representa una política preventiva y activa para la problemática planteada.

La metodología utilizada es adecuada para el análisis del impacto de la construcción de facilidades sanitarias en las muertes maternas. Se corrobora la existencia de un impacto del tratamiento, aunque no es siempre inmediato. Si bien los intervalos de confianza son amplios, se apela al principio de parsimonia y se considera que al 95% de confianza, son resultados plausibles.

Como limitación del estudio se encuentra la imposibilidad de actualizar los datos utilizados en el corto plazo debido a los tiempos de entrega de la información necesaria por parte del MSP. Se recomienda ampliar el estudio en el futuro para poder tener hallazgos actualizados al respecto.

## Bibliografia

- Alimjanovich, J. R., Agababyan, L. R., & Kamalov, A. I. (2021). Prevention and Treatment of Postpartum Hemorrhage. *Central Asian Journal of Medical and Natural Sciences*, jul-Aug(4), 204–209.
- Angrist, J., & Jörn-Steffen, P. (2009). *Mostly Harmless Econometrics, an empiricist's companion* (Vol. 7, Issue 2). Princeton University Press.
- Arrow, K. J. (1963). Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care: Reply (The Implications of Transaction Costs and Adjustment Lags). In *American Economic Review* (Vol. 53, pp. 941–996). <https://doi.org/Article>
- Ashenfelter, O. (2006). Measuring the Value of a Statistical Life: Problems and Prospects. *IZA, January*(1911).
- Ashenfelter, O., & Greenstone, M. (2004). Estimating the Value of a Statistical Life: The Importance of Omitted Variables and Publication Bias. *NBER Working Paper Series*.
- Athey, S., & Imbens, G. W. (2002). Identification and Inference in Nonlinear Difference-In-Differences Models. *NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH*, 280. <http://www.nber.org/papers/T0280>
- Barasa, B. M., Mmusi-Phetoe, R., Rono, B., Moraa, D., Moturi, J. K., Kabo, J. W., Oyugi, S., & Taiswa, J. (2022). The healthcare system and client failures contributing to maternal mortality in rural Kenya. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-05259-w>
- Becker, G. (1960). An Economic Analysis of Fertility. In *American Sociological Review* (Issue 3). Columbia University Press. <https://doi.org/10.2307/2090707>
- Berg, C. J., Harper, M. A., Atkinson, S. M., Bell, E. A., Brown, H. L., Hage, M. L., Mitra, A. G., Moise, K. J., & Callaghan, W. M. (2005). Preventability of

- Pregnancy-Related Deaths. *Obstetrics & Gynecology*, 106(6), 1228–1234.  
<https://doi.org/10.1097/01.aog.0000187894.71913.e8>
- Berhan, Y., & Berhan, A. (2014). Antenatal care as a means of increasing birth in the health facility and reducing maternal mortality: a systematic review. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 24(6), 93–104.  
<https://doi.org/10.4314/ejhs.v24i0.9S>
- Bronfenbrenner, U. (1977). Toward an Experimental Ecology of Human Development. *American Psychologist*, July, 513–531.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development: experiments by Nature and Design* (Harvard University Press (ed.)). Harvard University Press.
- Browning, M., Chiappori, P.-A., & Weiss, Y. (2014). Economics of the family. In *Nature* (Vol. 166, Issue 4220). Cambridge University Press.  
<https://doi.org/10.1038/166461b0>
- Bucagu, M., Kagubare, J. M., Basinga, P., Ngabo, F., Timmons, B. K., & Lee, A. C. (2012). Impact of health systems strengthening on coverage of maternal health services in Rwanda, 2000-2010: A systematic review. *Reproductive Health Matters*, 20(39), 50–61. [https://doi.org/10.1016/S0968-8080\(12\)39611-0](https://doi.org/10.1016/S0968-8080(12)39611-0)
- Callaway, B., & Sant'Anna, P. H. C. (2021). Difference-in-Differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics*, 225(2), 200–230.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.12.001>.
- Coase, R. H. (1984). The New Institutional Economics. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, March, 229–231.  
<https://www.jstor.org/stable/40750690>
- Congreso Nacional del Ecuador. (2006). *Ley Organica de Salud* (pp. 1–23).
- Doepke, M., Sorrenti, G., & Zilibotti, F. (2019). The Economics of Parenting.

- Annual Review of Economics*, 11, 55–84. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080218-030156>
- Einav, S., & Leone, M. (2019). Epidemiology of obstetric critical illness. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 40, 128–139. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2019.05.010>
- Esping-Andersen, G. (1990). The Three Worlds of Welfare Capitalism. In Polity Press (Ed.), *Polity Press*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1093/sf/70.2.532>
- Esping-Andersen, G., & Myles, J. (2012). Economic Inequality and the Welfare State. In *The Oxford Handbook of Economic Inequality* (pp. 1–36). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199606061.013.0025>
- Firoz, T., Sanghvi, H., Merialdi, M., & Von Dadelszen, P. (2011). Pre-eclampsia in low and middle income countries. *Best Practice and Research: Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 25(4), 537–548. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2011.04.002>
- Fleurbaey, M., & Schokkaert, E. (2009). Unfair inequalities in health and health care. *Journal of Health Economics*, 28(1), 73–90. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2008.07.016>
- Friel, L. (2022). Hypertension in pregnancy. In *MSD Manual Professional Version*. MSD Manual Professional Version. <https://www.msmanuals.com/professional/gynecology-and-obstetrics/pregnancy-complicated-by-disease/hypertension-in-pregnancy#>
- Garney, W., Wilson, K., Ajayi, K. V., Panjwani, S., Love, S. M., Flores, S., Garcia, K., & Esquivel, C. (2021). Social-ecological barriers to access to healthcare for adolescents: A scoping review. *International Journal of Environmental*

- Research and Public Health*, 18(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph18084138>
- Garovic, V. D., Dechend, R., Easterling, T., Karumanchi, S. A., Baird, S. M. M., Magee, L. A., Rana, S., Vermunt, J. V., & August, P. (2022). Hypertension in Pregnancy: Diagnosis, Blood Pressure Goals, and Pharmacotherapy: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension*, 79(2), E21–E41. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000208>
- Garrison Jr., L. P., Kamal- Bahl, S., & Towse, A. (2017). Toward a Broader Concept of Value: Identifying and Defining Elements for an Expanded Cost-Effectiveness Analysis. *Value in Health*, 20, 213–216. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jval.2016.12.005>
- Geller, S. E., Cox, S. M., & Kilpatrick, S. J. (2006). A descriptive model of preventability in maternal morbidity and mortality. *Journal of Perinatology*, 26(2), 79–84. <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7211432>
- Geller, Stacie E., Koch, A. R., Martin, N. J., Rosenberg, D., & Bigger, H. R. (2014). Assessing preventability of maternal mortality in Illinois: 2002-2012. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 211(6), 698.e1-698.e11. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2014.06.046>
- Golden, S. D., McLeroy, K. R., Green, L. W., Earp, J. A. L., & Lieberman, L. D. (2015). Upending the Social Ecological Model to Guide Health Promotion Efforts Toward Policy and Environmental Change. *Health Education and Behavior*, 42(7440), 8–14. <https://doi.org/10.1177/1090198115575098>
- Goldenberg, R. L., Jones, B., Griffin, J. B., Rouse, D. J., Kamath- Rayne, B. D., Trivedi, N., & McCloure, E. M. (2015). Reducing maternal mortality from preeclampsia and eclampsia in low- resource countries- what should work? *ACTA Obstet Gynecol Scand*, 94, 148–155. <https://doi.org/10.1111/aogs.12533>

Grossman, M. (1972). On the Concept of Health Capital and the Demand for Health.

*The Journal of Political Economy*, 80(2), 223–255.

<https://doi.org/10.7312/gros17812-004>

Grossman, M. (2008). The relationship between health and schooling. *Eastern*

*Economic Journal*, 34(3), 281–292. <https://doi.org/10.1057/eej.2008.13>

Gruber, J. (2011). *Public Finance and Public Policy* (Massachusetts Institute of

Technology (ed.); 3rd ed.). Worth Publishers.

Haakenstad, A., Irvine, C. M. S., Knight, M., Bintz, C., Aravkin, A. Y., Zheng, P.,

Gupta, V., Abrigo, M. R. M., Abushouk, A. I., Adebayo, O. M., Agarwal, G.,

Alahdab, F., Al-Aly, Z., Alam, K., Alanzi, T. M., Alcalde-Rabanal, J. E.,

Alipour, V., Alvis-Guzman, N., Amit, A. M. L., ... Lozano, R. (2022).

Measuring the availability of human resources for health and its relationship to universal health coverage for 204 countries and territories from 1990 to 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 399(10341), 2129–2154. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00532-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00532-3)

Hertler, S. C., Figueredo, A. J., Peñaherrera-Aguirre, M., Fernandes, H. B. F., &

Woodley, M. A. (2018). Life history evolution: A biological meta-theory for the social sciences. *Life History Evolution: A Biological Meta-Theory for the Social Sciences*, 1–417. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-90125-1>

Ilbrahim, D. O. (2016). Social- Economic Determinants of Maternal Mortality in

Rural Communities of Oyo State, Nigeria. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 6(9), 280–285.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2013). *Anuario de Estadísticas Vitales:*

*Nacimientos y Defunciones 2013*.

Kahn-Lang, A., & Lang, K. (2018). The Promise and Pitfalls of Differences-in-

- Differences: Reflections on ‘16 and Pregnant’ and Other Applications. *NBER Working Papers Series*, July. <https://doi.org/10.3386/w24857>
- Khadka, A., & Verguet, S. (2021). The economic value of changing mortality risk in low- and middle-income countries: a systematic breakdown by cause of death. *BMC Medicine*, *19*, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12916-021-02029-x>
- Khandker, Shahidur; Koowal, Gayatri; Samad, H. (2010). *Handbook on Impact Evaluation Quantitative Methods and Practice* (T. W. Bank (ed.)). The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8028-4>
- Kilpatrick, S. J., Crabtree, K. E., Kemp, A., & Geller, S. (2002). Preventability of maternal deaths: Comparison between Zambian and American referral hospitals. *Obstetrics and Gynecology*, *100*(2), 321–326. [https://doi.org/10.1016/S0029-7844\(02\)02065-3](https://doi.org/10.1016/S0029-7844(02)02065-3)
- Larraín, F., & Sachs, J. (2002). *Macroeconomía en la economía global* (Pearson Education (ed.); 2da ed.).
- Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2012). *Estadística aplicada a los Negocios y la Economía* (McGraw Hill (ed.); 15th ed.). McGraw Hill.
- Mankiw, G. (2021). *Principles of Economics* (Cengage Learning (ed.)). Cengage Learning.
- Marshall, A. (1920). Principles of Economics. An introductory volume. In Macmillan and Co (Ed.), *Choice Reviews Online* (8va.). <https://doi.org/10.5860/choice.45-0637>
- Menéndez, C., Quintó, L., Castillo, P., Fernandes, F., Carrilho, C., Ismail, M. R., Lorenzoni, C., Hurtado, J. C., Rakislova, N., Munguambe, K., Moraleda, C., Maixenchs, M., Macete, E., Mandomando, I., Martínez, M. J., Alonso, P. L., Bassat, Q., & Ordi, J. (2020). Quality of care and maternal mortality in a

- tertiary-level hospital in Mozambique: a retrospective study of clinicopathological discrepancies. *The Lancet Global Health*, 8(7), e965–e972. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30236-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30236-9)
- Trastornos hipertensivos del embarazo. Guía de práctica clínica, Ministerio de Salud Pública - MSP (2016).
- Mirzaee, N., Takian, A., Farzadfar, F., Daroudi, R., Kazemi Karyani, A., & Akbari Sari, A. (2021). Application of discrete choice experiments to estimate value of life: a national study protocol in Iran. *BMC Cost Effectiveness and Resource Allocation Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 19(6). <https://doi.org/10.1186/s12962-021-00259-7>
- Muriithi, F. G., Banke-Thomas, A., Gakuo, R., Pope, K., Coomarasamy, A., & Gallos, I. D. (2022). Individual, health facility and wider health system factors contributing to maternal deaths in Africa: A scoping review. *PLOS Global Public Health*, 2(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000385>
- Musaddiq, T. (2022). The impact of community midwives on maternal healthcare utilization. *Health Economics (United Kingdom)*, September 2020, 697–714. <https://doi.org/10.1002/hec.4640>
- Naciones Unidas. (2022). *Declaración universal de Derechos Humanos*. Página Web de Las Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
- North, D. C. (1984). Transaction Costs, Institutions, and Economic History. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 140, 7–17.
- Noursi, S., Saluja, B., & Richey, L. (2021). Using the Ecological Systems Theory to Understand Black/White Disparities in Maternal Morbidity and Mortality in the United States. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*, 8(3), 661–669.

