



Naciones  
Unidas

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

JOSE MANUEL INFANTE 9 - CASILLA 91 - FON0 257808

CABLES: "UNDEM" SANTIAGO DE CHILE



Universidad  
de Chile

LA MORTALIDAD EN LOS PRIMEROS  
AÑOS DE VIDA EN PAISES DE LA  
AMERICA LATINA, BOLIVIA 1971-72

H. BENH  
K. HILL  
A. SOLIZ





Publicación realizada en el marco del  
Programa de Cooperación e Intercambio CELADE-CANADA

Los datos y opiniones que figuran en este trabajo son de responsabilidad  
del autor, sin que el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) sea  
necesariamente participe de ellos

LA MORTALIDAD EN LOS PRIMEROS AÑOS DE VIDA  
EN PAISES DE LA AMERICA LATINA

B O L I V I A

1971-1972

Hugo Behm  
Ken Hill  
Augusto Soliz

Centro Latinoamericano de Demografía  
CELADE - San José

Serie A. No. 1025  
Febrero de 1977

Estudio realizado con la colaboración de  
Domingo Primante  
Asistente de Investigación

Esta investigación fue desarrollada en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística del Ministerio de Planeamiento y Coordinación de la Presidencia de la República de Bolivia, organismo responsable de la Encuesta Demográfica Nacional que proporcionó los datos básicos.

*Considerando* que la humanidad debe al niño lo mejor que puede darle, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclama la presente Declaración de los Derechos del Niño:

El niño disfrutará de todos los derechos enunciados en esta Declaración ... sin excepción alguna ni distinción o discriminación por motivos de raza, color, sexo, idioma, religión, opiniones políticas o de otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento u otra condición.

Tendrá derecho a crecer y desarrollarse en buena salud, con este fin deberán proporcionarse, tanto a él como a su madre, cuidados especiales, incluso atención prenatal y postnatal. El niño tendrá derecho a disfrutar de alimentación, vivienda, recreo y servicios médicos adecuados.

El niño, para el pleno y armonioso desarrollo de su personalidad, necesita amor y comprensión.

El niño debe, en todas las circunstancias, figurar entre los primeros que reciban protección y socorro.

El niño debe ser protegido contra toda forma de abandono, crueldad y explotación.

Reproducido de la Declaración de los Derechos del Niño,  
aprobada por unanimidad por la Asamblea General de las  
Naciones Unidas el 20 de noviembre de 1959.



## P R E S E N T A C I O N

El presente estudio forma parte de una investigación sobre la mortalidad en los primeros años de vida en los países de la América Latina, que incluye Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. Mediante el método de Brass, y a partir de datos del último censo nacional de población o encuestas recientes, será posible describir el nivel y las características de esta mortalidad por divisiones geográficas y por nivel socio-económico, utilizando como indicador el grado de instrucción de la mujer. Terminados los estudios nacionales, se resumirán sus resultados en un panorama de la mortalidad de la niñez temprana en la América Latina.



## I N D I C E

	Página
PRESENTACION.....	v
I. EL PROBLEMA EN ESTUDIO: DEFINICION E IMPORTANCIA.....	1
II. METODOLOGIA Y MATERIAL DE ESTUDIO .....	3
Información básica .....	3
El método de Brass para la estimación retrospectiva de la mortalidad en la niñez .....	4
El método de Sullivan .....	5
Ajuste de las estimaciones .....	6
Selección del valor ${}_2q_0$ para el análisis descriptivo de la mortalidad .....	6
III. MORTALIDAD EN LOS PRIMEROS DOS AÑOS DE EDAD .....	9
Consideraciones preliminares .....	9
Mortalidad en los primeros dos años de vida en el total del país .....	10
Mortalidad en los primeros dos años de vida en la población rural y urbana .....	11
Mortalidad en el menor de dos años por departamento....	13
Mortalidad en el menor de dos años por regiones geográficas .....	14
Mortalidad en los primeros dos años de vida por nivel de instrucción de la mujer .....	17
Mortalidad en el menor de dos años por regiones geográficas y nivel de instrucción de la mujer .....	21
Mortalidad en el menor de dos años según lengua hablada por la mujer .....	23
Estratos geográficos y socio-económicos de la mortalidad entre los menores de dos años .....	27
IV. LA MORTALIDAD INFANTIL .....	31
V. ALGUNOS COMENTARIOS SOBRE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO ....	35
RESUMEN .....	39

