

UNA APROXIMACION A LOS DETERMINANTES SOCIOECONOMICOS DE LA MORTALIDAD INFANTIL Y DE NIÑEZ EN BOLIVIA: USO DE METODOS INDIRECTOS DE CALCULO DE MORTALIDAD Y ANALISIS BIVARIADO

AN APPROACH TO THE SOCIOECONOMIC DETERMINANTS OF INFANT AND CHILD MORTALITY IN BOLIVIA: USE OF INDIRECT METHODS OF CALCULATION OF MORTALITY AND BIVARIATE ANALYSIS

Pamela Córdova y Marina Nicolaeva

Centro de Investigaciones Económicas y Empresariales (CIEE)

Universidad Privada Boliviana

pcordova@upb.edu

(Recibido el 1 diciembre 2015, aceptado para publicación el 11 de enero 2016)

RESUMEN

A pesar de las importantes mejoras en los resultados de salud infantil y de niñez durante el Siglo XXI en América Latina, las tasas de mortalidad infantil y de niñez permanecen inaceptablemente altas en Bolivia encontrándose entre las más elevadas la región, solo por debajo de Haití, dirigiéndose a una deficiente salud infantil y de niñez. Estos resultados requieren de evidencia científica sobre la mejor manera de hacer frente a sus determinantes. Este estudio aproxima, teóricamente, mediante el marco teórico propuesto por Mosley-Chen y Sastry, los determinantes de la mortalidad infantil y de niñez en Bolivia enfocados en características individuales, del hogar y contextual. Además se examina de manera preliminar los niveles y magnitudes de la mortalidad mediante el uso de métodos directos e indirectos de estimación mediante la técnica propuesta por la versión Trussel y la versión Palloni-Heligman del Método de Brass y se realiza un análisis bivariado que da cuenta de relaciones existentes entre la mortalidad infantil y de niñez y las variables a nivel del hogar, individual y contextual relacionado con las políticas públicas.

ABSTRACT

Despite significant improvements in child and childhood health outcomes during the XXI Century in Latin America, rates of infant and childhood mortality remain unacceptably high in Bolivia being among the highest in the region, only after Haiti, regarding poor child and childhood health. These results require scientific evidence on the best way to address its determinants. This study approaches theoretically the determinants of infant and childhood mortality in Bolivia focused on individual, household and contextual characteristics using the theoretical framework proposed by Mosley-Chen and Sastry. Furthermore, levels and magnitudes of mortality are preliminarily examined by using direct and indirect methods of estimation using the technique proposed by the Trussell version and Palloni-Heligman version of the method of Brass. Also a bivariate analysis is performed, which shows the relationships between infant and childhood mortality and variables at the household level, individual and contextual related to public policy.

Palabras clave: Mortalidad, Análisis Bivariado, Política Pública.

Keywords: Mortality, Bivariate Analysis, Public Policy.

1. INTRODUCCIÓN

Las tasas de mortalidad infantil y de niñez siguen siendo más altas en los países en desarrollo con relación a los países desarrollados. Según Aslamet *al.* [1] se estima que 11 millones de niños menores de cinco años murieron en 2015 a nivel mundial, es decir 29.000 niños mueren cada día, 21 por minuto, en su mayoría por causas prevenibles como el sarampión y tétanos hasta la marginación social, desnutrición, falta de saneamiento básico, carencia de agua potable entre otras. La mayoría de estas muertes son sufridas en países en vías de desarrollo y las dos terceras partes se producen solo en 10 países en su mayoría de África Subsahariana.

Hallazgos en estudios previos entre los que destacan Antai [2] y Harttgen y Misselhorn [3], han establecido la influencia de varios factores de predicción de la mortalidad infantil y de niñez en países en vías de desarrollo. Varios de estos estudios, suponen en gran medida la independencia entre los factores determinantes de la mortalidad a nivel individual, hogar y de la comunidad. La falta de comprensión integral relacionada con los determinantes de mortalidad infantil y de niñez implica posibilidades de sesgo hacia características individuales que podrían estar sobre o subestimando su importancia y deja de lado consideraciones de heterogeneidad de los riesgos de mortalidad asociados a características del hogares y comunidades.

En Bolivia la mortalidad infantil y de niñez es un problema grave que presenta connotación social, económica y política, de carácter urgente y delicado para la investigación y la política económica. A pesar de los importantes avances en materia de mortalidad infantil y de niñez, el Objetivo de Desarrollo del Milenio 4 no ha sido logrado es decir, reducir

la mortalidad infantil para el año 2015 a dos tercios de los niveles de 1990, 43 y 27 de cada 1000 nacidos vivos respectivamente. A esta situación se suma el hecho de la existencia de brechas de mortalidad importantes entre departamentos y áreas que dan cuenta de la presencia de una gran inequidad social y marginación de los sectores más vulnerables de la población, hecho que ha generado la necesidad de fundar nueva y más confiable evidencia científica sobre la mejor manera de hacer frente a los principales factores determinantes de la mortalidad infantil y de niñez.

En este artículo se busca apoyarse en los resultados teóricos de estudios previos mediante el avance del conocimiento existente más allá de la comprensión de los factores individuales como determinantes de la mortalidad infantil y de niñez aplicados a Bolivia. Esto se debe a que las características del hogar y de la comunidad (contextuales) donde los niños son criados tienden a modificar los factores a nivel individual. Los estudios existentes en América Latina y en especial en Bolivia rara vez se han ocupado de determinantes contextuales sesgando la determinación de la mortalidad a factores individuales. En este sentido el identificar mediante el marco teórico propuesto por Mosley y Chen [4] y Sastry [5], las características del hogar y de la comunidad que podrían tener algún efecto sobre la mortalidad será un resultado de particular relevancia en contraposición a un simple enfoque de las características personales de los individuos.

Este estudio, además de presentar los posibles determinantes a nivel individual, hogar y comunidad (contextual) de la mortalidad infantil y de niñez se presenta el cálculo de mortalidad mediante el método directo y dos métodos indirectos de estimación aplicados al caso boliviano mediante la técnica propuesta por la versión Trussel [6] y la versión Palloni y Heligman [7] del Método de Brass y un análisis bivariado que da cuenta de las relaciones existentes entre las variables independientes (individual, hogar y comunidad) y las dependientes (mortalidad infantil y de niñez).

2. MARCO TEÓRICO

Se presentan a continuación los modelos teóricos que guían el análisis de los determinantes de la mortalidad infantil y de niñez para países en vías de desarrollo y las técnicas de estimación indirecta de las probabilidades de muerte infantil y de niñez.

2.1. Modelos teóricos para el análisis de determinantes de la mortalidad infantil y de niñez en países en vías de desarrollo

Dos modelos teóricos son la base del análisis relacionado con los determinantes de la mortalidad infantil y de niñez a nivel individual, hogar y comunidad en países en vías de desarrollo: (1) modelo Mosley- Chen y (2) el marco teórico de Sastry. El primero es un modelo diseñado por Mosley y Chen [4] para la identificación de los determinantes de la supervivencia infantil en los países vías de desarrollo; el segundo es un marco teórico desarrollado por Sastry [5] para interpretar el efecto de las características a nivel individual, hogar y comunitario sobre la supervivencia infantil.

2.1.1. Modelo Mosley-Chen

Mosley y Chen, propusieron un marco analítico para el estudio de los determinantes de la supervivencia infantil en los países en desarrollo relacionada con factores sociales y biológicos. El modelo que busca cerrar la brecha entre las ciencias médicas y sociales argumenta que los científicos sociales se concentran en las causas socioeconómicas de la mortalidad dejando de lado las posibles causas médicas y los científicos del área de salud reúnen argumentos médicos que explican las posibles causas de la mortalidad. En el modelo de Mosley y Chen ambas causas, médicas de la muerte y socioeconómicas, son determinantes que influyen de manera conjunta en la mortalidad infantil y de niñez. Estos autores destacan la importancia de combinar ambos enfoques dando al análisis de mortalidad argumentos sólidos que permiten la comprensión integral del problema, en especial en países en vías de desarrollo.

El modelo de Mosley-Chen incorpora factores sociales y médicos que influyen en la mortalidad infantil y de niñez y que se presentan en varios contextos: físico, socioeconómico, cultural y político; en un marco donde los determinantes sociales y económicos de la mortalidad operan a través de determinantes próximos como factores maternos, ambientales, el estado nutricional, lesiones y comportamientos domésticos en el hogar. Además, el marco tiene en cuenta una serie de factores determinantes (es decir, variables independientes). Estos determinantes se agruparon en tres grandes categorías: (1) variables a nivel individual (características particulares de los padres del niño, tradiciones y costumbres, características particulares de nacimiento del niño como el orden de nacimiento o el intervalo de nacimiento precedente entre otros); (2) variables a nivel de los hogares (ingresos y riqueza, ocupación laboral de los padres entre otros) y (3) variables a nivel de la comunidad (política económica y social y del sistema de salud). Estas variables operan en distintos niveles a través de los determinantes próximos o intermedios

2.1.2. Marco Sastry

El marco de Sastry se basa en la premisa establecida por el modelo de Mosley-Chen que clasifica los determinantes en tres grandes categorías: genéticos, conductuales y ambientales. Estos determinantes pueden estar presentes en tres niveles diferentes de funcionamiento: niño, familia y comunidad. El marco sostiene que los niños pertenecientes a la

misma familia están expuestos a la misma situación de los hogares y que las variaciones en el entorno del hogar entre los niños de la misma comunidad a menudo resultan principalmente de factores conductuales observados o características socioeconómicas medibles.

Desde el punto de vista de Sastry el contexto juega un rol determinante en la mortalidad ya que tiene efectos a nivel individual y del hogar, ya que todos los niños que viven en la misma comunidad están expuestos a la misma infraestructura, el clima, el medio ambiente físico y entorno socioeconómico y cultural.