- <https://doi.org/10.1007/s40615-020-00825-4>
- Nussbaum, M. (2011). *Creating capabilities* (p. 237).
- Nussbaum, M. (2016). *Las fronteras de la justicia* (Planeta Colombia S.A. (ed.)). Paidós.
- Pacek, A., & Radcliff, B. (2008). Assessing the welfare state: The politics of happiness. *Perspectives on Politics*, 6(2), 267–277.
- <https://doi.org/10.1017/S1537592708080602>
- Pan American Health Organization. (2003). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (10ma revisión) CIE X. Vol. 2. In Pan American Health Organization (Ed.), *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems - ICD-10* (2003rd ed.). Pan American Health Organization.
- <http://ais.paho.org/classifications/Chapters/pdf/Volume2.pdf>
- Pan American Health Organization. (2018). *Plan de acción para la salud de la mujer, el niño, la niña y adolescente 2018-2030. 70ª sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas*. 1–64.
- <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49609/CD56-8-es.pdf?sequence=15&isAllowed=y>
- Pan American Health Organization. (2021). Síntesis de evidencia y recomendaciones para el manejo de la suplementación con calcio antes y durante el embarazo para la prevención de la preeclampsia y sus complicaciones. *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health*, 45, 1–7. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.134>
- Pearson, S. D., Ollendorf, D. A., & Chapman, R. H. (2019). New Cost-Effectiveness Methods to Determine Value-Based Prices for Potential Cures: What Are the

- Options? *Value in Health*, 22(6), 656–660.
- Rawls, J. (1999). A theory of justice. In Harvard University Press (Ed.), *Theory and Decision* (Vol. 4, Issues 3–4). Harvard University Press.
- <https://doi.org/10.1007/BF00136652>
- Rice, J. (2008). Material consumption and social well-being within the periphery of the world economy: An ecological analysis of maternal mortality. *Social Science Research*, 37(4), 1292–1309.
- <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2008.05.006>
- Rosário, E. V. N., Gomes, M. C., Brito, M., & Costa, D. (2019). Determinants of maternal health care and birth outcome in the Dande Health and Demographic Surveillance System area, Angola. *PLoS ONE*, 14(8), 1–19.
- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221280>
- Rothstein, B. (2010). Happiness and the Welfare State. *Social Research*, 77(2), 441–468.
- Rousseau, A., Rozenberg, P., Perrodeau, E., Deneux-Tharaux, C., & Ravaud, P. (2016). Staff and institutional factors associated with substandard care in the management of postpartum hemorrhage. *PLoS ONE*, 11(3), 1–13.
- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151998>
- Sanjay, G., & Girija, W. (2014). Preeclampsia-eclampsia. *Journal of Obstetrics and Gynecology of India*, 64(1), 4–13. <https://doi.org/10.1007/s13224-014-0502-y>
- Say, L., Chou, D., Gemmill, A., Tunçalp, Ö., Moller, A. B., Daniels, J., Gülmezoglu, A. M., Temmerman, M., & Alkema, L. (2014). Global causes of maternal death: A WHO systematic analysis. *The Lancet Global Health*, 2(6), 323–333.
- [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(14\)70227-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(14)70227-X)
- Sen, A. (2002). Why health equity? *Health Economics*, 11(8), 659–666.

- <https://doi.org/10.1002/hec.762>
- Sen, A. (2009). The Idea of Justice. In The Belknap Press (Ed.), *Journal of Human Development* (Vol. 9, Issue 3). Harvard University Press.
- <https://doi.org/10.1080/14649880802236540>
- Shahabuddin, A., Nöstlinger, C., Delvaux, T., Sarker, M., Delamou, A., Bardají, A., Broerse, J. E. W., & De Brouwere, V. (2017). Exploring maternal health care-seeking behavior of married adolescent girls in Bangladesh: A social-ecological approach. *PLoS ONE*, *12*(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169109>
- Shukla, M., Das, V., Agrawal, S., Agarwal, A., & Pandey, A. (2021). Near miss and mortality audit of women with postpartum hemorrhage (PPH) in a tertiary care center in North India: a cross-sectional study. *The New Indian Journal of OBGYN*, *8*(1), 52–56. <https://doi.org/10.21276/obgyn.2021.8.1.11>
- Sohini, P., Sourabh, P., Gupta, A. K., & James, K. S. (2022). Maternal education, health care system and child health: Evidence from India. *Social Science and Medicine*, *296*(May 2021), 114740.
- <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2022.114740>
- Stefanovic, V. (2023). International Academy of Perinatal Medicine (IAPM) guidelines for screening, prediction, prevention and management of pre-eclampsia to reduce maternal mortality in developing countries. *Journal of Perinatal Medicine*, *51*(2), 164–169. <https://doi.org/10.1515/jpm-2021-0636>
- Stiglitz, J., & Rosengard, J. (2015). *La economía del sector público* (A. Bosch (ed.); 4th ed.). Antoni Bosch. <https://elibro.net/es/ereader/udla/59771?page=7>.
- Stock, J., & Watson, M. (2012). Introducción a la Econometría. In *Pearson Educación* (tercera). Pearson.
- Stock, J., & Watson, M. (2019). *Introduction to Econometrics* (Cuarta). Pearson

Always Learning.

Tengland, P. A. (2020). Health and capabilities: a conceptual clarification. *Medicine, Health Care and Philosophy*, 23(1), 25–33. <https://doi.org/10.1007/s11019-019-09902-w>

Toledano Almeida, L., Cararach i Ramoneda, V., & Muñoz López, M. (2018). Hemorragias del alumbramiento y del posparto. Infección puerperal y patología de la lactancia. In Elsevier España (Ed.), *Obstetricia Gonzalez-Merlo* (7th ed., pp. 985–700). Elsevier España.

Tura, G., Fantahun, M., & Worku, A. (2013). The effect of health facility delivery on neonatal mortality: Systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 13, 1–9. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-13-18>

University of Washington. (n.d.). *The Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)*. <https://www.healthdata.org/>

Villacrés, N. (2008). Buen gobierno en salud: un desafío de todos. In W. Espinosa, Betty Waters (Ed.), *Transformaciones sociales y sistemas de salud en América Latina*. FLACSO Ecuador.

Waiswa, P., Wanduru, P., Okuga, M., Kajjo, D., Kwesiga, D., Kalungi, J., Nambuya, H., Mulwooza, J., Tagoola, A., & Peterson, S. (2021). Institutionalizing a regional model for improving quality of newborn care at birth across hospitals in Eastern Uganda: A 4-year story. *Global Health Science and Practice*, 9(2), 365–378. <https://doi.org/10.9745/GHSP-D-20-00156>

Weinstein, M. C., & Stason, W. B. (1977). Foundations of Cost-Effectiveness Analysis for Health and Medical Practices. *The New England Journal of Medicine*, 296(March), 716–721.

Wold, B., & Mittelmark, M. B. (2018). Health-promotion research over three

- decades: The social-ecological model and challenges in implementation of interventions. *Scandinavian Journal of Public Health*, 46(20\_suppl), 20–26.  
<https://doi.org/10.1177/1403494817743893>
- Wooldridge, J. M. (2002). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (Segunda). South-Western College Pub.
- World Health Organization. (n.d.). *Data Platform*.  
<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>
- World Health Organization. (2011). The WHO Near-Miss approach for Maternal Health. *World Health Organization*, 1–34.  
[www.who.int/reproductivehealth%0Ahttp://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44692/1/9789241502221\\_eng.pdf](http://www.who.int/reproductivehealth%0Ahttp://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44692/1/9789241502221_eng.pdf)
- World Health Organization. (2012). WHO recommendations for the prevention and treatment of postpartum haemorrhage. In *World Health Organization*. World Health Organization.  
[http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal\\_perinatal\\_health/9789241548502/en/](http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/9789241548502/en/)
- World Health Organization. (2013). Recomendaciones de la OMS para la prevención y tratamiento de la reeclampsia y la eclampsia: Consecuencias y medidas. *Handbook, WHO Development, Guideline*, 5.  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/119742/WHO\\_RHR\\_14.17\\_spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/119742/WHO_RHR_14.17_spa.pdf)
- World Health Organization. (2020a). Documentos Básicos. In *Documentos Básicos* (49th ed.). [https://apps.who.int/gb/bd/pdf\\_files/BD\\_49th-sp.pdf#page=7](https://apps.who.int/gb/bd/pdf_files/BD_49th-sp.pdf#page=7)
- World Health Organization. (2020b). *Universal Health Coverage Partnership*

- Annual Report 2019. In Practice: Bridging Global Commitments with Country Action to Achieve Universal Health Coverage.* (World Health Organization (WHO) (ed.)). World Health Organization. [https://www.uhpartnership.net/wp-content/uploads/2020/11/UHC-annual-report-2019\\_V23\\_WEB\\_SINGLE.pdf](https://www.uhpartnership.net/wp-content/uploads/2020/11/UHC-annual-report-2019_V23_WEB_SINGLE.pdf)
- World Health Organization, United Nations Population Found, & World Bank. (2019). Trends in maternal mortality 2000 to 2017: estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and UNDESA/Population Division. In *Sexual and Reproductive Health*. <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal-mortality-2000-2017/en/>
- Yanovskiy, M., Levy, O. N., Shaki, Y. Y., Zigdon, A., & Socol, Y. (2022). Cost-Effectiveness Threshold for Healthcare: Justification and Quantification. *SAGE The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 59(January-December), 1–8. <https://doi.org/10.1177/00469580221081438>
- Yaya, S., Anjorin, S. S., & Adedini, S. A. (2021). Disparities in pregnancy-related deaths: Spatial and Bayesian network analyses of maternal mortality ratio in 54 African countries. *BMJ Global Health*, 6(2). <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-004233>
- Zhou, B., Perel, P., Mensah, G. A., & Ezzati, M. (2021). Global epidemiology, health burden and effective interventions for elevated blood pressure and hypertension. *Nature Reviews Cardiology*, 18(11), 785–802. <https://doi.org/10.1038/s41569-021-00559-8>

## Anexos

### Anexo 1: Mapas situacionales de la razón de mortalidad materna por cada 100.000 nacimientos en el mundo para los años 2013, 2014, 2015 y 2016