## ANEXO 1

Ejemplo de aplicación de los métodos para estimar la mortalidad en la niñez a partir de la proporción de hijos sobrevivientes.....	41
--	----

## ANEXO 2

Estimación de nacidos vivos en el último año y las correspondientes defunciones a partir del número de hijos tenidos por las mujeres .....	49
--	----

## INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

## Cuadro

1	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, países seleccionados .....	10
2	Indicadores de educación y saneamiento en la población urbana y rural. Bolivia, 1970 .....	11
3	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por áreas urbana y rural. Bolivia, 1971-1972:..	12
4	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por departamentos. Bolivia, 1971-1972 .....	14
5	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por regiones geográficas y áreas urbana y rural. Bolivia, 1971-1972 .....	16
6	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por áreas urbana y rural y nivel de instrucción de la mujer. Bolivia, 1971-1972 .....	18
7	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por años de instrucción de la mujer, países seleccionados .....	20

Cuadro		Página
8	Distribución porcentual de mujeres de 20 a 34 años de edad, por regiones geográfica y nivel de instrucción. Bolivia, 1975 .....	21
9	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por regiones geográficas y nivel de instrucción de la mujer. Bolivia, 1971-1972 .....	22
10	Distribución porcentual de mujeres de 20 a 34 años, por lengua hablada y regiones geográficas. Bolivia, 1975..	24
11	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por regiones geográficas y según lengua hablada por la mujer. Bolivia, 1971-1972 .....	25
12	Nivel de instrucción y lengua hablada por las mujeres de 20 a 34 años de edad. Bolivia, 1975 .....	27
13	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por regiones geográficas, áreas urbana y rural y nivel de instrucción de la mujer. Bolivia, 1971-1972	28
14	Estratos de población según la probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad y estimación de los nacidos vivos y defunciones de menores de dos años por estrato. Bolivia, 1971-1972 .....	29
15	Estimaciones de la tasa de mortalidad infantil, por regiones geográficas y nivel de instrucción de la mujer. Bolivia, 1971-1972 .....	32
Gráfico		
1	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad y nivel de instrucción de la mujer en áreas urbana y rural. Bolivia, 1971-1972 .....	19
2	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por regiones geográficas y nivel de instrucción de la mujer. Bolivia, 1971-1972 .....	23
3	Probabilidad de morir entre el nacimiento y los dos años de edad, por regiones geográficas y lengua hablada por la mujer. Bolivia, 1971-1972 .....	26



## I. EL PROBLEMA EN ESTUDIO: DEFINICION E IMPORTANCIA

No obstante la reducción de la mortalidad observada en los niños menores de cinco años de edad en muchos países de la América Latina, ella sigue siendo alta comparada con las tasas que se han alcanzado en los países más avanzados, donde el nivel de vida de la población es más elevado y el conocimiento médico para controlar esta mortalidad tiene más extensa aplicación. La Organización Panamericana de la Salud estimó en 1968 <sup>1/</sup> que se habrían evitado el 76 por ciento del 1 006 000 muertes de menores de cinco años registradas en la América Latina si en ella se hubieran alcanzado las tasas de mortalidad que existían ese año en los Estados Unidos.

La situación es particularmente seria en Bolivia. En 1970 el Ministerio de Previsión Social y Salud Pública <sup>2/</sup> estimaba que la tasa de mortalidad infantil era de aproximadamente 250 por mil. La mitad de las defunciones registradas correspondía a menores de cinco años de edad, y se consideraba que cerca del 60 por ciento de estas muertes se producía por enfermedades que se podían erradicar o controlar.

En consecuencia, el conocimiento de las características de la mortalidad en los primeros años de vida en el país tiene singular importancia, en especial para el sector salud y para los estudios demográficos. Desgraciadamente, como es frecuente en los países en desarrollo, el sistema de registro de hechos vitales adolece de serias deficiencias y, por otra parte, el último censo de población data de 1950.

En la tabla construida por Averanga <sup>3/</sup> con datos de este censo y con defunciones registradas, sin corrección, la tasa de mortalidad infantil es 128 por mil y la esperanza de vida al nacer es 49,1 años para ambos sexos, en 1950. Estas cifras, inaceptablemente bajas, indican una omisión seria

---

<sup>1/</sup> Organización Panamericana de la Salud, Las condiciones de la salud en las Américas, 1965-1968, Publicación científica No. 207, setiembre, 1970.

<sup>2/</sup> Ministerio de Previsión Social y Salud Pública, Situación de la salud en Bolivia, 1970.