El marco de Sastry ofrece una explicación analítica del efecto sobre la supervivencia infantil de diferentes características agrupadas en tres niveles: (1) niño, en el que influyen factores genéticos idiosincráticos, el cuidado y comportamiento específico del niño; (2) hogar, determinado por factores genéticos compartidos entre hermanos, competencias paternales, cuidado común de los niños; y (3) contextual, relacionado con el comportamiento de la comunidad en cuanto a valores, influencia cultural, preferencias compartidas y a nivel ambiental como infraestructura, clima, ambiente físico y enfermedades ambientales.

2.1.3. Dirección de relación entre las variables según marco teórico de Mosley-Chen y Sastry

Según el modelo de Mosley y Chen y el marco de Sastry, mientras algunas variables independientes a nivel individual, hogar o contextual ejercen influencia directa sobre las variables dependientes, otras ejercen influencia a través de un conjunto de variables de intermediación (intermedias). Se presenta a continuación los conjuntos de variables teóricas que tiene una influencia directa y las variables intermedias, interventoras o de intermediación.

2.1.3.1. Variables independientes

Las variables independientes operan a nivel individual, familiar y comunitario. A nivel individual se considera a la edad materna, el sexo del niño, el orden de nacimiento, el intervalo de nacimiento, estado civil de la madre, duración de la lactancia, el tamaño del niño al nacer, edad de la madre en el nacimiento del niño y la educación materna como determinantes importantes de la supervivencia infantil y de niñez (según los modelos teóricos expuestos y la información disponible en las Encuestas Nacionales Demográficas y de Salud). A nivel del hogar - familiar se consideran al tamaño de la familia, número de nacidos vivos, la jefatura del hogar (hombre o mujer), la ocupación de la madre y la ocupación del padre. A nivel comunitario o contextual se identificaron las variables región de residencia (zonas geopolíticas del país), el lugar de residencia - área (rural / urbana), el origen étnico, la distancia a centro de salud, el nivel de educación promedio de las madres en la comunidad, infraestructura sanitaria, infraestructura de salud (proporción de personas que tienen conexión eléctrica en la comunidad y la proporción que tiene acceso a agua potable), nacimientos en hospital de la comunidad (proporción de mujeres que tuvieron su parto en el hospital de la comunidad) y el cuidado prenatal de la comunidad (proporción de mujeres que recibieron atención prenatal por un profesional experto en la comunidad).

2.1.3.2. Variables intervinientes - intermediación

Según Schell *et. al* [8] las variables intervinientes se agrupan en tres: distal, intermedia y próxima. Las variables consideradas como determinantes distales son esencialmente las socioeconómicas. Los determinantes intermedios son: acceso a electricidad en el hogar, fuente de agua potable y el acceso a atención prenatal. Las variables próximas incluyen el lugar del parto y el uso de anticonceptivos.

2.1.3.3. Variables de resultado

La evidencia teórica y empírica considera tres variables de resultado; (1) la mortalidad infantil (0-11 meses); (2) mortalidad de niñez (12-59 meses) y (3) la mortalidad de menores de 5 años (0-59 meses). El riesgo de muerte infantil se define como la probabilidad de morir entre el nacimiento y el primer cumpleaños (0-11 meses); mientras que el riesgo de muerte en la niñez se define como la probabilidad de morir entre un año de edad y el quinto cumpleaños (12-59 meses). En general, la probabilidad de muerte de menores de cinco años es la probabilidad de morir entre el nacimiento y los cinco años de edad (0-59 meses). Los riesgos de mortalidad infantil, de niñez y por debajo los cinco años pueden ser influenciados por las características a nivel individual, familiar y comunitario. Estas variables, como ya se mencionó, pueden operar a través de determinantes distales, intermedios y próximos.

2.2. Técnicas de estimación indirectas de la mortalidad infantil y de niñez

Para el cálculo de la probabilidad de muerte infantil y de niñez se emplearon dos técnicas de estimación llamadas a menudo como "Método de Brass", en honor a William Brass¹ que originalmente desarrolló la técnica en 1964 [6]; y

¹ En 1964 William Brass propuso un método que permite la estimación de los riesgos de mortalidad por la duración de la exposición a los mismos, y así hizo posible derivar estimaciones de diversos valores de la probabilidad de morir entre el nacimiento y la edad exacta $x - a$ a partir de las

posteriormente fue mejorada con el apoyo de sus asociados - Sullivan en 1972 y Trussell en 1975. Las versiones del método de Brass empleadas en este estudio son la versión Trussell [6] y la versión Palloni-Heligman [7].

2.2.1. Versión Trussell del Método de Brass

La versión Trussell [6] es una ingeniosa técnica que permite la conversión de las estadísticas de mortalidad $D(x)$ (es decir, la proporción de niños muertos entre los niños nacidos de mujeres de edad x) en probabilidades de morir antes de la edad i , $q(i)$. La técnica utiliza un conjunto de multiplicadores que convierte $D(x)$ a $q(i)$.

Para aplicar la variante Trussell de la técnica de estimación indirecta de Brass, los datos necesarios son los siguientes: (i) el número de hijos nacidos vivos en cada grupo de edad de la madre, (ii) el número de hijos sobrevivientes o muertos entre los nacidos vivos en cada grupo de edad, y (iii) las mujeres en el grupo de edad reproductiva por clasificadas por edad. Además, los nacimientos promedio por mujer se calculan mediante la fórmula (2.1):

$$P(i) = \frac{CEB(i)}{FP(i)} \tag{2.1}$$

donde $P(i)$ es la media de alumbramientos de las mujeres del grupo de edad i , $CEB(i)$ es el número total de hijos nacidos vivos de esas mujeres, $FP(i)$ es el número total de mujeres en cada grupo de edad. La proporción muertos se calcula utilizando:

$$D(i) = \frac{CD(i)}{CEB(i)} \tag{2.2}$$

donde $D(i)$ es la proporción de niños muertos por grupo de edad i de las mujeres, $CD(i)$ es el número de niños muertos reportados por las mujeres. Los factores Multiplicadores se calculan utilizando la fórmula:

$$k(i) = a(i) + b(i) \frac{P(1)}{P(2)} + c(i) \frac{P(2)}{P(3)} \tag{2.3}$$

donde $k(i)$ denota los multiplicadores y $P(1)/P(2)$, $P(2)/P(3)$ son ratios de paridad mientras $a(i)$, $b(i)$ y $c(i)$ son coeficientes de multiplicadores.

$$q(x) = k(i)D(i) \tag{2.4}$$

Suponiendo que la mortalidad ha sido constante en el tiempo, un tiempo de referencia para cada $q(x)$ se puede calcular como sigue:

$$t(i) = e(i) + f(i) \frac{P(1)}{P(2)} + g(i) \frac{P(2)}{P(3)} \tag{2.5}$$

Naciones Unidas [9] desarrolló un paquete de software llamado Mortpark. El software es adecuado para la medición demográfica en los países en desarrollo donde los datos demográficos son en su mayoría deficientes o poco fiables. La versión 4.3 del software Mortpark es utilizada en este análisis para el cálculo de indirecto de la mortalidad aplicando este método. Este software proporciona estimaciones de la mortalidad infantil y de niñez para las variantes tanto Trussell como Palloni-Heligman.

2.2.2. Versión Palloni-Heligman del Método de Brass

Al igual que el método de Trussell, esta versión del método de Brass [7] calcula probabilidades de muerte. La diferencia con la versión Trussell es que incorpora información de nacimientos que es utilizada para computar el valor medio de la edad de maternidad M (les decir, a edad media de las madres con hijos nacidos en un periodos de tiempo).

M se calcula usando la siguiente ecuación:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^7 (B(i)mp(i))}{\sum_{i=1}^7 B(i)} \tag{2.6}$$

donde $B(i)$ es el número de nacimientos reportados de mujeres en el grupo de edad i y $mp(i)$ es el punto medio de años de edad i .

La ecuación de estimación básica son las mismas para los dos métodos excepto que el cálculo de los multiplicadores $k(i)$ incluye ahora M como se muestra a continuación:

$$k(i) = a(i) + b(i) \frac{P(1)}{P(2)} + c(i) \frac{P(2)}{P(3)} + d(i)M \tag{2.7}$$

donde $a(i)$, $b(i)$, $c(i)$ y $d(i)$ son los coeficientes de la estimación de los multiplicadores.

proporciones reales observadas de niños muertos. La proporción real observada se sabe que está determinada en gran medida por dos factores: los riesgos de mortalidad a los que están expuestos los niños y la duración de la exposición a esos riesgos.

3. FUENTE DE DATOS Y METODOLOGIA

El estudio utiliza datos del 2003 y 2008 para Bolivia disponibles en las Encuestas Demográficas y de Salud (ENDSA). La población objeto de este estudio (mujeres de 15-49 años que tenían al menos un hijo nacido vivo hace menos de 12 meses y por otro lado menos de 59 meses anteriores a la encuesta) fue extraída de las bases de datos ENDSA mencionadas anteriormente. Las variables dependientes de este estudio son: (i) la mortalidad infantil - definida como el riesgo de morir durante el mes 0 y 11 (primer año de vida); (ii) la mortalidad de niñez - definida como el riesgo de morir entre los 12 y 59 meses; y (iii) la mortalidad de menores de cinco - se define como el riesgo de morir entre el nacimiento y el quinto cumpleaños (0 a 59 meses). Guiados por la literatura revisada y el marco conceptual, se seleccionarán variables independientes relevantes en el nivel del individuo, hogar y comunidad.