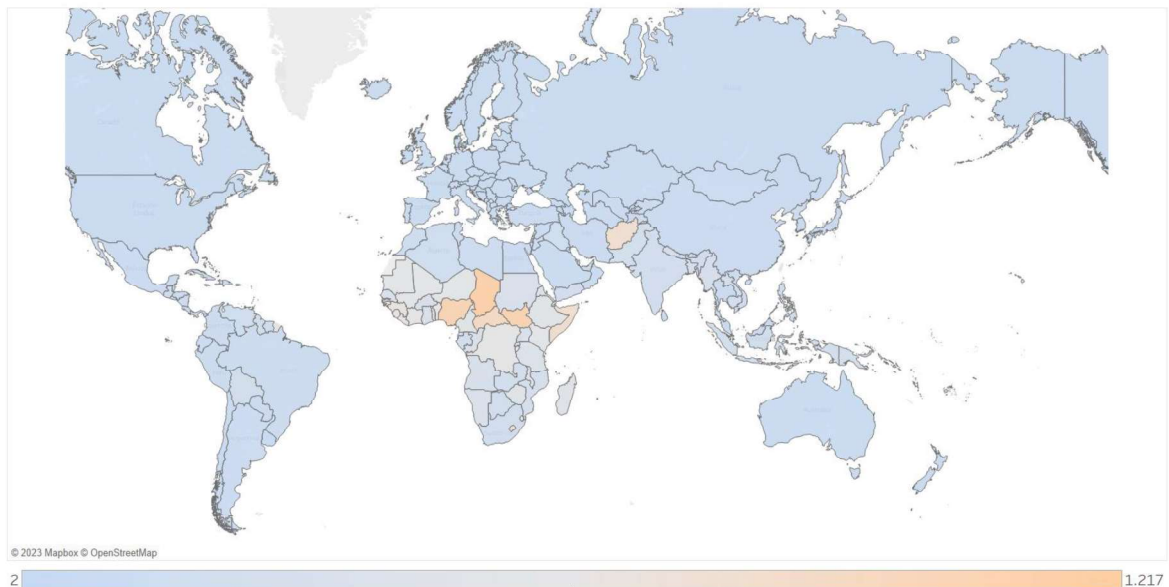


Gráfico 9. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2013 en el mundo

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

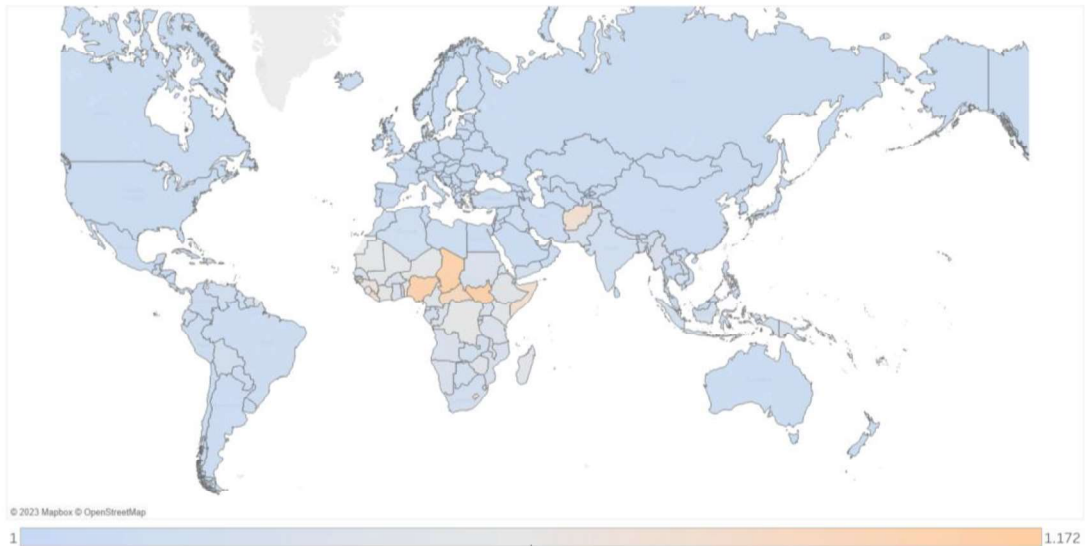


Gráfico 10. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2014 en el mundo

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

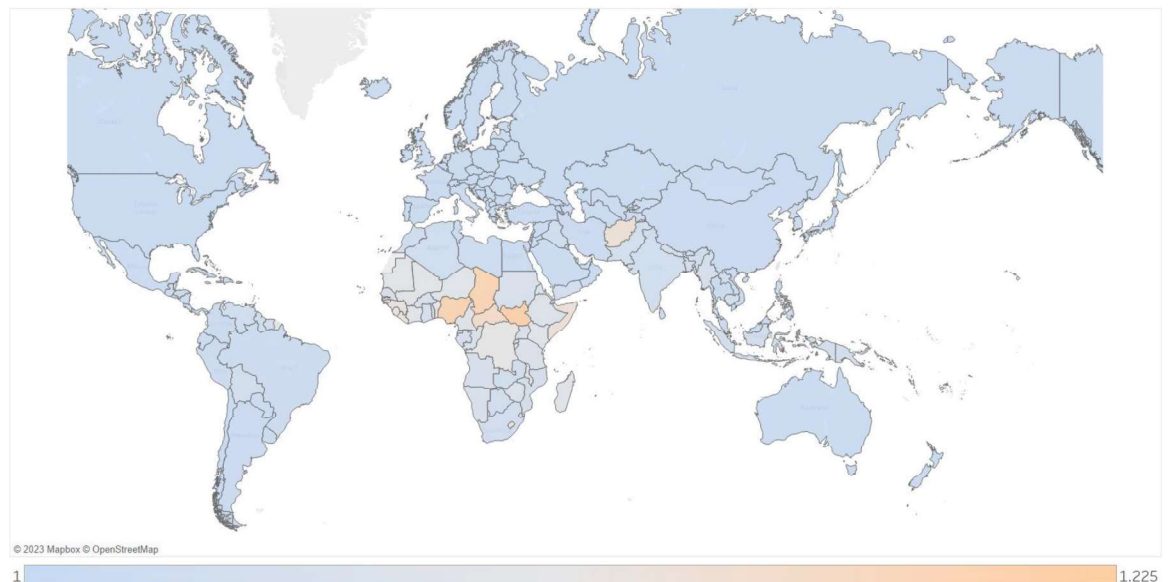


Gráfico 11. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2015 en el mundo

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

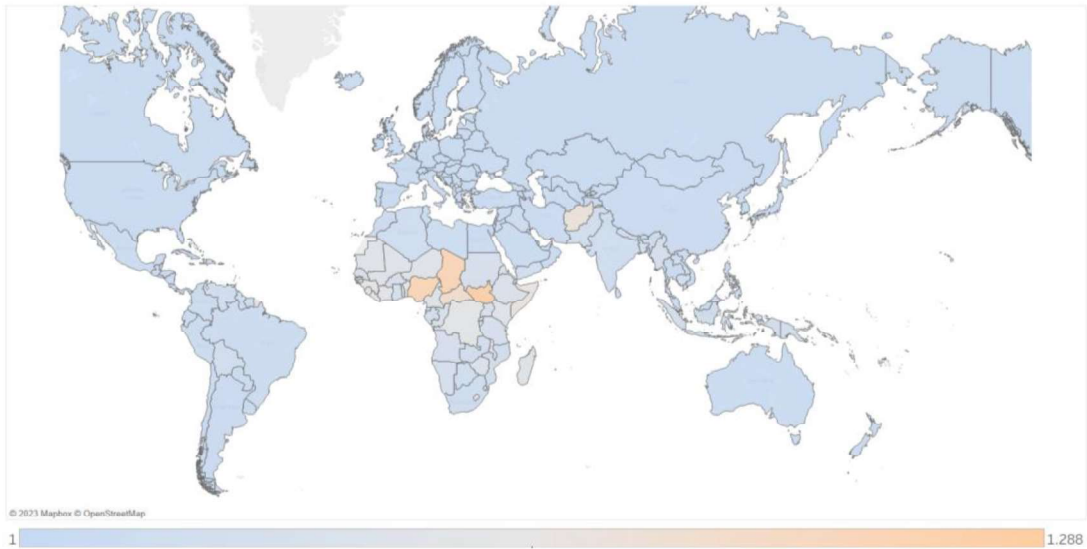


Gráfico 12. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2016 en el mundo

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

**Anexo 2: Mapas situacionales de la razón de mortalidad materna por cada 100.000 nacimientos en el continente americano para los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016**

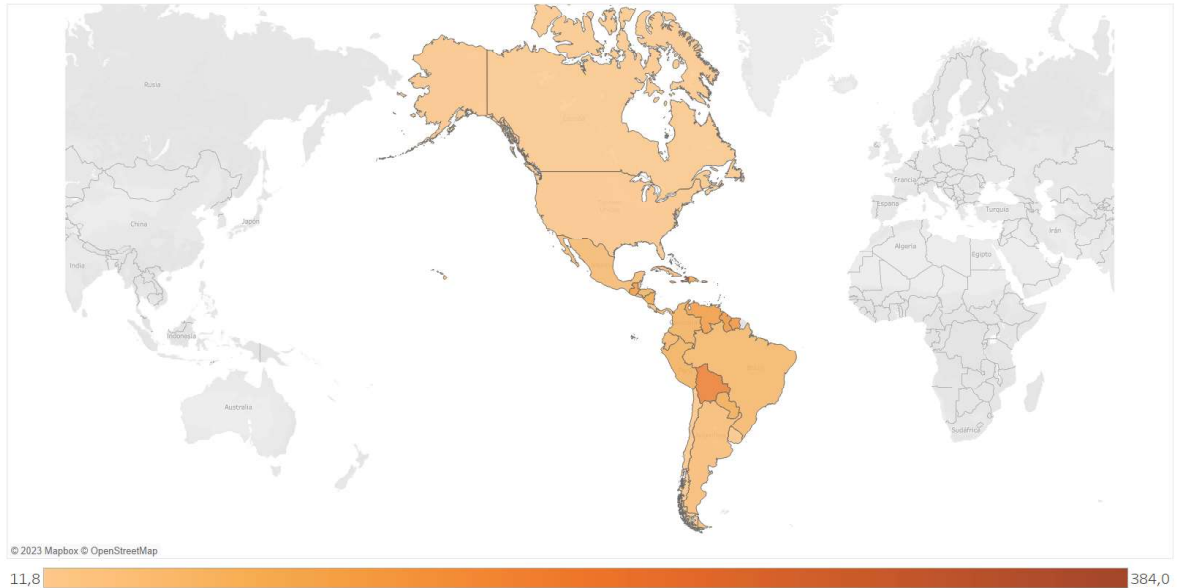


Gráfico 13. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2012 en el continente americano

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

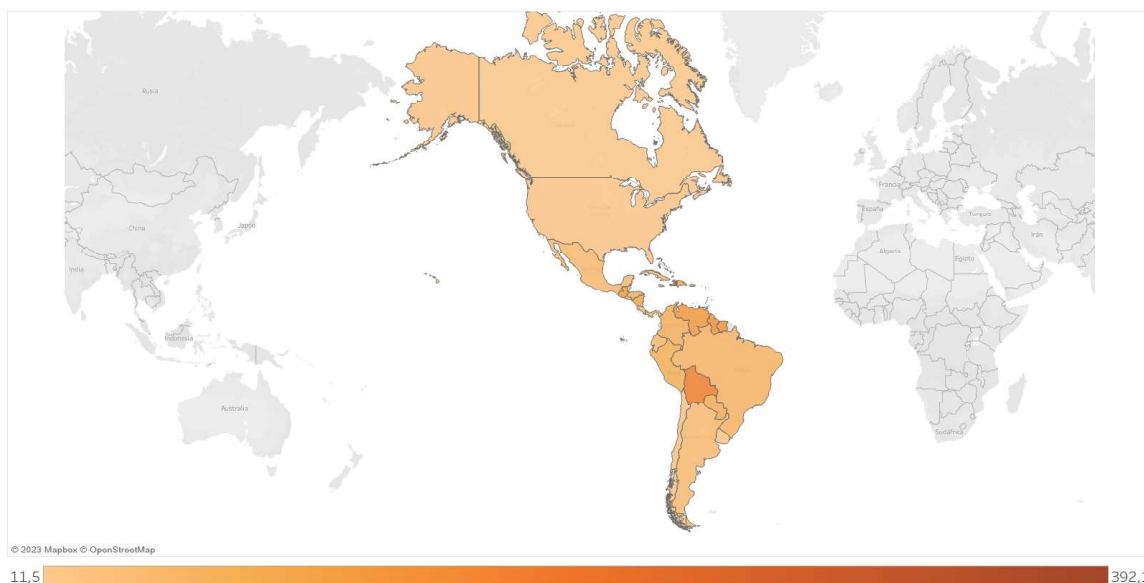


Gráfico 14. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2013 en el continente americano

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia



Gráfico 15. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2014 en el continente americano

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)  
<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>  
 Elaboración: propia



Gráfico 16. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2015 en el continente americano

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)  
<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>  
 Elaboración: propia



Gráfico 17. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2016 en el continente americano

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

### **Anexo 3: Mapas situacionales de la razón de mortalidad materna por cada 100.000 nacimientos en el continente americano para los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016**

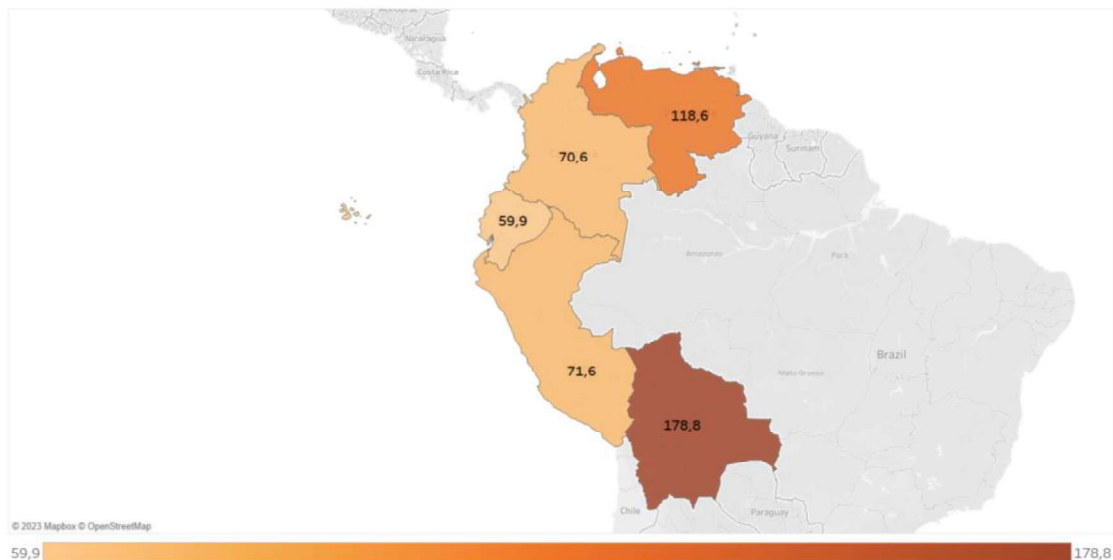


Gráfico 18. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2012 en los países del área andina