<sup>3/</sup> Averanga, A., Aspectos generales de la población boliviana. Librería Editorial Juventud, La Paz, Bolivia, 1974.

del registro de defunciones. Somoza y Llanos <sup>4/</sup> estimaron la esperanza de vida al nacer en 40,75 años para 1950-1955, basándose en los censos de 1900 y 1950 y suponiendo para este lapso una tasa bruta de mortalidad de 32,5 por mil y una ganancia media anual en la esperanza de vida al nacimiento de 0,3 años.

Cabe anotar también que, junto a la estimación de la tasa de mortalidad infantil en 250 por mil (1968) hecha por el Ministerio de Salud, la Organización Mundial de la Salud <sup>5/</sup>, basándose en datos oficiales, atribuye a Bolivia, para ese mismo año, una tasa de 101,6 por mil.

Ante esta carencia de información fidedigna sobre la mortalidad en los primeros años de vida, que lleva a estimaciones muy dispares, se comprende la importancia de aplicar métodos que permitan derivar estimaciones razonablemente confiables de fuentes de información ajenas al sistema de estadísticas vitales. William Brass <sup>6/</sup> desarrolló precisamente un método que permite lograr estimaciones de las probabilidades de morir en los primeros años de vida a partir de la proporción de hijos fallecidos sobre el total de hijos tenidos por las mujeres, obtenida de censos o encuestas. Por otra parte, la Encuesta Demográfica Nacional de Bolivia, realizada en 1975, ha proporcionado la información básica que la aplicación del método requiere.

El presente estudio analiza, con estas fuentes y métodos, los niveles y diferenciales de la probabilidad de morir en los primeros dos años de vida y, adicionalmente, la tasa de mortalidad infantil. Comprende estimaciones por departamentos, regiones geográficas y población urbana y rural. Además, se ha podido obtener estimaciones según dos variables socio-culturales: el nivel de instrucción de la mujer y la lengua que habla, lo que es importante para los programas encaminados a reducir la mortalidad.

---

<sup>4/</sup> Somoza, J. y Llanos, L., Proyección de la población de Bolivia, CELADE, Serie C No. 9, 1963.

<sup>5/</sup> Organización Mundial de la Salud, World Health Statistics Report, Vol. 27, No. 12, 1974.

<sup>6/</sup> Brass, W., Métodos para estimar la fecundidad y la mortalidad en poblaciones con datos limitados, CELADE, Serie E No. 14, 1974.

## II. METODOLOGIA Y MATERIAL DE ESTUDIO

### Información básica

Los datos básicos, como ya se indicó, provienen de la Encuesta Demográfica Nacional de Bolivia, realizada de junio a octubre de 1975 por el Instituto Nacional de Estadística, con la asesoría del Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE). Corresponden a la declaración de hijos nacidos vivos e hijos sobrevivientes, clasificados por grupos quinquenales de edades de las mujeres informantes. Las mujeres que no proporcionaron esta información constituyen menos de 0,1 por ciento.

Se trata de una encuesta retrospectiva, preliminar al próximo censo de población de Bolivia, que tuvo por finalidad permitir la estimación de variables demográficas fundamentales. La encuesta se basó en una muestra aleatoria de alcance nacional (con la sola exclusión del departamento de Pando), que cubrió 10 230 hogares y recogió información de 52 293 personas, lo que constituye aproximadamente el 1 por ciento de la población total de Bolivia, estimada para 1975 en 5 410 000 habitantes <sup>7/</sup>. Los primeros resultados obtenidos a nivel nacional se consideraron satisfactorios <sup>8/</sup>.

En el diseño de la muestra <sup>9/</sup> "se excluyeron aquellas zonas que no contaban con adecuadas vías de transporte o cuyo acceso representaría un costo demasiado elevado por persona encuestada". La población excluida es 7,6 por ciento del total, siendo mucho mayor en los siguientes departamentos: Tarija 31,6 por ciento, Santa Cruz 14,5 por ciento y Beni 41,1 por ciento. Es más probable que, dadas las características de la población excluida, la mortalidad temprana sea mayor en ella que en el grupo encuestado, por lo cual las cifras del estudio debieran considerarse como una subestimación del nivel real de la mortalidad en especial, en los departamentos mencionados.

---

<sup>7/</sup> CELADE, Boletín Demográfico, No. 14, Santiago, Chile, julio, 1974, cuadro 2.