3.1. Organización de las Encuestas Demográficas y de Salud 2003 y 2008

La ENDSA 2003 Y 2008 de Bolivia es la más completa de todas las encuestas demográficas y de salud realizadas en el país. El organismo responsable del relevamiento de información de la ENDSA 2003 y 2008 fue del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia (INE), el trabajo de campo para la ENDSA 2003 fue realizado entre Agosto 2003 y Enero 2004, mientras la del 2008 se llevó a cabo entre Febrero y Junio 2008. Los apoyos financieros para las dos encuestas venían de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). La asistencia técnica fue proporcionada por ICF Macro International. Los cuestionarios se administraron en una muestra nacional representativa de 19.207 hogares en 2003 y 19.564 hogares en 2008, elegidos al azar del total de hogares en Bolivia. Los datos recogidos se concentran en las mujeres de 15 a 49 años en todos los hogares seleccionados. Además, los cuestionarios se administraron a los hombres seleccionados de entre 15 a 64 años procedentes de una submuestra de la mitad de los hogares.

3.2. Diseño de la muestra

En total, para las encuestas se seleccionó una muestra representativa de 19.207 hogares en 2003 y 19.564 hogares en 2008. En 2003, la segunda etapa de selección implicó una lista completa de todos los hogares de los 996 clusters seleccionados, seguido de una selección sistemática de unos 20 hogares en cada grupo para la participación en la encuesta. Del mismo modo, la segunda etapa de selección en 2008 involucró un listado completo de los 999 clusters seleccionados, seguido de una selección de un promedio de 20 hogares en cada grupo, mediante muestreo sistemático de igual probabilidad. El número de hogares fue distribuido proporcionalmente entre las zonas rurales y urbanas. Todas las mujeres en edad reproductiva (15-29 años de edad) que eran residentes permanentes en los hogares o las visitantes que durmieron en los hogares seleccionados la noche anterior a la encuesta fueron seleccionadas como elegibles para ser entrevistadas. Ambas encuestas presentan una tasa de respuesta global del 100%.

En general, los datos fueron recolectados de 17.654 mujeres de 15-49 años de edad y 6.230 hombres de 15 a 64 años en 2003; y 16.939 mujeres de 15 a 49 años y 6.054 hombres de 15 a 59 años en 2008.

3.3. Los cuestionarios de la encuesta

Se utilizan tres tipos de cuestionarios de la ENDSA 2003 y 2008: el cuestionario del hogar, cuestionario a las mujeres, y el cuestionario a los hombres. Este estudio utiliza los datos generados a través del cuestionario a las mujeres para obtener información sobre todo el historial de nacimientos (alumbramientos) de las mujeres de 15-49 años de edad. Otra información importante obtenida de este cuestionario incluye: información de antecedentes, las preferencias de fecundidad, prácticas de lactancia materna, el estado nutricional de las mujeres y los niños, la vacunación y mortalidad infantil, conocimiento y uso de la planificación familiar, etc. Por lo tanto, el criterio para la inclusión de las mujeres en el análisis es que una mujer tenga al menos un hijo nacido vivo en los cinco años anteriores a la encuesta. Este período de referencia fue escogido con el fin de explorar los acontecimientos en el tiempo más reciente en los hogares y la comunidad.

3.4. Estudio de la población

Como se dijo anteriormente, los datos relevantes para este estudio (mujeres 15-49 años de edad que tenían al menos un hijo nacido vivo en los cinco años anteriores a la encuesta) son extraídos de las bases de datos ENDSA 2003 y 2008. La unidad de análisis será el hijo nacido en los cinco años anteriores a la encuesta.

3.5. Estudio tamaño de la muestra

Fuera del tamaño de la muestra completa de la encuesta a mujeres con 17.654 casos que figuran en el año 2003, el tamaño de la muestra para este estudio incluyó 7.325 mujeres que tuvieron un total de 10.448 hijos nacidos vivos en los cinco años anteriores a la encuesta. Del mismo modo, de un total de 16.939 mujeres incluidas en el conjunto de datos de 2008, el tamaño de la muestra para este estudio incluyó 6.429 mujeres que tuvieron un total de 8.605 hijos nacidos vivos en los cinco años anteriores a la encuesta. El análisis se basó en el niño.

4. IDENTIFICACION Y MEDICION DE VARIABLES

Las variables dependientes e independientes para este estudio se encuentran en las bases de datos ENDSA 2003 y 2008.

4.1. Variables dependientes

Las variables dependientes en este estudio son: (1) la mortalidad infantil (es decir, la muerte antes del primer cumpleaños - la muerte durante la edad 0 a 11 meses) y (2) la mortalidad de niñez (es decir, la muerte entre el primer y el quinto cumpleaños - la muerte durante 12 años a 59 meses). Además, la mortalidad de niños menores de cinco años (es decir, la muerte antes de llegar al quinto cumpleaños) es otra variable de resultado considerada en este estudio y otros posteriores para examinar, en general, los riesgos de muerte durante los primeros cinco años de vida. La mortalidad infantil será medida utilizando la información de los historiales de nacimientos (alumbramientos) de mujeres de edad 15-49 años. En las encuestas se formulan preguntas sobre el número de hijos e hijas de que han tenido las mujeres y si los niños estaban vivos o muertos. Otra información obtenida incluye: el sexo del niño, la edad actual del niño, así como la edad de muerte si el niño había muerto.

4.2. Las variables independientes

Las variables independientes en este estudio incluyen características importantes a nivel individual, nivel familiar y comunitario (contexto). La selección de las variables independientes se basó en el análisis detallado de la información contenida en la ENDSA 2003 y 2008, la literatura revisada y por el fundamento teórico establecido en el segundo apartado. Empíricamente, las variables independientes seleccionadas en este estudio (a nivel individual, del hogar y de la comunidad) son las conocidos por tener influencia en la supervivencia infantil según se establece en la literatura [10].

4.2.1. Variables a nivel individual

Las variables a nivel individual incluyen características a nivel del niño y la madre (Ver Tabla 1). Éstas incluyen: la edad materna, el estado civil, el sexo del niño, el orden de nacimiento, el intervalo de nacimiento, duración de la lactancia, el tamaño del niño al nacer, la edad materna al nacimiento del niño, la educación materna y la afiliación étnica.

TABLA 1 - DEFINICIÓN DE VARIABLES A NIVEL INDIVIDUAL

No	Variable	Definición	Código en la ENDSA
1	Edad de la madre	Edad de la madre al momento de la encuesta	Respuesta numérica en años
2	Sexo del niño	Sexo del niño	1=Hombre, 2=Mujer
3	Orden de nacimiento	Puesto del niño de acuerdo al orden de nacimiento	1=Primer nacimiento, 2= 2-4 orden de nacimiento, 3=5+
4	Intervalo de nacimiento precedente	Número de meses entre el penúltimo hijo y el niño en cuestión	1= Menos de 2 años, 2=2 años o mas
5	Edad de la madre al nacimiento	Edad de la madre al momento del nacimiento	Respuesta numérica en años
6	Duración de la lactancia	Duración de la lactancia en meses	1=Menos de 6 meses, 2=6 meses o más
7	Tamaño del niño al nacer	Tamaño del niño al nacer	1=Muy largo/más largo que el promedio, 2=Promedio, 3=Mas pequeño que el promedio/muy pequeño
8	Educación de la madre	Máximo nivel educativo de la madre	0=Ninguna, 1=Primaria, 2=Secundaria, 3=Superior
9	Estado civil	Actual estado civil de la madre	1=Nunca casada, 2= Actualmente casada 3= Anteriormente casada
10	Afiliación étnica	Afiliación étnica de la madre	1=Quechua, 2=Aymara, 3=Guarani, 6=Otro, 7=Ninguna
11	Ocupación de la madre	Estado de la ocupación de la madre	1=No trabaja, 2=Prof/tech/admi./clérigo, 3=Ventas/Trabajadores agrícolas

4.2.2. Variables a nivel del hogar

Variables importantes a nivel de los hogares seleccionados que podrían influir en la supervivencia infantil son: tamaño de la familia, hijos nacidos vivos, la jefatura de hogar, instalaciones de uso doméstico y artículos de propiedad y ocupación del padre (Ver Tabla 2).

TABLA 2 - DEFINICIÓN DE VARIABLES A NIVEL DEL HOGAR

No	Variable	Definición	Código
1	Nacidos Vivos	Total de niños nacidos vivos por encuestado	1=<3 niños, 2=3-4 niños, 3=5+
2	Nacidos que viven	Total de niños que viven por encuestado	1=<3 niños, 2=3-4 niños, 3=5+
3	Jefe de hogar	Sexo del jefe del hogar	1=Hombre, 2=Mujer
4	Tamaño hogar	Numero de miembros del hogar	Respuesta numérica
5	Ocupación del padre	Estado de la ocupación del padre	1=No trabaja, 2=Prof/tecn./admi./clérigo, 3=Ventas/trabajadores agrícolas

4.2.3. Variables a nivel Contextual (Comunidad)

La selección de variables a nivel de la comunidad incluye (Ver Tabla 3): región de residencia, distancia entre la casa de los encuestados y las instalaciones de salud, distancia a centros de salud (facilidad), nivel de educación materna en la comunidad, infraestructura de la comunidad, cuidado prenatal en la comunidad y asistencia médica (hospitales) en la comunidad.