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

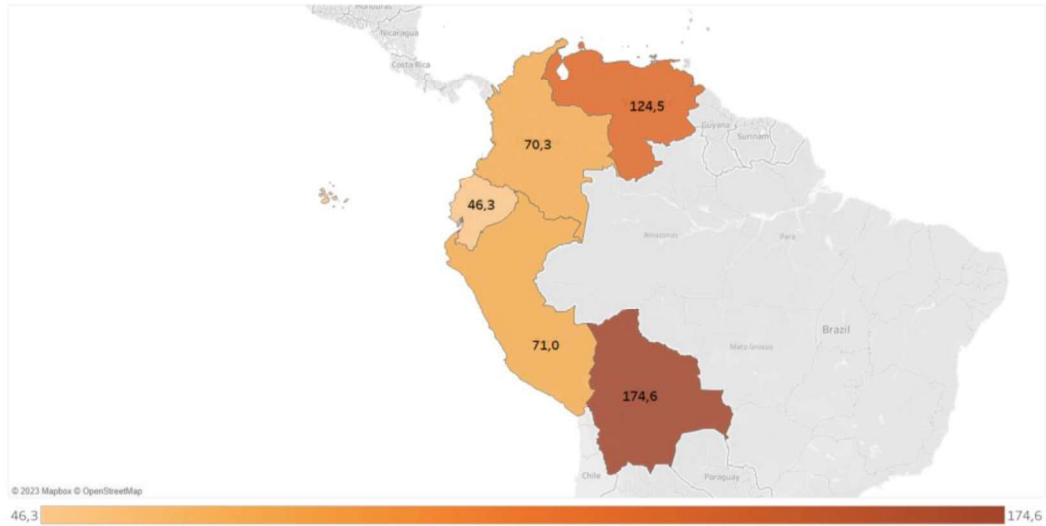


Gráfico 19. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2013 en los países del área andina

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

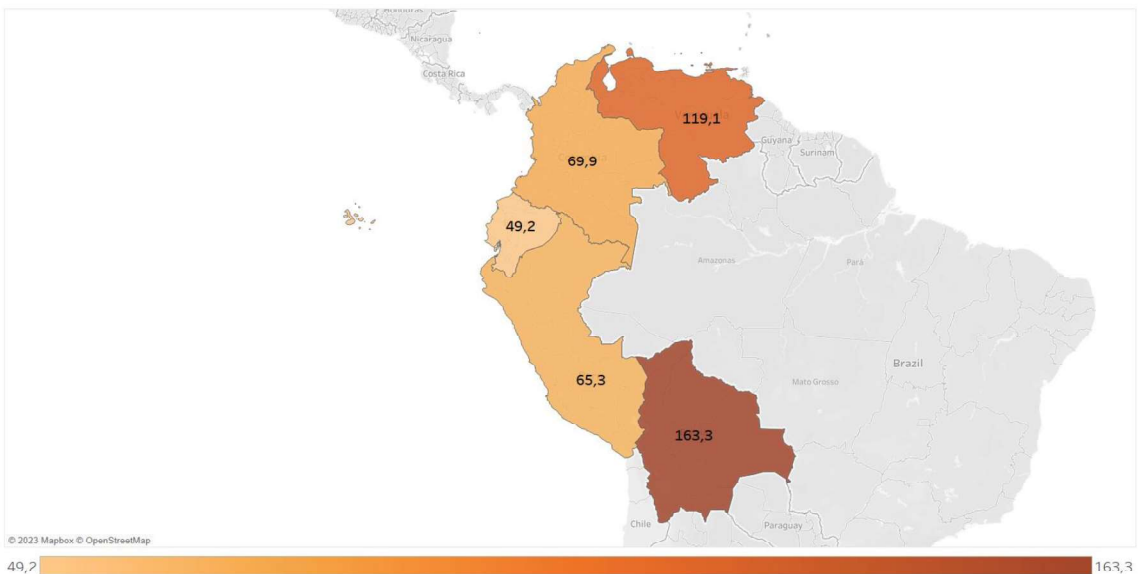


Gráfico 20. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2014 en los países del área andina

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

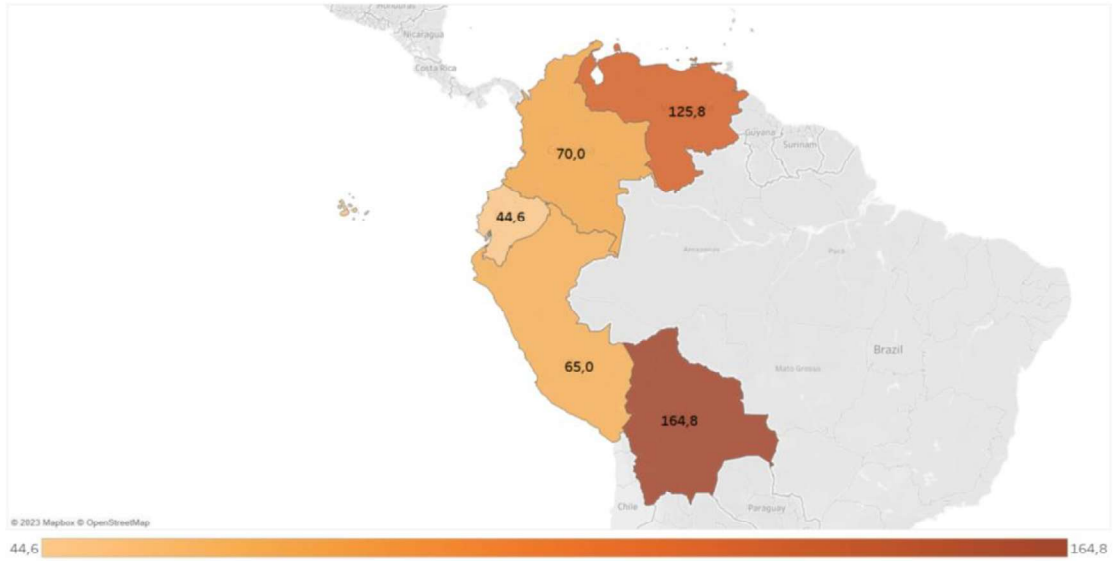


Gráfico 21. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2015 en los países del área andina

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

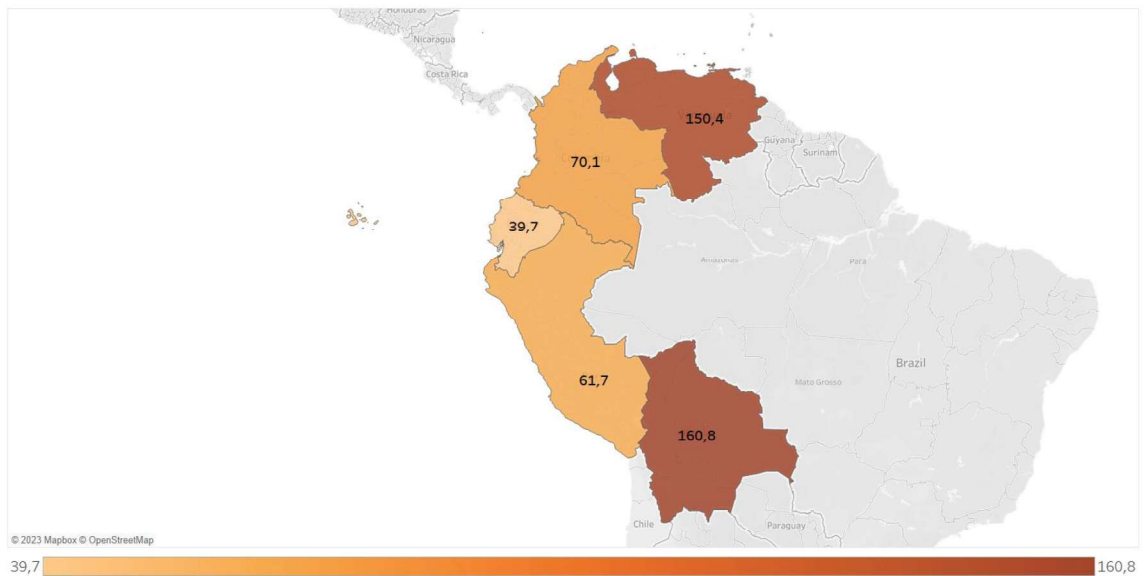


Gráfico 22. Razón de muertes maternas por cada 100.000 nacidos vivos para el año 2016 en los países del área andina

\*Para Ecuador, el dato de OMS difiere del INEC, se utiliza el dato del INEC que corresponde al dato oficial.

Fuente: OMS- Data Platform, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health and Ageing. Maternal Mortality Ratio (Per 100.000 live births)

<https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/data-export>

Elaboración: propia

## Anexo 4: Código en Stata para generar la matriz de correlación

La matriz de correlación es bastante extensa como para considerarse un anexo de este documento, por este motivo se deja solamente el código usado. Los resultados de la matriz fueron de multicolinealidad en todas las variables.

El código para Stata es el siguiente:

```
clear all
```

```
cd "C:\Users\madan\Documents\Salamanca\Mapas\Mapas subcarpetas\matriz  
correlacion y nacimientos"
```

```
use "panel22.dta", clear
```

```
*****
```

```
*****
```

```
*-----Tablas-----
```

```
*****
```

```
*****
```

```
*1.Tabla de correlación
```

```
pwcorr level_0 index key2 key poblacion poblacionref cs_tipo_a cs_tipo_b  
cs_puesto_salud cs_tipo_c treat_todos treat_tipo_a treat_tipo_b  
treat_centro_especializado treat_hospital_general treat_puesto_salud treat_tipo_c  
treat_hospital_basico treat_hospital_especializado treat_hospital_especialidades
```

dummy\_todos dummy\_tipo\_a dummy\_tipo\_b dummy\_centro\_especializado  
 dummy\_hospital\_general dummy\_puesto\_salud dummy\_tipo\_c  
 dummy\_hospital\_basico dummy\_hospital\_especializado  
 dummy\_hospital\_especialidades def\_a def\_b def\_c def\_d def\_e def\_f def\_g def\_h  
 def\_i def\_j def\_k def\_l def\_m def\_n def\_maternas def\_p def\_q def\_r def\_v def\_w  
 def\_x def\_y def\_fetales nacimientos parr cs\_todos clinics clinics2 clinicspc clinicspc2  
 post2 first\_grupo last\_grupo group\_T group\_treat treated treatpost post firstyear\_aux  
 firstyear mortfet mortmat mortfet2 mortmat2 population rural medico obstetrix  
 enfermero aux\_enf partero\_cal partero\_nocal otro unida soltera casada divorciada  
 separada viuda control\_adequado control\_inadecuado emb\_adolescente emb\_regular  
 emb\_riesgo ind\_afro mestizo hombre mujer no\_leer si\_leer nac\_casa nac\_hospital nan  
 ninguna primaria secundaria terciaria, star(.01) bonferroni

table (rowname) (colname), command(r(C): pwcorr level\_0 index key2 key poblacion  
 poblacionref cs\_tipo\_a cs\_tipo\_b cs\_puesto\_salud cs\_tipo\_c treat\_todos treat\_tipo\_a  
 treat\_tipo\_b treat\_centro\_especializado treat\_hospital\_general treat\_puesto\_salud  
 treat\_tipo\_c treat\_hospital\_basico treat\_hospital\_especializado  
 treat\_hospital\_especialidades dummy\_todos dummy\_tipo\_a dummy\_tipo\_b  
 dummy\_centro\_especializado dummy\_hospital\_general dummy\_puesto\_salud  
 dummy\_tipo\_c dummy\_hospital\_basico dummy\_hospital\_especializado  
 dummy\_hospital\_especialidades def\_a def\_b def\_c def\_d def\_e def\_f def\_g def\_h  
 def\_i def\_j def\_k def\_l def\_m def\_n def\_maternas def\_p def\_q def\_r def\_v def\_w  
 def\_x def\_y def\_fetales nacimientos parr cs\_todos clinics clinics2 clinicspc clinicspc2  
 post2 first\_grupo last\_grupo group\_T group\_treat treated treatpost post firstyear\_aux

firstyear mortfet mortmat mortfet2 mortmat2 population rural medico obstetriz  
enfermero aux\_enf partero\_cal partero\_nocal otro unida soltera casada divorciada  
separada viuda control\_adequado control\_inadecuado emb\_adolescente emb\_regular  
emb\_riesgo ind\_afro mestizo hombre mujer no\_leer si\_leer nac\_casa nac\_hospital nan  
ninguna primaria secundaria terciaria)

```
export excel "C:\Users\madan\Documents\Salamanca\Mapas\Mapas  
subcarpetas\matriz correlacion y nacimientos\tabla_correlacion.xls"
```