<sup>8/</sup> Somoza, J., Encuesta Demográfica Nacional. Informe sobre aspectos demográficos, Instituto Nacional de Estadística y Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), La Paz, Bolivia, junio, 1976.

<sup>9/</sup> Instituto Nacional de Estadística y Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), Principales resultados de la encuesta demográfica nacional, 1975, La Paz, Bolivia, octubre, 1976.

El método de Brass para la estimación retrospectiva  
de la mortalidad en la niñez

Este método permite convertir las proporciones de hijos fallecidos sobre el total de hijos nacidos vivos de mujeres clasificadas por grupos quinquenales de edades en probabilidades de morir entre el nacimiento y determinadas edades exactas  ${}_xq_0$ .

Sea  $D_i$  la proporción de hijos fallecidos sobre el total de hijos nacidos vivos de mujeres del grupo quinquenal de edades  $i$  ( $i=1$  para el grupo 15-19 años;  $i=2$  para el grupo 20-24 años; etc.), Brass mostró que, cuando se cumplen determinadas condiciones, existe la siguiente correspondencia aproximada:

$$D_1 \approx .1q_0 \quad D_2 \approx .2q_0 \quad D_3 \approx .3q_0 \quad D_4 \approx .5q_0$$

Brass calculó una serie de coeficientes ( $K_i$ ) que permiten transformar las proporciones observadas  $D_i$  en los respectivos valores de  ${}_xq_0$  mediante la relación:

$${}_xq_0 = K_i \cdot D_i$$

Obtuvo estos coeficientes a base de determinados modelos de fecundidad y de mortalidad. El primero es un polinomio, que es función de la edad en que se inicia el proceso de procreación, y el segundo es el modelo del propio Brass, llamado "estándar general".

El coeficiente  $K_i$  varía con la localización en la edad de la distribución de la fecundidad. Por ello, en la tabla de Brass,  $K_i$  se selecciona mediante el cociente  $P_2/P_3$  (promedio de hijos tenidos por las mujeres de 20-24 y 25-29 años de edad, respectivamente), que se considera un indicador satisfactorio de dicha localización.

Las condiciones teóricas en que se funda el método de Brass son las siguientes:

- a) La fecundidad y la mortalidad han permanecido invariables en años recientes (para fines prácticos, en los últimos diez años).
- b) La mortalidad de los hijos de las mujeres informantes es la misma que la de todos los nacidos vivos en la población.
- c) Los riesgos de muerte de los hijos son independientes de la edad de la madre.
- d) La estructura de la mortalidad y de la fecundidad de la población no son muy diferentes de la estructura de los modelos utilizados en el cálculo de las tablas que se emplean para obtener las estimaciones.

Estos supuestos teóricos raras veces se cumplen en forma exacta cuando se aplica el método a poblaciones reales.

Hay que considerar además que la información básica contiene errores. Sin embargo, la experiencia ha mostrado que el método es poco sensible a desviaciones que no sean muy marcadas de las condiciones teóricas que se han mencionado. De este modo, las estimaciones del riesgo de morir en los primeros 2, 3 y 5 años ( ${}_2q_0$ ,  ${}_3q_0$  y  ${}_5q_0$ ), que son las utilizadas en esta investigación, se consideran razonablemente confiables y mejores que las derivadas de estadísticas vitales con serias omisiones, como es el caso de Bolivia.

Las estimaciones de la mortalidad que proporciona el método se refieren, por la naturaleza retrospectiva de su cálculo, a un pasado reciente y no al momento de la encuesta o censo. En el presente estudio, habiéndose realizado la encuesta en 1975, se refieren a los años 1971-1972.

### El método de Sullivan

Partiendo de los mismos supuestos de Brass, Sullivan <sup>10/</sup> se basó en un conjunto de tablas empíricas de fecundidad y en las tablas modelo de mortalidad de Coale-Demeny <sup>11/</sup>. Obtiene los coeficientes  $K_2$ ,  $K_3$  y  $K_4$  por medio de una regresión lineal respecto a  $P_2/P_3$ :

<sup>10/</sup> Sullivan, J.M., Models for the Estimation of the Probability of Dying between Birth and Exact Ages of Early Childhood, Population Studies, Vol. 26, No. 1, marzo, 1972.

<sup>11/</sup> Coale, A.J. y Demeny, P., Regional Model Life Tables and Stable Populations, Princeton, New Jersey, 1966.

$$K_i = \frac{x_i^q}{D_i} = a_i + b_i \left( \frac{P_2}{P_3} \right)$$

Los valores de  $a_i$  y  $b_i$  dependen del modelo de Coale-Demeny que se seleccione.