TABLA 3 - DEFINICIÓN DE VARIABLES A NIVEL CONTEXTUAL

No	Variable	Definición	Código
1	Tipo de lugar de residencia	Zona de residencia del entrevistado	1=Urbano, 2=Rural
2	Distancia al centro de salud	Distancia entre la casa de los encuestados y centro de salud	1=Gran problema, 2=No gran problema
3	Nivel de educación materna en la comunidad	Proporción de mujeres que tenían por lo menos educación secundaria en la comunidad	1=Bajo, 2=Medio, 3=Alto
4	Infraestructura de la comunidad - electricidad	Proporción de la comunidad que tenía acceso a electricidad	1=Bajo, 2=Medio 3=Alto
5	Infraestructura de la comunidad - agua potable	Proporción de la comunidad que tiene acceso a agua potable	1=Bajo, 2=Medio, 3=Alto
6	Atención prenatal Comunidad	Proporción de la comunidad que tiene atención prenatal por un proveedor calificado	1=Bajo, 2=Medio, 3=Alto
7	Parto en el hospital de la Comunidad	Proporción de la comunidad que ha tenido atención de parto en el hospital de la comunidad	1=Bajo, 2=Medio, 3=Alto

4.2.4. Variables intervinientes - intermediación

Las variables intermedias son aquellas que (a través de las cuales) relacionan la mortalidad con características a nivel del hogar y en especial contextual (Ver Tabla 4). El nivel socioeconómico de los individuos se clasifica de acuerdo a las características de la casa donde viven. Los determinantes incluyen: acceso a la electricidad, fuente de agua potable, el tipo de instalación sanitaria y el acceso a la atención prenatal, lugar de alumbramiento y el uso de anticonceptivos.

TABLA 4 - DEFINICIÓN DE VARIABLES INTERMEDIAS

No	Variable	Definición	Código
1	Estatus Socio-económico	Índice de riqueza de los hogares donde vivían los encuestados	1=Mas pobre, 2=Pobre, 3=Medio, 4=Rico, 5=Mas rico
2	Tener electricidad	Si el hogar cuenta con electricidad	1=Si, 2=No
3	Fuente de agua potable	Fuente de agua potable de los hogares	1=Tubería, 2=Protegida de alguna fuente, 3=No protegida río arroyo, 4=Otros
4	Tipo de instalación sanitaria	Tipo de instalación sanitaria en el hogar	1=Inodoro, 2=Letrina cerrada, 3=Letrina abierta 4=Otros
5	El acceso a atención prenatal	Si recibió atención prenatal durante el embarazo	1=Si, 2=No
6	El uso de anticonceptivos	Si alguna vez se utilizó algún método anticonceptivo	1=Nunca usado, 2=Método de uso tradicional, 3=Uso de método moderno
7	Lugar de parto	Lugar donde entrevistada tuvo el parto	1=Casa, 2=Hospital

5. NIVELES DE MORTALIDAD INFANTIL Y DE NIÑEZ EN BOLIVIA

Estimaciones precisas de los niveles de mortalidad infantil y de niñez son esenciales para una buena planificación y la formulación de políticas públicas en beneficio de la sociedad. Para examinar los niveles y magnitudes de la mortalidad infantil y de niñez en Bolivia prevalecientes al 2003 y al 2008, se emplearon técnicas de estimación directa e indirecta.

5.1 Técnica de estimación directa de mortalidad

La técnica de estimación directa considera la fecha de nacimiento de los niños nacidos vivos y los niños nacidos vivos que murieron entre el mes 0-11 (mortalidad infantil), 12-59 (mortalidad de niñez) y 0-59 (mortalidad por debajo los 5 años) después del nacimiento.

La Tabla 5 presenta el resumen de los niveles mortalidad infantil, de niñez y debajo los cinco años en Bolivia obtenidas mediante análisis estadístico de ambas Encuestas Demográficas y de Salud (2003 y 2008) utilizando el software Stata 13. Del total de nacimientos en los cinco años precedentes a la encuesta 2003 (10448), 646 niños murieron antes de alcanzar su quinto año (61 por cada 1000 nacidos vivos). De estos 646 niños, 80 murieron en la infancia (42 por cada 1000 nacidos vivos), mientras que 566 niños sobrevivieron más allá de un año de edad pero no lograron sobrevivir más allá de los cinco años (65 por cada 1000 nacidos vivos). Teniendo en cuenta el conjunto de datos 2008, el número total de nacimientos en los cinco años anteriores a la encuesta fue de 6429. De esta cifra, 412 niños murieron antes de cumplir los 5 años (52 por cada 1000 nacidos vivos) ya sea en la infancia (40 por cada 1000 nacidos vivos) o la niñez (55 por cada 1000 nacidos vivos). Podemos notar que existe una reducción en la proporción de muertos por cada 1000 nacidos vivos en 9 niños entre 0 a 59 meses, 2 niños entre 0 a 11 meses y 10 niños entre 12 a 59 meses. Los avances más significativos en cuanto a la reducción de la mortalidad se dan entre los 12 a 59 meses que resulta ser la más elevada dentro los 0 a 59 meses.

En la Tabla 6 y las Figuras 1 y 2 se presentan las proporciones de muertos por cada 1000 nacidos vivos por región y área de residencia de la madre estimadas mediante el método directo de estimación. Se nota que en general el Oriente boliviano (Santa Cruz, Beni y Pando) más el Departamento de Tarija reportan tasas de mortalidad menores que la del Occidente (Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí y Chuquisaca). En promedio el Oriente boliviano más Tarija (zona caracterizada por su estructura poblacional mayoritariamente no indígena) reportan una mortalidad de 33 muertos por cada 1000 nacidos vivos mientras que el Occidente de 58 por cada 1000 nacidos vivos. Los avances más significativos en reducción de mortalidad al 2008 son los logrados por los Departamentos de Oruro, Chuquisaca y Santa Cruz con relación al 2003. La mortalidad infantil y de niñez en el área rural es aun cercana al doble que la reportada en las urbes lo que pone aún más en evidencias las grandes disparidades existentes entre ambas áreas y la desigualdad de oportunidades en salud.

TABLA 5 - RESUMEN ESTADÍSTICO DE LA MORTALIDAD INFANTIL, DE NIÑEZ Y DEBAJO LOS CINCO AÑOS

Indicadores	2003			2008			VARIACIÓN 2008-2003 MUERTOS POR CADA 1000 NACIDOS VIVOS
	PER.	% SOBRE TOTAL	MUERTOS POR CADA 1000 NACIDOS VIVOS	PER.	% SOBRE TOTAL	MUERTOS POR CADA 1000 NACIDOS VIVOS	
Menores de cinco años (0-59 meses)							
Mujeres en la muestra	7325			6429			-9
Nacidos vivos	10448			8605			
Muertos después de nacimiento	646	6,18%	61	412	4,79%	52	
Vivos al momento de la encuesta	9802			8193			
Menores de un año (0-11 meses) – Infantil							
Mujeres en la muestra	1873			1688			-2
Nacidos vivos	1890			1703			
Muertos después de nacimiento	80	4,23%	42	65	3,82%	40	
Vivos al momento de la encuesta	1810			1638			
Entre 12 y 59 meses – Niñez							
Mujeres en la muestra	6498			5547			-10
Nacidos vivos	8558			6902			
Muertos después de nacimiento	566	6,61%	65	347	5,03%	55	
Vivos al momento de la encuesta	7992			6555			

TABLA 6 - CÁLCULO DE LA MORTALIDAD INFANTIL, DE NIÑEZ Y DEBAJO LOS CINCO AÑOS POR DEPARTAMENTO Y ÁREA

Región de residencia de la madre	MUERTOS POR CADA 1000 NACIDOS VIVOS								
	0-59 meses			0-11 meses			12-59 meses		
	2003	2008	Variación	2003	2008	Variación	2003	2008	Variación
Tarija	32	33	2	19	21	2	34	37	3
Santa Cruz	41	23	-18	29	11	-18	44	26	-18
Beni	42	35	-7	44	49	5	41	32	-9
Pando	43	40	-3	18	51	33	49	37	-12
La Paz	58	61	3	35	56	21	64	62	-1
Cochabamba	73	60	-13	68	39	-29	74	64	-9
Chuquisaca	73	27	-46	76	20	-55	72	28	-44
Potosí	89	95	6	31	70	39	102	101	-1
Oruro	94	48	-46	50	31	-18	103	53	-51
TOTAL GENERAL	61	52	-9	42	40	-3	65	55	-10
Área de residencia de la madre	MUERTOS POR CADA 1000 NACIDOS VIVOS								
	0-59 meses			0-11 meses			12-59 meses		
	2003	2008	Variación	2003	2008	Variación	2003	2008	Variación
Rural	78	72	-6	57	47	-10	83	78	-6
Urbano	48	35	-13	32	34	2	51	35	-16
TOTAL GENERAL	61	52	-9	42	40	-3	65	55	-10

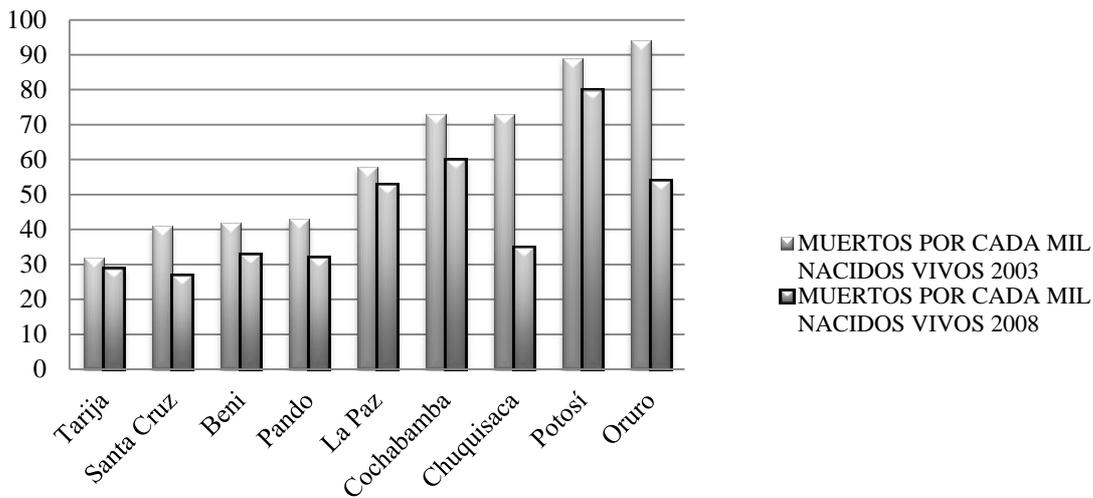


FIGURA 1 – Mortalidad de menores de cinco años según departamento de residencia de la madre.