## Anexo 5: Código en Python para unir las bases de datos

Se cargan los paquetes necesarios para ejecutar los comandos del código

```
# %%  
  
import pandas as pd  
import numpy as np  
import scipy as dom  
import matplotlib.pyplot as plt  
import seaborn as sns  
from os import listdir  
from fuzzywuzzy import fuzz  
from fuzzywuzzy import process # para procesar las de mayor similitud  
from unidecode import unidecode  
from statistics import mode  
import re  
  
from multiprocessing import Pool  
from tqdm import tqdm_notebook as tqdm  
from datetime import datetime
```

```
import geopandas as gpd
```

```
plt.style.use('seaborn')
```

```
plt.style.use('fivethirtyeight')
```

```
plt.rcParams['figure.facecolor'] = 'white'
```

```
plt.rcParams['axes.facecolor'] = 'white'
```

```
plt.rcParams['axes.edgecolor'] = 'white'
```

```
%matplotlib inline
```

```
# %% [markdown]
```

```
Se definen las variables según tipo para poder unir las bases
```

```
## Definiciones
```

```
# %%
```

```
def estandarizar(x):
```

```
    x = str(x)
```

```
    x = unidecode(x)
```

```
    x = str.lower(x)
```

```
    x = str.strip(x)
```

```
    x = re.sub('\s+', '', x)
```

```
    x = str.replace(x, '*', '')
```

```
    return x
```

```
Primera base: defunciones generales, se definen las variables para que con un solo código se
```

```
forme el panel de datos
```

```
# %% [markdown]
```

```
## Defunciones Generales
```

```

# %%

defunciones = pd.read_stata("./Consolidado/defunciones_generales.dta")

defunciones['prov_fal'] = defunciones.prov_fal.apply(str.strip)

defunciones['cant_fal'] = defunciones.cant_fal.apply(str.strip)

defunciones['parr_fal'] = defunciones.parr_fal.apply(str.strip)

defunciones['clave'] = (defunciones.prov_fal + '-' + defunciones.cant_fal + '-' +
defunciones.parr_fal).astype(str).apply(estandarizar)

```

Segunda base: defunciones fetales, se definen las variables para que con un solo código se forme el panel de datos

```

# %% [markdown]

## Defunciones Fetales

# %%

fetales = pd.read_stata("./Consolidado/def_fetales.dta")

fetales['prov_fal'] = fetales.prov_fal.apply(str.strip)

fetales['cant_fal'] = fetales.cant_fal.apply(str.strip)

fetales['parr_fal'] = fetales.parr_fal.apply(str.strip)

fetales['clave'] = (fetales.prov_fal + '-' + fetales.cant_fal + '-' +
fetales.parr_fal).astype(str).apply(estandarizar)

```

Tercera base: nacimientos, se definen las variables para que con un solo código se forme el panel de datos

```

# %% [markdown]

## Nacimientos

# %%

```

```

nacimientos = pd.read_stata("./Consolidado/nacidos_vivos.dta")
nacimientos['prov_nac'] = nacimientos.prov_nac.apply(str.strip)
nacimientos['cant_nac'] = nacimientos.cant_nac.apply(str.strip)
nacimientos['parr_nac'] = nacimientos.parr_nac.apply(str.strip)
nacimientos['clave'] = (nacimientos.prov_nac + '-' + nacimientos.cant_nac + '-' +
nacimientos.parr_nac).astype(str).apply(estandarizar)
nacimientos['niv_inst'] = nacimientos.niv_inst.astype(str).str.strip()

# %%

# %%

Se define la DPA según los códigos de las parroquias, cantones, provincias para que sean la guía
de unión del panel.

# %% [markdown]
## DPA

# %%

# ruta_parroquias = 'C:\Users\madan\Documents\Salamanca\1 documentos finales '
# parroquias = gpd.read_file(ruta_parroquias + 'ORGANIZACION TERRITORIAL
PARROQUIAL.shp')
# parroquias.columns = [str.lower(i) for i in parroquias.columns]
# parroquias.head(10)

# %%

dpa = pd.read_excel('./Bases/DPA.xls', dtype=str)
dpa.drop_duplicates(subset='cod_parr', keep='first', inplace=True)
dpa['clave'] = (dpa.prov + '-' + dpa.cant + '-' + dpa.parr).astype(str).apply(estandarizar)

```

dpa

Se inicia uniendo las bases anuales de nacimientos, defunciones fetales y defunciones generales.

```
# %% [markdown]
## Parroquias

# %%

nacimientos = pd.read_stata("./Bases/2017 Nacidos Vivos c.dta")
nacimientos['prov_nac'] = nacimientos.prov_nac.apply(str.strip)
nacimientos['cant_nac'] = nacimientos.cant_nac.apply(str.strip)
nacimientos['parr_nac'] = nacimientos.parr_nac.apply(str.strip)
nacimientos['clave'] = (nacimientos.prov_nac + '-' + nacimientos.cant_nac + '-' +
nacimientos.parr_nac).astype(str).apply(estandarizar)
nacimientos['niv_inst'] = nacimientos.niv_inst.astype(str).str.strip()

# %%

# %%

# mask_defunciones = pd.to_numeric(defunciones.parr_fal, errors='coerce').isna()
# mask_fetales = pd.to_numeric(fetales.parr_fal, errors='coerce').isna()
mask_nacimientos = pd.to_numeric(nacimientos.parr_nac, errors='coerce').isna()

# %%

# par_defunciones = defunciones[mask_defunciones][['prov_fal','cant_fal','parr_fal']]
# par_fetales = fetales[mask_fetales][['prov_fal','cant_fal','parr_fal']]
par_nacimientos = nacimientos[mask_nacimientos][['prov_nac','cant_nac','parr_nac']]

# par_defunciones.columns = ['provincia','canton','parroquia']
```

```

# par_fetales.columns = ['provincia','canton','parroquia']
par_nacimientos.columns = ['provincia','canton','parroquia']

# print(par_defunciones.shape[0], par_fetales.shape[0],
par_nacimientos.shape[0],par_defunciones.shape[0]+par_fetales.shape[0]+par_nacimientos.shap
e[0])
# print(par_nacimientos.shape[0])

# %%

# parr = pd.concat([par_defunciones,par_fetales,par_nacimientos])
parr = pd.concat([par_nacimientos])
parr = parr.applymap(estandarizar)
parr['clave'] = parr.provincia + '-' + parr.canton + '-' + parr.parroquia
parr.drop_duplicates(subset='clave', keep='first', inplace=True)

parr

```

Se codifican pruebas lógicas para determinar si los códigos de parroquia son los correctos y poderlos unir con los nombres de la DPA. Adicionalmente se revisa si el código es correcto a partir de las columnas de código de provincia y cantón. El código de parroquia está construido con esos códigos también. Por ejemplo la provincia de Pichincha tiene el código 17, la cabecera cantonal tiene por código 50, por lo que las parroquias de Quito empiezan con 1750 y el número que corresponde a cada parroquia urbana o rural.

```

# %%

dft = pd.read_clipboard(sep='\t')
df_select = dft[[dft.columns[0]]].dropna()
A = df_select.shape

```

```
df_options = dft[[dft.columns[1]].drop_duplicates()[dft.columns[1]].dropna()
```

```
def best_match(string, options, data=0, expand = False):
```

```
    scorers = [
```

```
        fuzz.ratio, fuzz.partial_ratio, fuzz.token_sort_ratio,
```

```
        fuzz.token_set_ratio, fuzz.partial_token_sort_ratio,
```

```
        fuzz.partial_token_set_ratio, fuzz.QRatio,
```

```
        fuzz.UQRatio, fuzz.WRatio,]
```

```
    ll = [process.extractOne(string, options, scorer=i)[data] for i in scorers]
```

```
    if expand: return ll
```

```
    return mode(ll) if data==0 else np.round(np.mean(ll))
```

```
df_select['best_match'] = df_select.iloc[:,0].apply(lambda x: best_match(x, df_options, 0))
```

```
df_select['score'] = df_select.iloc[:,0].apply(lambda x: best_match(x, df_options, 1))
```

```
B = df_select.shape
```

```
print(A,B)
```

```
df_select.to_clipboard()
```

```
# %%
```

```
opciones = dpa.clave
```

```
parr['match1'] = parr.clave.apply(lambda x: process.extractOne(x, opciones)[0])
```

```
parr['match2'] = parr.clave.apply(lambda x: process.extractOne(x, opciones,  
scorer=fuzz.partial_ratio)[0])
```

```
parr['match3'] = parr.clave.apply(lambda x: process.extractOne(x, opciones,  
scorer=fuzz.token_sort_ratio)[0])
```

```
parr['match4'] = parr.clave.apply(lambda x: process.extractOne(x, opciones,  
scorer=fuzz.token_set_ratio)[0])
```

```

parr['match'] = parr.iloc[:,4:].mode(axis=1)[0]

# %%

claves = parr.merge(dpa[['cod_parr','clave']], how='left', left_on='match',
right_on='clave')[['clave_x','cod_parr']]
claves.columns = ['clave','cod_parr']
claves.to_clipboard()
claves

```

```
# %% [markdown]
```

Se corrige la base unida para que quede en formato de panel con los años y la información de cada año a la derecha

```
## Correccion
```

En la base de nacimientos

```

# %%

nacimientos['cod_parroquia'] = np.where(mask_nacimientos,
nacimientos.merge(claves, how='left', left_on='clave', right_on='clave',
validate='many_to_one')['cod_parr'],
nacimientos.parr_nac.apply(lambda x: '{0:0>6}'.format(x)).astype(str)
nacimientos['cod_parroquia'] = np.where(nacimientos.clave == '--', '000000',
nacimientos.cod_parroquia).astype(str)
nacimientos['year'] = nacimientos.anio_nac.astype(str).str[0:4]
nacimientos['v1'] = 1

#####

```

```

# defunciones['cod_parroquia'] = np.where(mask_defunciones,
#
#         defunciones.merge(claves, how='left', left_on='clave',
right_on='clave', validate='many_to_one')['cod_parr'],
#
#         defunciones.parr_fal.apply(lambda x: '{0:0>6}'.format(x))).astype(str)
# defunciones['cod_parroquia'] = np.where(defunciones.clave == '--', '000000',
defunciones.cod_parroquia).astype(str)
# defunciones['cod_parroquia'] = np.where(defunciones.cod_parroquia=='880000', 0,
defunciones.cod_parroquia).astype(str)
# defunciones['year'] = defunciones.year.astype(str).str[0:4]
# defunciones['v1'] = 1
#####
# fetales['cod_parroquia'] = np.where(mask_fetales,
#
#         fetales.merge(claves, how='left', left_on='clave', right_on='clave',
validate='many_to_one')['cod_parr'],
#
#         fetales.parr_fal.apply(lambda x: '{0:0>6}'.format(x))).astype(str)
# fetales['cod_parroquia'] = np.where(fetales.clave == '--', '000000',
fetales.cod_parroquia).astype(str)
# fetales['year'] = fetales.anio_def.astype(str).str[0:4]
# fetales['v1'] = 1

```

Se convierten las bases a formato stata

```

# %%
nacimientos.replace('Sin información',np.nan).to_stata('2017 nacimientos.dta')

# %%
pd.crosstab([nacimientos.clave, nacimientos.cod_parroquia], nacimientos.year)
# par_fetales.to_clipboard()

```

```

# %%
nacimientos.to_stata('2017 nacimientos.dta')

# %%
defunciones[defunciones.cod_parroquia=='880000'][['clave','cod_parroquia']]
# nacimientos.cod_parroquia.value_counts(dropna=False)

# %%
# aa = pd.read_clipboard()
# aa.loc[aa.index.repeat(11)].to_clipboard()

# %%
dpa.to_clipboard()

# %% [markdown]