Los métodos de Brass y de Sullivan dan en la práctica resultados casi idénticos. La principal ventaja del método de Sullivan es que es más simple de usar y, también, ligeramente más flexible, pues permite utilizar diferentes modelos de mortalidad. Es el que hemos utilizado en el presente estudio. Siguiendo la recomendación del autor, se ha empleado el modelo Oeste de mortalidad, que es el más indicado cuando se desconoce la estructura de la mortalidad en la población.

#### Ajuste de las estimaciones

Debido a errores en los datos básicos y a errores de muestreo, no siempre las estimaciones de  $x_i^q$  se ordenan en forma creciente a medida que la edad del niño aumenta, como debiera esperarse, por lo que ha sido necesario ajustar los datos observados. Con este fin, para cada  $x_i^q$  observado se calculó por interpolación lineal el correspondiente nivel en la familia Oeste de Coale-Demeny. Se promediaron en seguida los tres niveles obtenidos y se consideró la  ${}_2q_0$  correspondiente a este nivel promedio como la mejor estimación disponible.

En el anexo I se presentan ejemplos de aplicación del método de Brass, de Sullivan y de ajuste.

#### Selección del valor ${}_2q_0$ para el análisis descriptivo de la mortalidad

El método de Sullivan no proporciona una estimación directa de la mortalidad infantil y la que puede obtenerse mediante el método de Brass es

poco confiable, por múltiples causas que el propio autor ha señalado. Por esta razón, no se utilizó como indicador en esta investigación la tasa de mortalidad infantil, aunque en el último capítulo se presentan estimaciones obtenidas de modo indirecto.

De las tres probabilidades  ${}_xq_0$  que se han calculado, se ha seleccionado para el análisis la probabilidad de morir, a partir del nacimiento antes de cumplir la edad exacta dos años. Tiene la ventaja de abarcar la mayoría de las defunciones que se producen en los primeros cinco años de vida, y de corresponder a una edad en la cual buena parte de las defunciones son evitables en los países subdesarrollados. Por otra parte, incluye la mortalidad en el segundo año de vida que, según la Organización Mundial de la Salud<sup>12/</sup>, es especialmente sensible a las variaciones del nivel de vida.

En el análisis se han descartado las estimaciones de  ${}_2^1q_0$  que se basan en subgrupos de menos de cien hijos tenidos por las mujeres de 20-24 años de edad, pues se consideran estimaciones expuestas a un excesivo error de muestreo.

---

<sup>12/</sup> Secretaría de las Naciones Unidas y Organización Mundial de la Salud, Mortality in Infancy and Childhood, ESA/P/WP.47, febrero, 1973.



### III. MORTALIDAD EN LOS PRIMEROS DOS AÑOS DE EDAD

#### Consideraciones preliminares

Bolivia está situada en el centro de Sudamérica; es el país más alto y uno de los más peculiares por su cambiante geografía, sus contrastes de altitud y sus razas indo-mestizas. En el ámbito internacional, Bolivia es conocida como "el país del Altiplano", pero esta región geográfica abarca solamente el 17 por ciento del territorio nacional. Las otras regiones bolivianas son el Valle y el Trópico, siendo esta última la más extensa y en gran parte está inhabitada.

Bolivia tiene una superficie de 1 098 581 kilómetros cuadrados y una densidad demográfica de sólo 4,9 habitantes por kilómetro cuadrado. Su grado de urbanización, comparado con otros países, también es bajo: sólo el 35 por ciento de la población es urbana <sup>13/</sup>.

Según datos del censo de 1950, la población de Bolivia incluye un 63 por ciento de indígenas, proporción que se considera la más alta de la América Latina en esa época <sup>14/</sup>. Esta población indígena corresponde a los grandes núcleos de aymarás y quechuas, y en mínima parte a las tribus selvícolas del Trópico. Los aymarás viven en la región altiplánica y los quechuas, principalmente, en la región del Valle; los demás aborígenes residen en el Trópico.

---

<sup>13/</sup> CELADE, op.cit., cuadro 2.

<sup>14/</sup> Averanga, A., op.cit., pág. 122.

Mortalidad en los primeros dos años de vida  
en el total del país

La probabilidad de morir antes de cumplir los dos años de edad se estima en 202 por mil nacidos vivos para el período 1971-1972. Este riesgo es extremadamente alto y mucho mayor que el de otros países, como puede observarse en el cuadro 1.