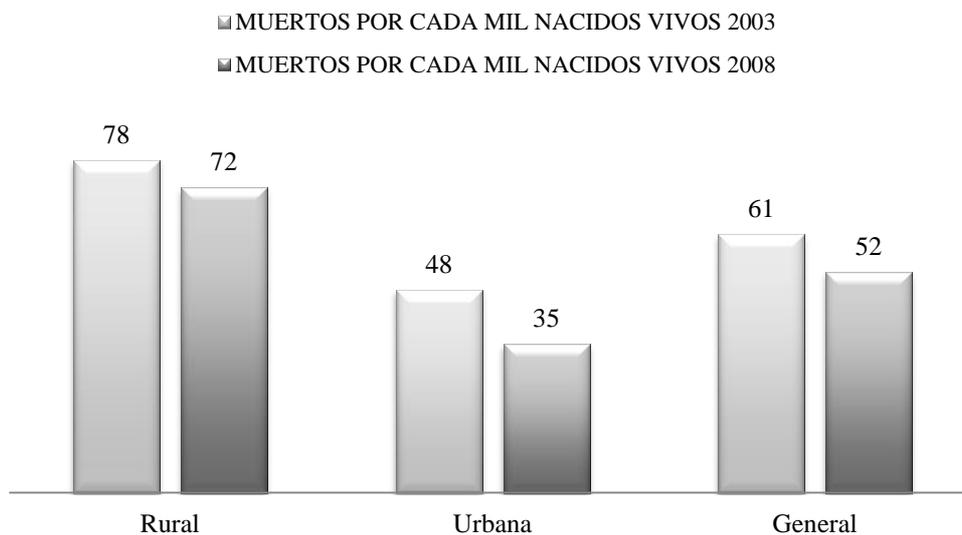


FIGURA 2– Mortalidad de menores de cinco años según área de residencia de la madre.

5.2. Técnicas de estimación indirecta de mortalidad

Con relación a las técnicas de estimación indirecta se utilizó el software Mortpark desarrollado por Naciones Unidas [9] para el cálculo computacional correspondiente de mortalidad a distintos niveles. La técnica es adecuada para evaluar la fiabilidad de las tasas de mortalidad obtenidas mediante el método directo. Se aplicó la variante de la Trussell y la variante Palloni-Heligman del método de estimación indirecta de Brass.

Se emplearon dos técnicas de estimación llamadas a menudo como “Método de Brass”, en honor a William Brass² que originalmente desarrolló la técnica en 1964; y posteriormente fue mejorada con el apoyo de sus asociados - Sullivan en 1972 y Trussell en 1975. Las versiones del método de Brass empleadas en este estudio son la versión Trussell y la versión Palloni-Heligman.

² En 1964 William Brass propuso un método que permite la estimación de los riesgos de mortalidad por la duración de la exposición a los mismos, y así hizo posible derivar estimaciones de diversos valores de la probabilidad de morir entre el nacimiento y la edad exacta x - a partir de las proporciones reales observadas de niños muertos. La proporción real observada se sabe que está determinada en gran medida por dos factores: los riesgos de mortalidad a los que están expuestos los niños y la duración de la exposición a esos riesgos.

5.2.1. Interpretación de las estimaciones de mortalidad por las variantes de Trussell y Palloni – Heligman

Los resultados de las estimaciones derivadas de las dos variantes mostraron que las probabilidades de morir a la edad exacta X (de 1 a 20 años) aumentan constantemente con la exposición de los niños a riesgos de mortalidad. Esto también sugiere que las probabilidades de sobrevivir a la edad X cae constantemente con el aumento de la edad, lo que también equivale a aumentar la exposición a los riesgos de mortalidad. Por ejemplo, los resultados de los datos de 2003 presentados en la Tabla 7 - Trussell (columna 7) indican que las probabilidades de sobrevivir a la edad de 1 año hasta el 20 presenta una disminución constante de 1 (para la edad 1) a 0.883 (de 20 años). La comparación de los resultados de 2003 y los datos de 2008, las Tablas 7 y 8 (columna 7) indican un la misma probabilidad de supervivencia a 1 año de edad (1) y una ligera disminución de la probabilidad de supervivencia a 20 años de edad (0,883 a 0,861) durante los periodos 1999-2003 y 2004-2008.

Teniendo en cuenta las estimaciones de mortalidad infantil para el 2003, la columna 7 (Tabla 7) es una medida de la mortalidad infantil, mientras que la última cifra de la misma columna representa la probabilidad de muerte acumulada desde la infancia hasta la edad exacta 20. La columna 9 contiene la fecha de referencia a la que se aplican los niveles de mortalidad estimados. Así, el año natural al que la probabilidad de muerte infantil en la columna 10 se refiere es Marzo de 1997. El resultado en la Tabla 7 (columna 10) sugiere que la probabilidad de muerte infantil en 1997 fue de 2.6%, con 65 años como la expectativa de vida al nacer para hombres y 68 para las mujeres en el mismo año.

Teniendo en cuenta las estimaciones de mortalidad infantil para el 2008 el año natural al que la probabilidad de muerte en la columna 10 se refiere es Junio de 2001. El resultado en la Tabla 8 (columna 10) sugiere que la probabilidad de muerte infantil en 2001 fue de 1,8%, con 67 años como la expectativa de vida al nacer para hombres y 73 para las mujeres en el mismo año.

La probabilidad de muerte de los niños hombres es mayor a la de las mujeres en ambas encuestas en casi 0.2% más hasta el 2003 y 0.1% más hasta el 2008.

Las estimaciones mediante Palloni – Heligman expuestos para el año 2003 en la Tabla 9 (columna 7) indican que las probabilidades de sobrevivir a la edad de 1 año hasta el 20 presenta una disminución constante de 0.985 (para la edad 1) a 0.881 (de 20 años). La comparación de los resultados de 2003 y los datos de 2008, las Tablas 9 y 10 (columna 7) indican una mayor probabilidad de supervivencia a 1 año de edad para el 2008 con relación al 2003, es decir, de 0.985 el 2003 a 0.997 el 2008 y una ligera disminución de la probabilidad de supervivencia a 20 años de edad (0.881 a 0.86) durante los periodos 1999-2003 y 2004-2008.

El año natural al que la probabilidad de muerte infantil en la columna 10 se refiere es Junio de 1998. El resultado en la Tabla 9 (columna 10) sugiere que la probabilidad de muerte infantil en 1998 fue de 3.5%, con 65 años como la expectativa de vida al nacer para hombres y 68 para las mujeres en el mismo año.

Teniendo en cuenta las estimaciones de mortalidad infantil para el 2008 el año natural al que la probabilidad de muerte en la columna 10 se refiere es Septiembre de 2002. El resultado en la Tabla 10 (columna 10) sugiere que la probabilidad de muerte infantil en 2002 fue de 2.6%, con 67 años como la expectativa de vida al nacer para hombres y 73 para las mujeres en el mismo año.

La probabilidad de muerte de los niños hombres es mayor a la de las mujeres en la encuesta 2003 en casi 0.4% más, al 2008 se estima el misma probabilidad de muerte de 2.6%.

TABLA 7 – APLICACIÓN DE LA VARIANTE TRUSSELL DEL MÉTODO DE BRASS A LA ENDSA 2003

AMBOS SEXOS 2003						TRUSSELL								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
GRUPO DE EDAD DE LA MADRE	GRUPO DE EDAD	NUMERO PROMEDIO DE NACIDOS VIVOS	NUMERO PROMEDIO DE SOBREVIVIENTES	PROPORCION DE MUERTES	EDAD EXACTA DEL NIÑO EN AÑOS (X)	PROBABILIDAD DE MUERTE ANTES DE LA EDAD X q(x)-2003	t(x)	FECHA DE REFERENCIA	PROBABILIDAD DE MUERTE INFANTIL (0_11 meses)	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR INFANTIL (0_11 meses)	PROBABILIDAD DE MUERTE ENTRE 1 Y 5 AÑOS	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR ENTRE 1 Y 5 AÑOS	PROBABILIDAD DE MUERTE ENTRE 0 Y 5 AÑO	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR ENTRE 0 Y 5 AÑO
15-20	1	1,336	1,257	0,059	1	0	(4.0)	1999.8	0	1	0	1	0	1
20-25	2	1,448	1,39	0,066	2	0,028	(6.5)	1997.3	0,026	0,974	0,004	0,996	0,03	0,97
25-30	3	1,457	1,377	0,055	3	0,045	(8.8)	1995.0	0,04	0,96	0,007	0,993	0,047	0,953
30-35	4	1,43	1,343	0,061	5	0,059	(10.5)	1993.3	0,049	0,951	0,01	0,99	0,059	0,941
35-40	5	1,438	1,34	0,068	10	0,07	(11.9)	1991.9	0,055	0,945	0,013	0,987	0,068	0,932
40-45	6	1,237	1,158	0,064	15	0,065	(13.3)	1990.5	0,051	0,949	0,011	0,989	0,062	0,938
45-50	7	1,162	1,027	0,116	20	0,117	(15.6)	1987.8	0,077	0,923	0,027	0,973	0,104	0,896
HOMBRES 2003														
15-20	1	1,161	1,093	0,058	1	0	(4.3)	1999.4	0	1	0	1	0	1
20-25	2	1,207	1,124	0,069	2	0,027	(6.9)	1996.9	0,025	0,975	0,003	0,997	0,028	0,972
25-30	3	1,2	1,129	0,059	3	0,049	(8.9)	1994.9	0,044	0,956	0,007	0,993	0,051	0,949
30-35	4	1,203	1,131	0,059	5	0,059	(10.2)	1993.6	0,05	0,95	0,01	0,99	0,06	0,94
35-40	5	1,222	1,134	0,072	10	0,077	(11.1)	1992.7	0,06	0,94	0,014	0,986	0,074	0,926
40-45	6	1,153	1,101	0,046	15	0,048	(12.1)	1991.7	0,04	0,96	0,006	0,994	0,046	0,954
45-50	7	1,05	0,9	0,143	20	0,146	(14.3)	1989.5	0,093	0,907	0,038	0,962	0,131	0,869
MUJERES 2003														
15-20	1	1,134	1,066	0,06	1	0	(4.1)	1999.7	0	1	0	1	0	1
20-25	2	1,227	1,15	0,063	2	0,025	(6.7)	1997.1	0,023	0,977	0,005	0,995	0,028	0,972
25-30	3	1,183	1,122	0,051	3	0,042	(8.9)	1994.9	0,036	0,964	0,008	0,992	0,044	0,956
30-35	4	1,206	1,131	0,062	5	0,06	(10.6)	1993.2	0,049	0,951	0,012	0,988	0,061	0,939
35-40	5	1,19	1,115	0,063	10	0,065	(11.9)	1991.9	0,051	0,949	0,013	0,987	0,064	0,936
40-45	6	1,09	1	0,083	15	0,085	(13.3)	1990.5	0,062	0,938	0,019	0,981	0,081	0,919
45-50	7	1,048	0,952	0,091	20	0,091	(15.6)	1988.2	0,063	0,937	0,02	0,98	0,083	0,917