```

Finalmente con los códigos corregidos se unen las bases de todos los años y en todas las parroquias en formato de panel siendo las parroquias los individuos.

```

## Merge

# %%
panel_defunciones = pd.crosstab([defunciones.cod_parroquia, defunciones.year],
defunciones.causa1)
panel_defunciones.columns = ['def_' + i for i in panel_defunciones.columns]

panel_fetales = pd.crosstab([fetales.cod_parroquia, fetales.year], fetales.v1)
panel_fetales.columns = ['fetales']

```

```

panel_nacimientos = pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year],
nacimientos.v1)

panel_nacimientos.columns = ['nacimientos']

# %%

dt = {'cod_parroquia':str, 'cod_provincia':str, 'cod_canton':str, 'year':str}
df = pd.read_excel('./Bases/panel.xlsx', sheet_name='panel', dtype=dt)
df.set_index(['cod_parroquia','year'], inplace=True)

# %%

df.shape

# %%

df2 = (df.merge(panel_defunciones, how='left', left_index=True, right_index=True)
        .merge(panel_fetales, how='left', left_index=True, right_index=True)
        .merge(panel_nacimientos, how='left', left_index=True, right_index=True))

df2.iloc[:,34:] = df2.iloc[:,34:].fillna(0)

df2.head()

# %%

df2.to_stata('./Bases/panel.dta', version=119)

# %%

panel_fetales.to_clipboard()

# %%

```

```
df = pd.read_clipboard()
```

```
# %%
```

```
df2 = pd.read_clipboard()
```

```
# %%
```

```
df.loc[df.index.repeat(4)]
```

```
# %%
```

```
df2
```

```
# %% [markdown]
```

Se homologan los nombres de las variables de control para poder modelizar.

```
## Variables de control
```

```
# %%
```

```
edumap = {'Primaria':'primaria',  
          'Secundaria':'secundaria',  
          'Superior':'terciaria',  
          'Se Ignora':'ninguna',  
          'Ciclo Post - Bachillerato':'secundaria',  
          'Centro De Alfabetización':'ninguna',  
          'Educación Básica':'primaria',  
          'Educación Media':'secundaria',  
          'Postgrado':'terciaria',  
          'Ninguno':'ninguna',}
```

```
# %%
```

```

nacimientos['niv_inst'] = nacimientos.replace({'niv_inst':edumap})['niv_inst']

# %%

listcontroles = [

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year], [nacimientos.area_res],
normalize='index', dropna=False)['Rural'],

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year], [nacimientos.asis_por],
normalize='index', dropna=False).drop('Ignorado', axis=1),

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year], [nacimientos.est_civi],
normalize='index', dropna=False).drop([7.0, 'Se Ignora'], axis=1),

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year],
[np.where(nacimientos.con_pren<5,'control_inadecuado','control_adequado']], normalize='index',
dropna=False),

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year],
[np.where(nacimientos.edad_mad<19,'emb_adolescente',np.where(nacimientos.edad_mad<35,'e
mb_regular',np.where(nacimientos.edad_mad>=35,'emb_riesgo','')))], normalize='index',
dropna=False),

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year],
[np.where(nacimientos.p_etnica.isin(['Indígena','Afro-Ecuatoriana','Negra','Mulata','Montubia']),
'ind_afro', 'mestizo']], normalize='index', dropna=False),

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year], [nacimientos.sexo],
normalize='index', dropna=False),

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year],
[np.where(nacimientos.sabe_lee=='Si','si_leer',(np.where(nacimientos.sabe_lee=='No','no_leer',")
))], normalize='index', dropna=False),

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year],
[np.where(nacimientos.lugar_oc.isin(["Establecimiento del IESS","Establecimiento del
Ministerio de Salud","Establecimiento de la Junta de Beneficencia","Otro Establecimiento

```

```

Público", "Hospital, Clínica o Consultorio Privado"]], 'nac_hospital', 'nac_casa']),
normalize='index', dropna=False),
pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia, nacimientos.year], [nacimientos.niv_inst],
normalize='index', dropna=False),
]

# %%

listcontroles = [
pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia], [nacimientos.area_res], normalize='index',
dropna=False)['Rural'],
pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia], [nacimientos.asis_por], normalize='index',
dropna=False).drop('Ignorado', axis=1),
pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia], [nacimientos.est_civi], normalize='index',
dropna=False).drop([7.0, 'Se Ignora'], axis=1),
pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia],
[np.where(nacimientos.con_pren<5, 'control_inadecuado', 'control_adecuado')], normalize='index',
dropna=False),
pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia],
[np.where(nacimientos.edad_mad<19, 'emb_adolescente', np.where(nacimientos.edad_mad<35, 'e
mb_regular', np.where(nacimientos.edad_mad>=35, 'emb_riesgo', '')))]], normalize='index',
dropna=False),
pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia], [np.where(nacimientos.p_etnica.isin(['Indígena', 'Afro-
Ecuatoriana', 'Negra', 'Mulata', 'Montubia']), 'ind_afro', 'mestizo')], normalize='index',
dropna=False),
pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia], [nacimientos.sexo], normalize='index', dropna=False),
pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia],
[np.where(nacimientos.sabe_lee=='Si', 'si_leer', (np.where(nacimientos.sabe_lee=='No', 'no_leer', ''))
)], normalize='index', dropna=False),

```

```

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia], [np.where(nacimientos.lugar_oc.isin(["Establecimiento
del IESS", "Establecimiento del Ministerio de Salud", "Establecimiento de la Junta de
Beneficencia", "Otro Establecimiento Público", "Hospital, Clínica o Consultorio
Privado"]), 'nac_hospital', 'nac_casa']), normalize='index', dropna=False),

pd.crosstab([nacimientos.cod_parroquia], [nacimientos.niv_inst], normalize='index',
dropna=False),

]

```

```

# %%

controles = pd.concat(listcontroles, axis=1).reset_index()

controles.columns = [estandarizar(re.sub(r'/.+? ', ' ', s+ '')).replace(' ', '_') for s in
controles.columns]

controles = controles[(controles.cod_parroquia!='000000') &
~(controles.cod_parroquia.str.startswith('90'))]

controles.rename(columns={'auxiliar_de_enfermeria':'aux_enf', 'partero_calificado':'partero_cal',
'partero_no_calificado':'partero_nocal'}, inplace=True)

controles = controles.drop("", axis=1)

# controles['year'] = controles.year.astype(int)

# controles

# controles.to_stata('./Bases/controles.dta', version=119)

```

```

# %%

controles = pd.concat(listcontroles, axis=1).reset_index()

controles.columns = [estandarizar(re.sub(r'/.+? ', ' ', s+ '')).replace(' ', '_') for s in
controles.columns]

controles = controles[(controles.cod_parroquia!='000000') &
~(controles.cod_parroquia.str.startswith('90')) & (controles.year.isin([str(i) for i in
range(2012,2018)])]]

```

```

controles.rename(columns={'auxiliar_de_enfermeria':'aux_enf', 'partero_calificado':'partero_cal',
'partero_no_calificado':'partero_nocal'}, inplace=True)

controles = controles.drop("", axis=1)

controles['year'] = controles.year.astype(int)

# controles

controles.to_stata('./Bases/controles.dta', version=119)

# %%

controles.columns

# %%

controles.columns

# %%

{'auxiliar_de_enfermeria':'aux_enf', 'partero_calificado':'partero_cal',
'partero_no_calificado':'partero_nocal'}

# %% [markdown]
## Consolidar parroquias

# %%

dfp = pd.read_stata("./Bases/poblacion.dta").drop(columns='index')
df = pd.read_stata("./Bases/panel2-o.dta")
df = df.merge(dfp, how='left', on=['cod_parroquia','year'])

# %%

identificadores = 'cod_parroquia year'.split(' ')

```

```

contorles = 'rural unida soltera casada divorciada separada viuda control_adequado
control_inadecuado emb_adolescente emb_regular emb_riesgo ind_afro mestizo hombre mujer
no_leer si_leer nac_casa nac_hospital ninguna primaria secundaria terciaria'.split(' ')
df_controles = df[identificadores+contorles]

df_controles['cod_parroquia2'] = df_controles.cod_parroquia.str[0:4]+'50'
# df.to_stata("./Bases/panel2.dta", version=119)

# %%

df_controles.head(20)

# %%

for i in df.columns:
    print(i, sep=' ', end=' ')

# %%

df.rural

# %%

filtro = df.population.isna()

df['cod_parroquia2'] = df.cod_parroquia.str[0:4] + '50'
df['cod_parroquia2'] = np.where(filtro, df.cod_parroquia2, df.cod_parroquia)
df['firstyear'] = np.where(df.firstyear==0, np.nan, df.firstyear)
df[['cod_parroquia','cod_parroquia2']]

# %%

df_controles

```

```

# %%

df_var = pd.read_stata('./Bases/varcenso10_parr2.dta')

df_var['parr'] = df_var.parr.astype(str).str.zfill(6)

# cvar = ['parr'] + 'indigena_c10 afro_c10 montubio_c10 meztiza_c10 pobre_c10 pobre_ext_c10
hge_c10_1 hge_c10_2 hge_c10_3 hge_c10_4 hge_c10_5 hge_c10_6 mge_c10_1 mge_c10_2
mge_c10_3 mge_c10_4 mge_c10_5 mge_c10_6'.split(' ')

# cvar = 'hge_c10_1 hge_c10_2 hge_c10_3 hge_c10_4 hge_c10_5 hge_c10_6'.split(' ')

df_var = df_var[cvar]

df_var

# %%

varidict = {'firstyear':'min',
           'clinics':'sum',
           'population':'sum',
           'def_maternas':'sum',
           'def_fetales':'sum',
           'nacimientos':'sum',
           }

panel = df.groupby(['cod_parroquia2','year']).aggregate(varidict).reset_index()

panel = panel.merge(df_var, how='left', left_on = 'cod_parroquia2', right_on = 'parr')

# panel.head(1000).to_clipboard()

panel['population'] = panel['population']+1

panel['nacimientos'] = panel['nacimientos']+1

panel['mortfet2'] = panel.def_fetales / panel.nacimientos * 1000

```

```

panel['mortmat2'] = panel.def_maternas / panel.nacimientos * 100000

panel['cod_parroquia2'] = panel.cod_parroquia2.astype(int)

panel = panel[panel.year.between(2012,2017)]

panel.firstyear.fillna(0, inplace=True)

# %% [markdown]
## Panel final

# %%

df = pd.read_stata('./Bases/panel2.dta')

df.drop('rural medico obstetriz enfermero aux_enf partero_cal partero_nocal otro unida soltera
casada divorciada separada viuda control_adequado control_inadecuado emb_adolescente
emb_regular emb_riesgo ind_afro mestizo hombre mujer no_leer si_leer nac_casa nac_hospital
ninguna primaria secundaria terciaria _merge'.split(' '), axis=1, inplace=True)

df = df.merge(controles, how='left', left_on='cod_parroquia', right_on='cod_parroquia')

df = df[~df.primaria.isna()]

df.to_stata('./Bases/panel22.dta', version=119)

# %%

for i in df.columns:
    print(i, end=' ')

```

## Anexo 6: Código en STATA para la elaboración de mapas y gráficos

Este es un código estándar en el que se cambia para cada mapa a la variable que se quiere graficar, a manera de ejemplo se presenta el código usado para la creación del mapa que muestra las madres que tenían pareja al momento del parto.

Parte del proceso para la creación de mapas es crear carpetas con la base y los shapes a nivel parroquial para poder correr el código.