Cuadro 1  
PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y  
LOS DOS AÑOS DE EDAD, PAISES SELECCIONADOS

P a í s	Probabilidad por mil
Bolivia, 1971-1972	202
Guatemala, 1968-1969	144
El Salvador, 1967	142
Costa Rica, 1968-1969	81
Argentina, 1966	66
Estados Unidos, 1970	21
Suecia, 1965	16

Fuentes: GUATEMALA Y EL SALVADOR: Tabulaciones preliminares del estudio de la mortalidad en el menor de dos años (CELADE); ARGENTINA: Schkolnik, Susana. Mortalidad infantil en la Argentina a partir de la muestra del censo 1970. INDEC. Serie de investigaciones demográficas 1975. ESTADOS UNIDOS: Life Tables, Vital Statistics of the United States 1970, Vol. II, Section 5, US, Department of Health Education and Welfare. SUECIA: United Nations Demographic Yearbook, 1966.

De acuerdo con estas estimaciones, la mortalidad en Bolivia es aproximadamente, 1,5 veces la de El Salvador, 2,5 veces la de Costa Rica, más de 3 veces la de Argentina y 13 veces la de Suecia, para los años que se indican. Otro hecho ilustrativo es que el riesgo de morir en esta edad, en Bolivia, está al mismo nivel que prevaleció probablemente en los Estados Unidos a fines del siglo pasado.

Mortalidad en los primeros dos años de vida  
en la población rural y urbana

En los países subdesarrollados, la población urbana y la población rural difieren habitualmente en varias características que a su vez, son determinantes de la mortalidad en la niñez. En general, el nivel de vida de la población rural es más bajo; por otra parte, hay una mayor concentración de recursos y oportunidades en el sector urbano, especialmente en la ciudad capital.

El cuadro 2 ilustra los contrastes de ambas poblaciones en Bolivia, según los indicadores disponibles.

Cuadro 2  
INDICADORES DE EDUCACION Y SANEAMIENTO EN LA POBLACION  
URBANA Y RURAL. BOLIVIA, 1970

Indicadores	Población urbana	Población rural
Población total.....	1 877 200	2 803 500
Población con agua de cañería.....	460 313	16 392
	% 24,5	0,6
Población con alcantarillado .....	290 024	Ninguna
	% 15,4	-
Distribución porcentual de mujeres de 15-34 años de edad, según años de instrucción:		
Ninguno .....	12%	26%
1 - 3 .....	14%	26%
4 - 6 .....	23%	36%
7 y más .....	51%	12%

Fuente: Ministerio de Previsión Social y Salud Pública, Situación de la salud en Bolivia, La Paz, abril, 1970; e información básica del presente estudio.

En la encuesta, la población urbana se definió como aquella que residía en 1950 en localidades de 2 000 y más habitantes, que corresponden principalmente a las capitales de los departamentos. Según las estimaciones para 1972 <sup>15/</sup>, todas las ciudades capitales, a excepción de Cobija (capital de Pando), habían sobrepasado la cifra de 20 000 habitantes.

En el cuadro 3 se presenta la mortalidad en estudio según esta división geográfica. En la población urbana se considera por separado a la ciudad de La Paz (capital nacional) y a las restantes ciudades, agrupadas en la categoría "resto urbano".

Cuadro 3  
PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS  
DOS AÑOS DE EDAD, POR AREAS URBANA Y RURAL.  
BOLIVIA, 1971-1972

A r e a s	Probabilidad de morir (por mil)
Total del país.....	202
Población urbana.....	166
Capital.....	179
Resto urbano .....	159
Población rural.....	224

El riesgo de morir del menor de dos años es substancialmente mayor en la población rural (224 por mil) que en la urbana (166 por mil), con un exceso de 35 por ciento. Dentro de la población urbana a su vez, el riesgo es mayor en La Paz (179 por mil) que en el conjunto de las restantes ciudades (159 por mil).

<sup>15/</sup> USAID-Bolivia, Estadísticas económicas, 1973.