TABLA 8 – APLICACIÓN DE LA VARIANTE TRUSSELL DEL MÉTODO DE BRASS A LA ENDSA 2008

AMBOS SEXOS 2008						TRUSSELL								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
GRUPO DE EDAD DE LA MADRE	GRUPO DE EDAD	NUMERO PROMEDIO DE NACIDOS VIVOS	NUMERO PROMEDIO DE SOBREVIVIENTES	PROPORCION DE MUERTES	EDAD EXACTA DEL NIÑO EN AÑOS (X)	PROBABILIDAD DE MUERTE ANTES DE LA EDAD X q(x)- 2008	t(x)	FECHA DE REFERENCIA	PROBABILIDAD DE MUERTE INFANTIL (0_11 meses)	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR INFANTIL (0_11 meses)	PROBABILIDAD DE MUERTE ENTRE 1 Y 5 AÑOS	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR ENTRE 1 Y 5 AÑOS	PROBABILIDAD DE MUERTE ENTRE 0 Y 5 AÑO	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR ENTRE 0 Y 5 AÑO
15-19	1	1,303	1,245	0,044	1	0	(4.1)	2004.1	0	1	0	1	0	1
20-24	2	1,4	1,33	0,05	2	0,02	(6.7)	2001.6	0,018	0,982	0,003	0,997	0,021	0,979
25-29	3	1,37	1,319	0,037	3	0,031	(8.9)	1999.4	0,027	0,973	0,004	0,996	0,031	0,969
30-34	4	2,254	2,187	0,03	5	0,029	(10.4)	1997.9	0,025	0,975	0,004	0,996	0,029	0,971
35-39	5	1,297	1,218	0,061	10	0,063	(11.6)	1996.7	0,051	0,949	0,011	0,989	0,062	0,938
40-44	6	1,197	1,131	0,055	15	0,057	(12.8)	1995.4	0,045	0,955	0,009	0,991	0,054	0,946
45-49	7	1,036	0,893	0,138	20	0,139	(15.1)	1993.2	0,088	0,912	0,037	0,963	0,125	0,875
HOMBRES 2008														
15-19	1	1,142	1,084	0,051	1	0	(4.4)	2003.9	0	1	0	1	0	1
20-24	2	1,175	1,116	0,05	2	0,019	(6.9)	2001.4	0,018	0,982	0,002	0,998	0,02	0,98
25-29	3	1,165	1,121	0,037	3	0,031	(8.9)	1999.4	0,028	0,972	0,004	0,996	0,032	0,968
30-34	4	1,155	1,082	0,063	5	0,062	(10.2)	1998.1	0,052	0,948	0,011	0,989	0,063	0,937
35-39	5	1,142	1,068	0,064	10	0,068	(11.0)	1997.3	0,055	0,945	0,012	0,988	0,067	0,933
40-44	6	1,093	1,022	0,065	15	0,069	(12.2)	1996.3	0,054	0,946	0,011	0,989	0,065	0,935
45-49	7	1	0,769	0,231	20	0,237	(14.2)	1994.1	0,131	0,869	0,082	0,918	0,213	0,787
MUJERES 2008														
15-19	1	1,126	1,085	0,037	1	0	(4.5)	2003.8	0	1	0	1	0	1
20-24	2	1,145	1,088	0,05	2	0,019	(7.0)	2001.3	0,017	0,983	0,004	0,996	0,021	0,979
25-29	3	1,181	1,136	0,038	3	0,032	(8.8)	1999.5	0,028	0,972	0,006	0,994	0,034	0,966
30-34	4	1,131	1,088	0,038	5	0,038	(9.8)	1998.5	0,032	0,968	0,007	0,993	0,039	0,961
35-39	5	1,138	1,071	0,058	10	0,063	(10.3)	1998.0	0,05	0,95	0,012	0,988	0,062	0,938
40-44	6	1,064	1,019	0,042	15	0,045	(11.0)	1997.3	0,036	0,964	0,007	0,993	0,043	0,957
45-49	7	1,067	1	0,062	20	0,065	(13.2)	1995.1	0,049	0,951	0,012	0,988	0,061	0,939

TABLA 9 – APLICACIÓN DE LA VARIANTE PALLONI-HELIGMAN DEL MÉTODO DE BRASS A LA ENDSA 2003

AMBOS SEXOS 2003						PALLONI-HELIGMAN								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
GRUPO DE EDAD DE LA MADRE	GRUPO DE EDAD	NUMERO PROMEDIO DE NACIDOS VIVOS	NUMERO PROMEDIO DE SOBREVIVIENTES	PROPORCION DE MUERTES	EDAD EXACTA DEL NIÑO EN AÑOS (X)	PROBABILIDAD DE MUERTE ANTES DE LA EDAD X q(x)-2003	t(x)	FECHA DE REFERENCIA	PROBABILIDAD DE MUERTE INFANTIL (0_11 meses)	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR INFANTIL (0_11 meses)	PROBABILIDAD DE MUERTE ENTRE 1 Y 5 AÑOS	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR ENTRE 1 Y 5 AÑOS	PROBABILIDAD DE MUERTE ENTRE 0 Y 5 AÑO	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR ENTRE 0 Y 5 AÑO
15-20	1	1,336	1,257	0,059	1	0,015	(1.6)	2002.6	0,007	0,993	0,002	0,998	0,009	0,991
20-25	2	1,448	1,39	0,066	2	0,044	(5.3)	1998.6	0,035	0,965	0,012	0,988	0,047	0,953
25-30	3	1,457	1,377	0,055	3	0,048	(8.0)	1995.8	0,039	0,961	0,013	0,987	0,052	0,948
30-35	4	1,43	1,343	0,061	5	0,06	(9.2)	1994.6	0,045	0,955	0,017	0,983	0,062	0,938
35-40	5	1,438	1,34	0,068	10	0,071	(9.4)	1994.4	0,049	0,951	0,019	0,981	0,068	0,932
40-45	6	1,237	1,158	0,064	15	0,064	(9.9)	1993.9	0,043	0,957	0,015	0,985	0,058	0,942
45-50	7	1,162	1,027	0,116	20	0,119	(13.6)	1990.4	0,068	0,932	0,033	0,967	0,101	0,899
HOMBRES 2003														
15-20	1	1,161	1,093	0,058	1	0	(1.3)	2002.5	0	1	0	1	0	1
20-25	2	1,207	1,124	0,069	2	0,041	(5.5)	1998.3	0,036	0,964	0,011	0,989	0,047	0,953
25-30	3	1,2	1,129	0,059	3	0,052	(8.1)	1995.7	0,042	0,958	0,014	0,986	0,056	0,944
30-35	4	1,203	1,131	0,059	5	0,059	(8.8)	1994.9	0,045	0,955	0,015	0,985	0,06	0,94
35-40	5	1,222	1,134	0,072	10	0,077	(8.5)	1995.3	0,053	0,947	0,019	0,981	0,072	0,928
40-45	6	1,153	1,101	0,046	15	0,046	(8.5)	1995.3	0,032	0,968	0,009	0,991	0,041	0,959
45-50	7	1,05	0,9	0,143	20	0,146	(11.8)	1992.0	0,084	0,916	0,04	0,96	0,124	0,876
MUJERES 2003														
15-20	1	1,134	1,066	0,06	1	0,005	(1.2)	2002.5	0,005	0,995	0,002	0,998	0,007	0,993
20-25	2	1,227	1,15	0,063	2	0,038	(5.3)	1998.4	0,032	0,968	0,012	0,988	0,044	0,956
25-30	3	1,183	1,122	0,051	3	0,044	(8.1)	1995.7	0,035	0,965	0,013	0,987	0,048	0,952
30-35	4	1,206	1,131	0,062	5	0,062	(9.2)	1994.6	0,044	0,956	0,019	0,981	0,063	0,937
35-40	5	1,19	1,115	0,063	10	0,067	(9.4)	1994.4	0,044	0,956	0,019	0,981	0,063	0,937
40-45	6	1,09	1	0,083	15	0,083	(9.8)	1994.0	0,051	0,949	0,024	0,976	0,075	0,925
45-50	7	1,048	0,952	0,091	20	0,093	(13.3)	1990.5	0,054	0,946	0,026	0,974	0,08	0,92