La variable se llama “acom” que significa acompañada. Se sigue el mismo proceso para todos los mapas creados. El código es:

```
clear all

cd "C:\Users\madan\Documents\Salamanca\Mapas\Mapas subcarpetas\Acompañada"

*****

****

*      Acompañada      *

*****

****

use "Base_paper.dta", clear

gen parr=string(parr_res)

gen acom=.

replace acom=1 if est_civil==1

replace acom=2 if est_civil==3

tab acom
```

```
*collapse (count) acom, by (parr_res)
```

```
*Collpasar base
```

```
gen n=1
```

```
rename parr DPA_PARROQ
```

```
collapse (count) acom nobs=n, by(DPA_PARROQ)
```

```
*Para hacer valores enteros
```

```
foreach var of varlist acom nobs {
```

```
    replace `var' = round(`var')
```

```
}
```

```
*Guardar base
```

```
save "acom.dta", replace
```

```
*****
```

```
*****
```

```
*          Crear mapa          *
```

```
*****
```

```
*****
```

```
*****
```

```

// Step 1: get the packages //

*****

*ssc install spmap, replace // the core package

*ssc install geo2xy, replace // for projections

*ssc install palettes, replace // for colors (optional)

*ssc install colrspace

*****

*

*****

clear

graph set window fontface "Arial Narrow"

cd "C:\Users\madan\Documents\Salamanca\Mapas\Mapas subcarpetas\Acompañada"

dir

*From shapes 2 stata data

spshape2dta nxparroquias, replace saving(parroquias)

dir

use parroquias, clear

```

```
scatter _CY _CX
```

```
use parroquias_shp, clear
```

```
scatter _Y _X, msize(vsmall)
```

```
use parroquias, clear
```

```
spmap using parroquias_shp, id(_ID)
```

```
*Mover Galápagos más cerca del continente
```

```
use parroquias_shp, clear
```

```
merge m:1 _ID using parroquias, nogen
```

```
replace _X=_X+800000 if DPA_PROVIN=="20"
```

```
keep _ID _X _Y rec_header shape_order
```

```
sort _ID
```

```
save "parroquias_shp", replace
```

```
**llamar a la base poblacion
```

```
global          dir          "C:\Users\madan\Documents\Salamanca\Mapas\Mapas  
subcarpetas\Acompañada"
```

```
use "acom.dta", clear
```

```
merge 1:1 DPA_PARROQ using parroquias
```

```
*Mapa población parroquial promedio con intervalos más amplios
```

```
spmap acom using parroquias_shp, id(_ID) fcolor(Blues)
```

\*Paleta de colores

```
colorpalette viridis, n(5)
```

```
return list
```

```
colorpalette viridis, n(6) reverse
```

```
local colors `r(p)'
```

\*Mapa con escalas menores

```
spmap acom using parroquias_shp, id(_ID) ///
```

```
    cnum(10) ///
```

```
    fcolor(Heat)    ///
```

```
    legstyle(2)    legend(pos(7) size(2.8) region(fcolor(gs15)))    ///
```

```
    ocolor(white ..) osize(0.05 ..)    ///
```

```
colorpalette sfso, n(5) nograph reverse
```

```
local colors `r(p)'
```

\*help spmap

\*Mapa cambio color

```
spmap acom using parroquias_shp, id(_ID) ///
```

```
    cnum(9) ///
```

```
    fcolor(Oranges)    ///
```

```
    legstyle(2)    legend(pos(7) size(2.8) region(fcolor(gs15)))    ///
```

```
    ocolor(white ..) osize(0.05 ..)    ///
```

```
colorpalette sfso, n(9) nograph reverse
```

```
local colors `r(p)'
```

```
use "C:\Users\madan\Documents\Salamanca\Graficos
```

```
stata\defunciones_generales_2012_2017.dta"
```

```
clear all
```

```
*-----*
```

```
*          Gráficos
```

```
*-----*
```

```
*          Etnia          *
```

```
*-----*
```

```
use defunciones_generales_2012_2017,clear
```

```
tab causa, missing
```

```
//Filtrado de causas O
```

```
// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99
```

```
keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"
```

```
//Etnia
```

```
*egen etnia_str = group(etnia)
```

```
gen indigena= "indigena" if etnia_str==1
```

```
gen afroecuatoriano= "afroecuatoriano" if etnia_str==2
```

```
gen negro= "negro" if etnia_str==3
```

```

gen mulato= "mulato" if etnia_str==4

gen montubio= "montubio" if etnia_str==5

gen mestizo= "mestizo" if etnia_str==6

gen blanco= "blanco" if etnia_str==7

gen indi= 1 if etnia_str==1

gen afro= 2 if etnia_str==2

gen negr= 3 if etnia_str==3

gen mula= 4 if etnia_str==4

gen montubi= 5 if etnia_str==5

gen mestiz= 6 if etnia_str==6

gen blan= 7 if etnia_str==7

gen otra = 8 if etnia_str ==8

gen ignorada = 9 if etnia_str ==9

tab year

//graph bar (mean) v1 (median) v1, over(catvar1)

//graph bar (sum) v1 v2, by(catvar1)

sort year

*Agrupando grupos etnicos

tab etnia

//Mestiza: mestiza, blanca, montubia.

//Afrodescendiente: afrodescendiente, afroecuatoriana, negra, mulata.

//Indígena

//Otra: otra, ignorada.

```

```

gen mestiza=.

replace mestiza=1 if etnia_str == 6 | etnia_str==7 | etnia_str==5

gen afrodescendiente=.

replace afrodescendiente=2 if etnia_str==2 | etnia_str == 3 | etnia_str==4

gen otras=.

replace otras=3 if etnia_str == 8 | etnia_str == 9

gen indigenas=.

replace indigenas= 4 if etnia_str==1

graph bar (count) mestiza indigenas otras afrodescendiente, over(year) legend(position(6)
label(1 "Mestizos") label(2 "Afrodescendientes") label(3 "Otras") label(4 "Indigenas"))

*Tabla

tabstat mestiza indigenas otras afrodescendiente, by (year) statistics(count)

*-----*
*          Agrupando minorias etnicas          *
*-----*

tab etnia_str

//Mayoritario: mestiza 6, blanca 7, montubia 5, otro/ desconocido 8 y 9.

//Minoría: afrodescendiente, afroecuatoriana 2, negra 3, mulata 4, indígena 1

gen Mayoritario=.

```

```
replace Mayoritario=2 if etnia_str == 6 | etnia_str == 7 | etnia_str==5 | etnia_str==8 |  
etnia_str==9
```

```
gen Minoria=.
```

```
replace Minoria=1 if etnia_str == 2 | etnia_str==3 | etnia_str==4 | etnia_str==1
```

```
graph bar (count) Mayoritario Minoria, over(year) legend(position(6) label(1 "Minoria")  
label(2 "Mayoritario"))
```

```
tabstat Minoria Mayoritario, by (year) statistics(count)
```

```
*Haciendo un collapse de la base
```

```
collapse (count) Minoria Mayoritario, by (year)
```

```
*Declarando que es serie de tiempo
```

```
tsset year, yearly
```

```
*Gráfico
```

```
tsline Minoria Mayoritario, legend(position(6))
```

```
*-----*
```

```
*          Promedios de edad          *
```

```
*-----*
```

```
*Barras
```

```
use defunciones_generales_2012_2017,clear
```

```
tab edad, missing
```

```
drop if edad==999
```

```

// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99

keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"

graph bar (count) year, over(edad) ///

ytitle("")

tabstat year, by (edad) statistics(count)

*-----*

use defunciones_generales_2012_2017,clear

tab edad, missing

drop if edad==999

// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99

keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"

*drop edadadolelecente

gen edadadolelecente=.

replace edadadolelecente= 1 if edad<=19

*drop aniosas

gen aniosas=.

replace aniosas= 2 if edad>=35

gen edad1934=.

```

```
replace edad1934= 3 if edad>=20 & edad<34
```

```
graph bar (count) edadadolecente aniosas edad1934, over (year) legend(position(6) label(1  
"Adolescentes") label(2 "Entre 19 y 34") label(3 "Alto riesgo"))
```

```
tabstat edadadolecente aniosas edad1934 , by (year) statistics(count)
```

```
*-----*  
*          Poblacion urbano/rural          *  
*-----*
```

```
*Barras
```

```
use defunciones_generales_2012_2017,clear
```

```
tab area_fall, nol
```

```
// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99
```

```
keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"
```

```
tab area_fall
```

```
gen urbana=.
```

```
replace urbana=area_fall if area_fall==1
```

```
gen rural=.
```

```
replace rural=area_fall if area_fall==2
```

```
graph bar (count) urbana rural, over (year)
```

```
graph bar (count) urbana rural, over (year) legend(position(6) label(1 "Urbana") label(2
"Rural")) ///
subtitle(" ")
```

\*Haciendo un collapse de la base

```
collapse (count) urbana rural, by (year)
```

\*Declarando que es serie de tiempo

```
tsset year, yearly
```

\*Gráfico

```
tsline urbana rural, legend(position(6))
```

```
*-----*
```

```
*          Causas de muerte          *
```

```
*-----*
```

\*Barras

```
use defunciones_generales_2012_2017,clear
```

```
// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99
```

```
keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"
```

```
//Separando la O de los numeros
```

```
gen numero = subinstr(causa, "O", "", 1)
```

```
//convierto en numero la variable
```

```
destring numero, gen(causa_n)
```

```

//reviso si esta bien

br causa numero causa_n

tab causa

graph bar (count) year, over(causa_n)

tabstat year, by (causa_n) statistics(count)

*Arreglar la orientacion del grafico

*Desagregando las causas 099

tab causa4

br causa4

keep if causa4=="O990" | causa4=="O991"| causa4=="O992"| causa4=="O993"

|causa4=="O994" |causa4=="O995" |causa4=="O996" |causa4=="O998"

graph bar (count) year, over(causa4)

*-----*

*          Agrupando minorias etnicas          *

*-----*

tab etnia_str

gen minorias=.

replace minorias=1 if etnia_str == 1 | etnia_str==2| etnia_str==3 | etnia_str==4 |

etnia_str==5

```

```

gen grupomayoritario=.

replace grupomayoritario=2 if etnia_str == 6 | etnia_str==7

graph bar (count) grupomayoritario minorias, over(year) title("Gráfico de barras de minorias
éticas y grupo mayoritario") legend(position(6) label(1 "Minorias") label(2 "Grupo
mayoritario")) ///

note("Source: INEC 2012-2017")

*-----*
*           Cambios en etnias           *
*-----*

use defunciones_generales_2012_2017,clear

// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99
keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"

tab etnia_str

gen minorias=.

replace minorias=1 if etnia_str == 1 | etnia_str==2 | etnia_str==3 | etnia_str==4 |
etnia_str==5

gen grupomayoritario=.

replace grupomayoritario=2 if etnia_str == 6 | etnia_str==7

```

\*Dumbbell plot 1

```
gen minorias2012=minorias if year==2012
```

```
gen minorias2017=minorias if year==2017
```

```
collapse (count) minorias2012 minorias2017, by(prov_insc)
```

\*drop in 1

```
egen cod = seq(), from(01) to(24)
```

```
colorpalette w3, nograph
```

```
twoway (rspike minorias2012 minorias2017 cod, horizontal lcolor("`r(p6)'*0.4")) ///
```

```
(scatter cod minorias2012, mcolor("`r(p6)'*0.4")) ///
```

```
(scatter cod minorias2017, mcolor("`r(p6)")) ///
```

```
, ///
```

```
ylabel(1(1)24, valuelabel angle(horizontal) labsize(2)) ///
```

```
legend(order(3 "2017" 2 "2012") pos(11) row(1) size(2)) ///
```

```
ytitle("") ///
```

```
title("{bf}Dumbbell Plot", pos(11) size(2.75)) ///
```

```
subtitle("Total de minorias etnicas por Provincia: 2017 vs. 2012", pos(11) size(2)) ///
```

```
scheme(white_tableau)
```

\*Dumbbell plot 2

```
use defunciones_generales_2012_2017,clear
```

```

// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99
keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"

tab etnia_str

gen minorias=.
replace minorias=1 if etnia_str == 1 | etnia_str==2 | etnia_str==3 | etnia_str==4 |
etnia_str==5

gen grupomayoritario=.
replace grupomayoritario=2 if etnia_str == 6 | etnia_str==7

gen mayoritario2012=grupomayoritario if year==2012
gen mayoritario2017=grupomayoritario if year==2017

collapse (count) mayoritario2012 mayoritario2017, by(prov_insc)

*drop in 1

egen cod = seq(), from(01) to(24)

colorpalette w3, nograph
twoway (rspike mayoritario2012 mayoritario2017 cod, horizontal lcolor("`r(p6)*0.4"')) ///
(scatter cod mayoritario2012, mcolor("`r(p6)*0.4"')) ///
(scatter cod mayoritario2017, mcolor("`r(p6)")) ///

```

```

, ///

ylabel(1(1)24, valuelabel angle(horizontal) labsize(2)) ///

legend(order(3 "2017" 2 "2012") pos(11) row(1) size(2)) ///

ytitle("") ///

title("{bf}Dumbbell Plot", pos(11) size(2.75)) ///

subtitle("Total de grupos mayoritarios: 2017 vs. 2012", pos(11) size(2)) ///

scheme(white_tableau)

*-----*

*          Promedios de edad          *

*-----*

*Barras

use defunciones_generales_2012_2017,clear

tab edad, missing

drop if edad==999

// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99

keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"

graph bar (mean) edad, over(year, sort(1) descending) title("Promedio de edad")

graph bar (count) year, over(edad, sort(1) descending) title("Promedio de edad")

graph bar (count) year, over(edad) title("Promedio de edad") ///

note("Source: INEC 2012-2017")