La mayor mortalidad en la población rural es especialmente significativa porque Bolivia es un país de franco predominio rural, se ha estimado<sup>16/</sup> que el 63 por ciento de la población es rural; es éste un hecho demográfico que está contribuyendo a la alta mortalidad en el total del país. No se dispone de elementos de juicio para interpretar la mayor mortalidad que se ha encontrado en la capital respecto a otras comunidades urbanas. De acuerdo con las tendencias observadas en otros países, es muy probable que ella esté determinada por una migración importante hacia la capital desde otras regiones, que rebase la oferta local de trabajo y conduzca, por varios mecanismos, al establecimiento de poblaciones marginales de bajo nivel de vida y, por consiguiente, de mayor mortalidad. En la población cubierta por la Encuesta Demográfica Nacional no se encontró diferencia en el nivel de instrucción de las mujeres de 15 a 34 años de edad entre la capital y el resto de la población urbana.

#### Mortalidad en el menor de dos años, por departamentos

En el cuadro 4 se presenta el riesgo de morir entre los menores de dos años de edad, por departamentos, (división política administrativa mayor de Bolivia), con la sola exclusión del departamento de Pando, que no se incluyó en la encuesta.

Se observa que todos los departamentos tienen, en mayor o menor grado, una alta mortalidad. El margen de variación va desde 140 por mil en Beni hasta 256 por mil en Potosí, que excede así al primero en un 83 por ciento. De acuerdo con estas estimaciones, los departamentos de Beni y Santa Cruz se destacan por una mortalidad relativa menos alta, algo inferior a 150 por mil. Debido a las exclusiones hechas en la muestra, que se han mencionado anteriormente, el nivel observado puede considerarse una subestimación del real. En el otro extremo, Cochabamba, La Paz y Chuquisaca son departamentos de muy alta mortalidad, que bordea el 200 por mil, con un máximo en Potosí, cuya tasa se estima en 256 por mil.

Para analizar los factores que pueden determinar estos contrastes departamentales, es necesario proceder a un cruce con las otras variables disponibles. No obstante, debido al tamaño reducido de la muestra, se ha hecho necesario agrupar los departamentos en regiones.

---

<sup>16/</sup> USAID-Bolivia, op.cit.

Cuadro 4  
 PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS  
 DOS AÑOS DE EDAD, POR DEPARTAMENTOS, BOLIVIA,  
 1971-1972

Departamentos	Probabilidad de morir (por mil)
Beni.....	140
Santa Cruz .....	148
Tarija .....	158*
Oruro .....	181
Cochabamba .....	196
La Paz.....	208
Chuquisaca.....	208
Potosí.....	256

\* Estimación basada en menos de 100 hijos nacidos vivos en el grupo.

Mortalidad en el menor de dos años por  
regiones geográficas

Para esta agrupación se han utilizado las tres grandes regiones geográficas que se acostumbra a distinguir en el país <sup>17/</sup>: el Altiplano, el Valle y el Trópico. El Altiplano comprende 17 por ciento del territorio (1950) y 49 por ciento de la población total; la región del Valle ocupa 15 por ciento del territorio y 35 por ciento de la población, y la región del Trópico, el 68 por ciento del territorio y sólo el 16 por ciento de la población (1950).

<sup>17/</sup> Averanga, A., op.cit.

La región altiplánica, que tiene un clima frío y una altura media de 4 000 metros sobre el nivel del mar, es la zona más densamente poblada del país. Su actividad económica principal es la agricultura y la minería, pero incluye también al centro comercial e industrial más importante del país, que es La Paz. La región del Valle es de clima templado y tiene una altura media de 2 400 metros. Es la segunda zona más poblada, con una actividad económica principalmente agropecuaria; en menor medida que La Paz, tiene también importante actividad comercial e industrial. La región del Trópico es cálida, con una altura media de 350 metros y era muy poco poblada en 1950. En ella están localizados los principales centros agro-industriales del país.

Agrupando los departamentos por regiones se tiene la siguiente distribución porcentual de la población, según la encuesta:

Región	Departamentos	Porcentaje de la población total	
Altiplano .....	La Paz	34,1	} 57,5
	Potosí	16,3	
	Oruro	7,1	
Valle .....	Cochabamba	17,3	} 30,5
	Chuquisaca	9,6	
	Tarija	3,6	
Trópico .....	Santa Cruz	9,5	} 12,0
	Beni	2,5	
	Total	100,0	100,0

El hecho de que el sector norte de los departamentos de La Paz y Cochabamba pertenezca a la región del Trópico no altera la regionalización, pues ninguno de ellos tiene centros tropicales densamente poblados. Por otra parte, el departamento de Pando (no incluido en la encuesta), por su proximidad geográfica y sus características similares al Beni y Santa Cruz, probablemente tenga las características de mortalidad de la región tropical.

Las tres regiones presentan notables diferencias en la mortalidad en los primeros dos años de vida (cuadro 5).