TABLA 10 – APLICACIÓN DE LA VARIANTE PALLONI-HELIGMAN DEL MÉTODO DE BRASS A LA ENDSA 2008

AMBOS SEXOS 2008						PALLONI-HELIGMAN								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
GRUPO DE EDAD DE LA MADRE	GRUPO DE EDAD	NUMERO PROMEDIO DE NACIDOS VIVOS	NUMERO PROMEDIO DE SOBREVIVIENTES	PROPORCION DE MUERTES	EDAD EXACTA DEL NIÑO EN AÑOS (X)	PROBABILIDAD DE MUERTE ANTES DE LA EDAD X q(x)- 2008	t(x)	FECHA DE REFERENCIA	PROBABILIDAD DE MUERTE INFANTIL (0_11 meses)	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR INFANTIL (0_11 meses)	PROBABILIDAD DE MUERTE ENTRE 1 Y 5 AÑOS	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR ENTRE 1 Y 5 AÑOS	PROBABILIDAD DE MUERTE ENTRE 0 Y 5 AÑO	PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR ENTRE 0 Y 5 AÑO
15-19	1	1,303	1,245	0,044	1	0,003	(1.3)	2007.0	0,003	0,997	0,001	0,999	0,004	0,996
20-24	2	1,4	1,33	0,05	2	0,03	(5.4)	2002.9	0,026	0,974	0,008	0,992	0,034	0,966
25-29	3	1,37	1,319	0,037	3	0,032	(8.1)	2000.2	0,027	0,973	0,008	0,992	0,035	0,965
30-34	4	2,254	2,187	0,03	5	0,03	(9.1)	1999.2	0,023	0,977	0,007	0,993	0,03	0,97
35-39	5	1,297	1,218	0,061	10	0,065	(9.0)	1999.3	0,045	0,955	0,017	0,983	0,062	0,938
40-44	6	1,197	1,131	0,055	15	0,055	(9.3)	1999.0	0,037	0,963	0,012	0,988	0,049	0,951
45-49	7	1,036	0,893	0,138	20	0,14	(12.8)	1995.5	0,078	0,922	0,042	0,958	0,12	0,88
HOMBRES 2008														
15-19	1	1,142	1,084	0,051	1	0	(1.3)	2007.0	0	1	0	1	0	1
20-24	2	1,175	1,116	0,05	2	0,03	(5.5)	2002.7	0,026	0,974	0,007	0,993	0,033	0,967
25-29	3	1,165	1,121	0,037	3	0,032	(8.2)	2000.1	0,027	0,973	0,007	0,993	0,034	0,966
30-34	4	1,155	1,082	0,063	5	0,063	(8.9)	1999.4	0,047	0,953	0,016	0,984	0,063	0,937
35-39	5	1,142	1,068	0,064	10	0,068	(8.4)	1999.9	0,048	0,952	0,016	0,984	0,064	0,936
40-44	6	1,093	1,022	0,065	15	0,065	(8.4)	1999.9	0,044	0,956	0,015	0,985	0,059	0,941
45-49	7	1	0,769	0,231	20	0,235	(11.7)	1996.6	0,127	0,873	0,077	0,923	0,204	0,796
MUJERES 2008														
15-19	1	1,126	1,085	0,037	1	0	(1.3)	2007.0	0	1	0	1	0	1
20-24	2	1,145	1,088	0,05	2	0,03	(5.6)	2002.7	0,026	0,974	0,009	0,991	0,035	0,965
25-29	3	1,181	1,136	0,038	3	0,033	(8.0)	2000.2	0,027	0,973	0,009	0,991	0,036	0,964
30-34	4	1,131	1,088	0,038	5	0,038	(8.5)	1999.8	0,028	0,972	0,01	0,99	0,038	0,962
35-39	5	1,138	1,071	0,058	10	0,062	(7.7)	2000.6	0,042	0,958	0,017	0,983	0,059	0,941
40-44	6	1,064	1,019	0,042	15	0,042	(7.4)	2000.9	0,029	0,971	0,01	0,99	0,039	0,961
45-49	7	1,067	1	0,062	20	0,063	(10.5)	1997.7	0,04	0,96	0,016	0,984	0,056	0,944

6. ANALISIS BIVARIADO

Esta sección presenta los resultados del análisis bivariado del estudio. El apartado 6.1 presenta la relación entre la mortalidad infantil y de niñez y las características a nivel individual seleccionadas. Los resultados de la relación entre la mortalidad infantil y de niñez y las características del hogar son presentados en el apartado 6.2, mientras que el apartado 6.3 presenta la asociación bivariada con relación a las características de la comunidad.

6.1. Relación bivariada entre la mortalidad y las características a nivel individual

Los resultados de la asociación bivariada entre las características a nivel individual y la mortalidad infantil y de niñez, para ambas encuestas (2003 y 2008), se presentan en la Tabla 11. Los resultados para el año 2003 dan cuenta de la relación existente (al 90% de confianza) entre la mortalidad debajo de los cinco años (0-59 meses) y variables como: intervalo de nacimiento precedente, orden de nacimiento, tamaño de nacimiento, cuidados prenatales, duración de la lactancia, educación de la madre, afiliación étnica y ocupación de la madre.

TABLA 11 - ASOCIACIÓN BIVARIADA ENTRE LA MORTALIDAD Y LAS CARACTERÍSTICAS A NIVEL INDIVIDUAL

Variable	0-59 meses				0-11 meses				11-59 meses			
	2003		2008		2003		2008		2003		2008	
	Chi-Cuadrado	P-Valor										
Sexo del niño	0,00	0,95	3,27	0,07	0,70	0,40	0,93	0,34	0,07	0,79	2,60	0,11
Intervalo de nacimiento precedente	50,37	0,00	44,03	0,00	0,01	0,91	2,39	0,12	53,16	0,00	42,58	0,00
Orden de nacimiento	14,33	0,00	22,29	0,00	1,58	0,45	9,34	0,01	12,50	0,00	16,25	0,00
Tamaño de nacimiento	45,81	0,00	90,31	0,00	9,86	0,01	22,96	0,00	37,19	0,00	71,07	0,00
Edad actual de la madre	13,43	0,04	9,44	0,15	4,36	0,63	7,71	0,26	9,99	0,13	8,32	0,22
Edad de la madre al momento de nacimiento del niño	5,84	0,44	14,98	0,02	2,12	0,91	11,10	0,09	5,32	0,50	11,84	0,07
Estado civil de la madre	3,97	0,26	0,80	0,85	6,31	0,10	2,46	0,48	2,02	0,57	0,25	0,97
Recibió cuidados prenatales: Medida de riesgo	0,65	0,42	4,13	0,04	0,13	0,72	0,22	0,64	1,18	0,28	4,49	0,03
Recibió cuidados prenatales: Escuharon la oración	4,73	0,03	1,01	0,32	0,01	0,91	0,08	0,78	5,81	0,02	1,03	0,31
Duración de la lactancia	2300,00	0,00	1700,00	0,00	884,56	0,00	858,84	0,00	896,45	0,00	1100,00	0,00
Educación de la madre	51,16	0,00	56,29	0,00	5,79	0,12	5,21	0,16	43,98	0,00	50,39	0,00
Afiliación étnica	35,97	0,00	44,29	0,00	4,86	0,30	18,58	0,00	33,27	0,00	36,03	0,00
Ocupación de la madre	69,82	0,00	75,21	0,00	29,20	0,00	21,62	0,02	49,19	0,00	60,40	0,00

Los resultados al 2008 muestran la relación existente entre la mortalidad debajo de los cinco años y las variables: sexo del niño, intervalo de nacimiento precedente orden de nacimiento, tamaño de nacimiento, edad de la madre al momento de nacimiento del niño, cuidados prenatales, duración de la lactancia, educación de la madre, afiliación étnica y ocupación de la madre. Los resultados comparados entre las encuestas 2003 y 2008 establecen diferencias relevantes en cuanto a la edad de la madre al momento de nacimiento del niño y el sexo como determinantes de la mortalidad.

6.2. Relación bivariada entre la mortalidad y las características a nivel del hogar

Los resultados de la asociación bivariada entre las características a nivel del hogar y la mortalidad, para ambas encuestas (2003 y 2008), se presentan en la Tabla 12. Los resultados para el año 2003 y 2008 indican la existencia de relación (90% de confianza) entre la mortalidad debajo de los cinco años (0-59 meses) y las variables tamaño del hogar y ocupación del padre. Destaca que para el nivel de mortalidad infantil (0-11 meses) al 2003 ninguna de las variables del hogar consideradas para análisis son determinantes de la misma. Esto posiblemente debido al hecho de que la supervivencia de los infantes depende en mayor medida de características individuales del niño y particulares de la madre.