```

```

graph bar (count) year, over(edad) title("Promedio de edad") ///
note("Source: INEC 2012-2017")

*-----*

use defunciones_generales_2012_2017,clear

tab edad, missing

drop if edad==999

// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99
keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"

*drop edadadolecente

gen edadadolecente=.

replace edadadolecente= 1 if edad<=19

*drop aniosas

gen aniosas=.

replace aniosas= 2 if edad>=35

gen edad1934=.

replace edad1934= 3 if edad>=20 & edad<34

graph bar (count) edadadolecente aniosas edad1934, over (year) legend(position(6) label(1
"Adolescentes") label(2 "Entre 19 y 34") label(3 "Alto riesgo")) ///

title("Total de mujeres por clasificación de edad") ///

```

```
note("Source: INEC 2012-2017")
```

```
*-----*
```

```
*          Poblacion urbano/rural          *
```

```
*-----*
```

```
*Barras
```

```
use defunciones_generales_2012_2017,clear
```

```
tab area_fall, nol
```

```
// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99
```

```
keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"
```

```
tab area_fall
```

```
gen urbana=.
```

```
replace urbana=area_fall if area_fall==1
```

```
gen rural=.
```

```
replace rural=area_fall if area_fall==2
```

```
graph bar (count) urbana rural, over (year)
```

```
graph bar (count) urbana rural, over (year) title("Gráfico de barras de area urbana y rural")
```

```
legend(position(6) label(1 "Urbana") label(2 "Rural")) ///
```

```
subtitle(" ") ///
```

```
note("Source: INEC 2012-2017")
```

\*Dumbbell plot

```
gen urbana2012=urbana if year==2012
```

```
gen urbana2017=urbana if year==2017
```

```
destring parr_fall, gen(cod)
```

```
collapse (count) urbana2012 urbana2017, by(prov_insc)
```

\*drop in 1

```
egen cod = seq(), from(01) to(24)
```

```
colorpalette w3, nograph
```

```
twoway (rspike urbana2012 urbana2017 cod, horizontal lcolor("`r(p6)*0.4")'') ///
```

```
(scatter cod urbana2012, mcolor("`r(p6)*0.4')') ///
```

```
(scatter cod urbana2017, mcolor("`r(p6)')') ///
```

```
, ///
```

```
ylabel(1(1)24, valuelabel angle(horizontal) labsize(2)) ///
```

```
legend(order(3 "2017" 2 "2012") pos(11) row(1) size(2)) ///
```

```
ytitle("") ///
```

```
title("{bf}Dumbbell Plot", pos(11) size(2.75)) ///
```

```
subtitle("Total de población urbana por provincia: 2017 vs. 2012", pos(11) size(2)) ///
```

```
scheme(white_tableau)
```

```
*-----*
```

```
use defunciones_generales_2012_2017,clear

tab area_fall, nol

// Filtrar las observaciones con causa desde O00 hasta O99
keep if substr(causa, 1, 1) == "O" & substr(causa, 2, 3) >= "00" & substr(causa, 2, 3) <= "99"

gen urbana=.

replace urbana=area_fall if area_fall==1

gen rural=.

replace rural=area_fall if area_fall==2

tab urbana rural

graph bar (count) urbana rural, over (year)

tab urbana

gen rural2012=urbana if year==2012

gen rural2017=urbana if year==2017

destring parr_fall, gen(cod)

collapse (count) rural2012 rural2017, by(prov_insc)

*drop in 1
```

```

egen cod = seq(), from(01) to(24)

colorpalette w3, nograph

twoway (rspike rural2012 rural2017 cod, horizontal lcolor("`r(p6)'"*0.4")) ///

(scatter cod rural2012, mcolor("`r(p6)'"*0.4")) ///

(scatter cod rural2017, mcolor("`r(p6)'" )) ///

, ///

ylabel(1(1)24, valuelabel angle(horizontal) labsize(2)) ///

legend(order(3 "2017" 2 "2012") pos(11) row(1) size(2)) ///

ytitle("") ///

title("{bf}Dumbbell Plot", pos(11) size(2.75)) ///

subtitle("Total de población rural por provincia: 2017 vs. 2012", pos(11) size(2)) ///

scheme(white_tableau)

```

### **Anexo 7: Definición del tratamiento (facilidad hospitalaria =1) en STATA**

Con este código se crean las variables de tratadas, no tratadas y no tratadas todavía en el base en formato Stata, para poder usarla y correr el modelo en R.

```

clear all

cls

cd `dir'

use "./Bases/panel.dta", clear

```

Este es el código de tratamiento de la base para poder configurar en el programa para que lo lea como datos de panel.

```
encode cod_parroquia, generate(parr)
```

```
destring year, replace
```

```
xtset parr year
```

```
rename poblacion2 poblacionref
```

```
rename poblacion1 poblacion
```

```
sort parr year
```

Se configuran los años y las parroquias

```
* ----- filtro años y parroquias -----
```

```
generat filtroyear = 1 if inrange(year,2012,2017)
```

```
replace filtroyear = 0 if filtroyear == .
```

```
generat filtroparr = 0 if inlist(cod_provincia,"00","90")
```

```
replace filtroparr = 1 if filtroparr == .
```

```
generat filtro = filtroparr * filtroyear
```

```
// drop if filtroyear==0
```

Se define la variable de tratamiento

```
* ----- Treatment -----
```

```
capture drop cs_todos
```

```
capture drop clinics
```

```
capture drop post
```

```
local csvar cs_tipo_a cs_tipo_b cs_centro_especializado cs_hospital_general
```

```
cs_puesto_salud cs_tipo_c cs_hospital_basico cs_hospital_especializado
```

```
cs_hospital_especialidades
```

```
egen cs_todos = rowtotal(`csvar`)
```

```
bys parr: generat clinics = cs_todos[ 1]
```

```
bys parr: replace clinics = cs_todos[_n] + clinics[_n-1] if _n>1
```

```
generat clinics2 = clinics^2
```

```
generat clinicspc = clinics/poblacion*10000
```

```
generat clinicspc2= clinicspc^2
```

```
generat post = clinics != 0
```

```
generat post2 = clinics != 0
```

Se coloca el tratamiento por año y se genera la variable de no tratados y no tratados todavía para poder modelizar.

```
sort parr year clinics
```

```
* ----- Group of treatment -----
```

```
drop if filtro == 0
```

```

capture drop first_grupo
capture drop last_grupo

generat first_grupo = post if year==2012
generat last_grupo = F5.post if year==2012

capture drop group_T

generat group_T=1 if first_grupo==0 & last_grupo==0 //never treated
replace group_T=2 if first_grupo==0 & last_grupo==1 //treated treated
replace group_T=3 if first_grupo==1 & last_grupo==1 //always treated

label define group_T ///
1 "Never treated" ///
2 "Treated" ///
3 "Always treated", replace

label value group_T group_T

fire group_T

bysort parr: carryforward group_T, gen(group_treat)

bysort parr: carryforward group_T, gen(treated)

replace treated = treated != 1

label value treated

generat treatpost = treated*post

corr treatpost post

```

```

capture drop post

generat post = 0 if inrange(year,2012,2013)

replace post = 1 if inrange(year,2014,2017) & group_treat==1

replace post = 1 if inrange(year,2014,2017) & clinics != 0

replace post = 0 if post==.

```

```

xtset parr year

```

```

generat firstyear_aux = d.post2

replace firstyear_aux = year if firstyear_aux==1

bys parr: egen firstyear = max(firstyear_aux)

replace firstyear = 2012 if group_treat==3

```

Se hizo una prueba en el programa pero no estaba corriendo correctamente al momento de hacerlo pues al tratarse de un modelo relativamente nuevo todavía faltaban correcciones, por tal motivo se optó por correr el modelo en R que es la programación del modelo original.

```

// ----- Outcomes -----

generat mortfet = fetales/nacimientos * 1000 // mortalidad fetal

generat mortmat = def_o/nacimientos * 100000 // razon mortalidad materna

generat mortfet2 = fetales/(nacimientos+1) * 1000 // se puede sumar 1 al
denominador

```

```
generat mortmat2 = def_o/(nacimientos+1) * 100000 // razon mortalidad materna
```

```
rename fetales def_fetales
```

```
rename def_o def_maternas
```

```
br parr provincia parroquia year clinics group_treat post post2 firstyear if
```

```
inlist(group_treat,1)
```

```
// ----- controls -----
```

```
merge 1:1 cod_parroquia year using "./Bases/controles.dta"
```

```
drop index
```

```
drop if cod_provincia == ""
```

```
drop _merge
```

Se unio la base de controles.

```
merge 1:1 cod_parroquia year using "./Bases/poblacion.dta"
```

```
drop if cod_parroquia == "ISLA"
```

```
destring cod_parroquia, gen(parr2)
```

```
drop _merge
```

```
merge m:1 parr2 using "./Bases/varcenso10_parr.dta"
```

```
br cod_parroquia parr2 provincia canton parroquia year pobre_c10 population if
```

```
population==.
```

```
save "./Bases/panel2", replace
```

```
tab cod_provincia _merge
```

```
// ----- Models -----
```

```
* filtro para parroquias con tratamiento antes de 2014
```

```
* corresponde a cod_parroquia 050101 170156 180157 240250
```

```
global filtroparr ~inlist(parr,205,1041,1122,1321)
```

```
global controles "medico obstetriz enfermero aux_enf partero_cal partero_nocal otro  
unida soltera casada divorciada separada viuda control_adequado control_inadecuado  
emb_adolescente emb_regular emb_riesgo ind_afro mestizo hombre mujer no_leer  
si_leer nac_casa nac_hospital ninguna primaria secundaria terciaria"
```

```
global controles "medico obstetriz enfermero aux_enf partero_cal partero_nocal otro  
unida soltera casada divorciada separada viuda control_adequado control_inadecuado  
emb_adolescente emb_regular emb_riesgo ind_afro mestizo hombre mujer no_leer  
si_leer nac_casa nac_hospital ninguna primaria secundaria terciaria"
```

```
global controles2 "ind_afro mujer si_leer secundaria terciaria"
```

```
tab treated
```

```
// https://github.com/NickCH-K/did
```

```
tabstat poblacionref cs_todos nacimientos def_fetales def_maternas , by(year)
statistics(sum)

xtreg mortmat2 clinicspc i.year, fe robust

csdid mortmat2 if firstyear!=2012, ivar(parr) time(year) gvar(firstyear)
method(dripw)
csdid mortmat2 $controles if firstyear!=2012, ivar(parr) time(year) gvar(firstyear)
method(dripw)

csdid mortmat2 if firstyear!=2012, ivar(parr) time(year) gvar(firstyear)
method(dripw)

br if population

estat pretrend
estat simple
estat calendar
estat group
estat event

//help csdid
```

## **Anexo 8: Aplicación de la metodología en R**

Se instalan los paquetes requeridos para la modelización

```

library(foreign)

library(haven)

library(did)

# -----

library(foreign)

library(tidyverse)

library(haven)

library(did)

library(psych)

# estadística descriptiva

panel2 <- read_dta("C:/Users/madan/Documents/Salamanca/1 documentos
finales/mortmat.dta")

#el panel no está balanceado perfectamente.

length(unique(panel2$parroquia))

length(unique(panel2$year))

unique(panel2$treated)

mean(panel2$treated)

mean(panel2$poblacion)

sd(panel2$poblacion)

mean(panel2$mortmat2)

sd(panel2$mortmat2)

## Modelo base, con contrafactuales de not yet treated y never treated

```

```

panel2 <- read_dta("C:/Users/madan/Documents/Salamanca/1 documentos
finales/mortmat.dta")

# panel2 <- read_dta("C:/Users/madan/Documents/Salamanca/1 documentos
finales/mortmat.dta")

# panel2$nacimientos2 <- panel2$nacimientos + 1

colnames(panel2)

out <- att_gt(
  yname = "mortmat2",
  gname = "firstyear",
  idname = "parr",
  tname = "year",
  xformula = ~1+poblacion,
  data = panel2,
  est_method = "reg",
)

summary(out)

ggdid(out)

es <- aggte(out, type = "dynamic")

summary(es)

ggdid(es)

group_effects <- aggte(out, type = "group")

summary(group_effects)

```