TABLA 12 - ASOCIACIÓN BIVARIADA ENTRE LA MORTALIDAD Y LAS CARACTERÍSTICAS A NIVEL DEL HOGAR

Variable	0-59 meses				0-11 meses				11-59 meses			
	2003		2008		2003		2008		2003		2008	
	Chi-Cuadrado	P-Valor										
Jefe del hogar	0,76	0,38	0,33	0,56	0,61	0,44	2,15	0,14	0,34	0,56	0,00	0,98
Tamaño del hogar	48,20	0,00	16,85	0,00	1,27	0,53	4,96	0,08	50,07	0,00	13,20	0,00
Ocupación del padre	76,00	0,00	40,93	0,00	7,64	0,66	5,62	0,90	34,32	0,00	43,83	0,00

6.3. Relación bivariada entre la mortalidad y las características a nivel contextual

Los resultados de la asociación bivariada entre las características a nivel contextual (comunidad) y la mortalidad, para ambas encuestas (2003 y 2008), se presentan en la Tabla 13. Los resultados indican la existencia de relación al 90% de

confianza entre la mortalidad debajo de los cinco años (0-59 meses) y las variables tipo de lugar de residencia, distancia al centro de salud, nivel de educación materna en la comunidad, infraestructura de la comunidad (agua y electricidad), atención prenatal en la comunidad y atención de partos en la comunidad. Estos resultados están presentes tanto en la encuesta 2003 y 2008 dando cuenta de la importancia extrema de analizar en mayor detalle como diferentes factores contextuales, es su mayoría identificados como resultados de la política económica, influyen y/o determinan los niveles de mortalidad existentes en el país.

Se evidencia en este análisis bivariado que la mortalidad de niñez es la que encuentra influenciada por factores contextuales y no así la mortalidad infantil, aspecto que se justifica en las características individuales de la madre y niño como principales determinantes de la mortalidad en la temprana edad [10].

TABLA 13 - ASOCIACIÓN BIVARIADA ENTRE LA MORTALIDAD Y CARACTERISTICAS A NIVEL CONTEXTUAL

Variable	0-59 meses				0-11 meses				11-59 meses			
	2003		2008		2003		2008		2003		2008	
	Chi-Cuadrado	P-Valor										
Tipo de lugar de residencia	41,53	0,00	59,58	0,00	6,85	0,01	2,33	0,13	34,69	0,00	59,65	0,00
Distancia al centro de salud	21,23	0,00	10,69	0,00	1,90	0,17	1,71	0,19	19,43	0,00	0,35	0,56
Nivel de educación materna en la comunidad	29,38	0,00	14,20	0,00	4,95	0,08	1,32	0,52	24,54	0,00	14,48	0,00
Infraestructura de la comunidad: Electricidad	19,19	0,00	22,14	0,00	8,99	0,01	1,37	0,51	16,07	0,00	21,18	0,00
Infraestructura de la comunidad: Agua potable	44,42	0,00	8,92	0,03	10,02	0,02	1,03	0,80	36,23	0,00	12,70	0,00
Atención prenatal en la comunidad	1,15	0,56	13,37	0,00	0,53	0,77	9,26	0,01	2,03	0,36	13,69	0,00
Parto en el hospital de la comunidad	13,05	0,00	14,54	0,00	5,77	0,06	2,97	0,23	8,93	0,01	11,94	0,00

6.4. Relación bivariada entre la mortalidad y las variables de intermediación

Los resultados de la asociación bivariada entre las variables de intermediación y la mortalidad, para ambas encuestas (2003 y 2008), se presentan en la Tabla 14. Los resultados para el año 2003 y 2008 indican la existencia de relación (90% de confianza) entre la mortalidad debajo de los cinco años (0-59 meses) y las variables estatus socioeconómico, electricidad en el hogar, fuente de agua, tipo de instalación sanitaria, acceso a atención prenatal, uso de anticonceptivos y lugar de parto.

TABLA 14 - ASOCIACIÓN BIVARIADA ENTRE LA MORTALIDAD INFANTIL Y LAS VARIABLES DE INTERMEDIACION

Variable	0-59 meses				0-11 meses				11-59 meses			
	2003		2008		2003		2008		2003		2008	
	Chi-Cuadrado	P-Valor										
Estatus Socio-Económico	52,92	0,00	58,49	0,00	10,02	0,04	0,64	0,96	44,42	0,00	65,82	0,00
Tener electricidad	141,65	0,00	16,36	0,00	20,98	0,00	1,26	0,26	120,60	0,00	15,01	0,00
Fuente de agua potable	15,84	0,00	129,21	0,00	1,46	0,69	53,36	0,00	15,28	0,00	93,49	0,00
Tipo de instalación sanitaria	44,42	0,00	8,92	0,03	10,02	0,02	1,03	0,80	36,23	0,00	12,70	0,01
Acceso a atención prenatal	30,83	0,00	45,65	0,00	4,14	0,04	32,93	0,00	27,18	0,00	19,15	0,00
Uso de anticonceptivos	26,72	0,00	35,86	0,00	18,74	0,00	29,01	0,00	37,11	0,00	44,98	0,00
Lugar de parto	102,13	0,00	87,19	0,00	17,04	0,00	8,10	0,00	81,98	0,00	78,27	0,00

7. CONCLUSIONES

La mortalidad infantil y de niñez en Bolivia es uno de los problemas más crítico y urgente que demanda atención económica, política y social, puesto que su nivel determina en gran medida el Desarrollo Humano y Económico del país. La comprensión de los determinantes de la misma con enfoque integral es imprescindible para alcanzar la eficiencia y objetividad necesarias en su solución mediante políticas públicas.

Los determinantes individuales de la mortalidad han sido frecuentemente el foco de atención de muchos estudios en la región, pero queda claro, en el análisis bivariado realizado, que no son los únicos factores que pueden causar su nivel. Factores a nivel del hogar y en especial a nivel comunidad o contextual han ido ganando cada vez más atención debido a la incapacidad de los determinantes individuales de explicar de manera sostenible y robusta los niveles de mortalidad en distintas edades (0-11 meses, 12-59 meses y 0-59 meses). Si el contexto en el que los infantes y niños se desenvuelven son determinantes de la probabilidad de muerte como se establece en el análisis bivariado entre la mortalidad infantil y de niñez y las variables contextuales, entonces, la acción o intervención de los gobiernos, a través de políticas públicas, para controlar de alguna manera estos factores contribuyen en la reducción de la probabilidad de muerte.

En general el análisis bivariado realizado establece que las características a nivel individual, del hogar, contextual y de intermediación seleccionadas de las ENDSA's 2003 y 2008 de Bolivia, según las teorías de soporte, son adecuadas para analizar los determinantes de la mortalidad infantil y de niñez en Bolivia. Sin embargo, este análisis bivariado no es concluyente y se requiere llevar adelante un análisis multinivel en posteriores estudios.

El uso de métodos indirectos de estimación, desarrollados para países en vías de desarrollo, aplicados al caso boliviano permitió calcular las probabilidades de muerte a distintas edades exactas obtenidas con información relacionada a las edades de las madres al momento del nacimiento, número de niños nacidos vivos y niños muertos. La aplicación de estas técnicas permite contar con estimaciones complementarias a la estimación directa. El método propuesto por Palloni – Heligman es el que mas se aproxima a las estimaciones directas para el caso boliviano y por lo tanto puede ser considerado como el apropiado para estudios empíricos posteriores.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. Aslam, A. Grojec, C. Little, T. Maloney, and J. Tamagni. (2014, Enero). “El estado mundial de la infancia de 2014 en cifras: Revelando las disparidades para impulsar los derechos de la niñez, todos los niños y niñas cuentan”. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Nueva York, Estados Unidos. [Online]. Disponible: http://www.unicef.org/ecuador/estado_mundial_de_la_infancia_2014.pdf
- [2] Antai, D. (2011). Regional inequalities in under-5 mortality in Nigeria: a population-based analysis of individual- and community-level determinants. *Population Health Metrics*. [Online]. 9(6), pp. 1-10. Available: <http://doi.org/10.1186/1478-7954-9-6>
- [3] K. Harttgen and M. Misselhorn. (2006, September). “A Multilevel Approach to Explain Child Mortality and Undernutrition in South Asia and Sub-Saharan”. Ibero-America Institute for Economic Research (IAI). Goettingen, Germany. [Online]. Available: http://www2.vwl.wiso.uni-goettingen.de/ibero/working_paper_neu/DB152.pdf
- [4] W. Mosley and L. Chen. (1984). An analytical framework for the study of child survival in developing countries. *Population and Development Review*. [Online]. 10 Suppl: 25-45, pp. 140-145. Available: <http://www.who.int/bulletin/volumes/81/2/PHCBP0203.pdf>
- [5] N. Sastry. (1996). Community Characteristics, Individual and Household Attributes, and Child Survival in Brazil. *Demography*. [Online]. 33 (2), pp. 211–229. Available: <http://link.springer.com/article/10.2307%2F2061873>
- [6] T. Trussel. (1975). A re-estimation of the multiplying factors for the Brass technique for determining childhood survivorship rates. *Population Studies*. [Online]. 29(1), pp. 97-107. Available: http://www.jstor.org/stable/2173427?seq=1#page_scan_tab_contents
- [7] A. Palloni and L. Heligman. (1986). Re-estimation of structural parameters to obtain estimates of mortality in developing countries. *Population Bulletin of the United Nations*. [Online]. 18, Sales E.85.XIII.6, pp. 10-33. Available: https://www.researchgate.net/publication/11122546_Re-estimation_of_structural_parameters_to_obtain_estimates_of_mortality_in_developing_countries
- [8] C. Schell, M. Reilly, H. Rosling, S. Peterson, and A. M. Ekstrom. (2007). Socioeconomic determinants of infant mortality: A worldwide study of 152 low-, middle-, and high-income countries. *Scand. J. Public Health*. [Online]. 35(3), pp. 288-297. Available: <http://www.bmj.com/content/347/bmj.f6427>
- [9] Mortpak-Lite (1998). MortPak - The United Nations Software Package for Mortality Measurement. Version 4.3, URL: <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/mortality/mortpak.shtml>. United Nations - Department of Economic and Social Affairs. New York, United States.
- [10] S. Adedini, “Contextual Determinants of Infant and Child Mortality in Nigeria” Ph.D. dissertation, WITS Univ., Johannesburg. South Africa, 2013.