Cuadro 5

PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS DOS AÑOS DE EDAD POR REGIONES GEOGRAFICAS Y AREAS URBANA Y RURAL. BOLIVIA, 1971-1972

Región	Probabilidad de morir (por mil)		
	Total	Urbano	Rural
TOTAL	202	166	224
Altiplano .....	218	204	236
Valle .....	196	137	220
Trópico .....	145	115	172

El nivel más bajo se observa en el Trópico (145 por mil), que es superado por el Valle en un 35 por ciento y por la región altiplánica en un 50 por ciento. Debe recordarse que en esta región es más alta la proporción de población excluida en la muestra, lo que ocasiona una subestimación del nivel de la mortalidad. Por otra parte, ella es mayor en el departamento de Beni (41 por ciento) que en el de Santa Cruz (14 por ciento), de tal modo que el 80 por ciento de la población muestral de esta región corresponde a Santa Cruz, departamento que define así mayoritariamente la probabilidad de muerte de la región. Las diferencias regionales se mantienen tanto en la población urbana como en la rural, pero son mayores en la primera. En la zona urbana, la mortalidad del Altiplano excede a la del Trópico en 77 por ciento y en la rural en 37 por ciento.

En cada región, por otra parte, se mantiene el diferencial urbano-rural. Sin embargo, en el Altiplano, la mortalidad es más homogéneamente alta en ambas poblaciones.

### Mortalidad en los primeros dos años de vida por nivel de instrucción de la mujer

La mortalidad de una población es función de la frecuencia con que ocurre la enfermedad (incidencia) y de la probabilidad de morir una vez que ella se ha producido (letalidad).

La enfermedad resulta de la pérdida del equilibrio -llamado salud- entre el hombre (huésped) y los factores capaces de producir enfermedades (agentes mórbidos). Huésped y agentes mórbidos están influidos, a su vez, por numerosos factores del ambiente físico, químico, biológico y social del hombre. Todo el sistema es dinámico y se encuentra en constante cambio. Tal es la esencia del concepto epidemiológico y ecológico de la salud y la enfermedad. Así por ejemplo, la aparición de la enfermedad en el niño depende de factores biológicos en cierto modo propios de él (factores genéticos, edad, peso al nacer, etc.), y, por otra parte, de agentes mórbidos externos, tales como infecciones, déficit de aportes nutritivos, exposición al frío, etc. Ambos grupos de condiciones están influidos a su vez por todos y cada uno de los componentes del nivel de vida (vivienda, educación, ingreso económico, vestuario, etc.).

Producida la enfermedad, la probabilidad de muerte está determinada por la naturaleza del huésped y del agente mórbido, pero también por la oportunidad y eficiencia de la atención médica que el enfermo reciba. Una vez más, estas condiciones están ligadas a numerosas variables socio-económico-culturales: creencias sobre salud y enfermedad, accesibilidad física y económica a la atención médica, etc.

De este modo, y particularmente en las poblaciones en que la mortalidad es alta en edades tempranas, la muerte del niño viene a expresar en último término el grado de eficiencia de la estructura económica, social y política de la comunidad en que él vive, tanto en términos de nivel de vida como (y esto es lo fundamental) de la distribución del bienestar que tal sociedad ha logrado alcanzar entre sus miembros.

Se comprende la dificultad de cuantificar un conjunto tan complejo de factores determinantes de la mortalidad, que interactúan entre sí de un modo complejo. Esta dificultad es aún mayor cuando se trabaja con datos censales o de encuesta en grandes poblaciones, pues el análisis está restringido por la imperfección de los datos básicos y porque los indicadores utilizables son limitados y burdos. Con todo -como se verá en el análisis que sigue-, el indicador "años de instrucción de la mujer" es una información importante para alcanzar dos objetivos: a) "explicar" en cierto modo los contrastes geográficos de la mortalidad en el menor de dos años y b) identificar las poblaciones con distinto riesgo de muerte. Por otra parte, numerosos estudios han mostrado que este indicador, aunque no expresa de modo cabal la totalidad de los factores determinantes de la mortalidad, los refleja de un modo aceptable para el análisis.

Las probabilidades de morir en los primeros dos años de vida se presentan en el cuadro 6 y en el gráfico 1, según el número de años de instrucción formal de las mujeres.

Cuadro 6

PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS DOS AÑOS DE EDAD  
POR AREAS URBANA Y RURAL Y NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MUJER.  
BOLIVIA, 1971-1972

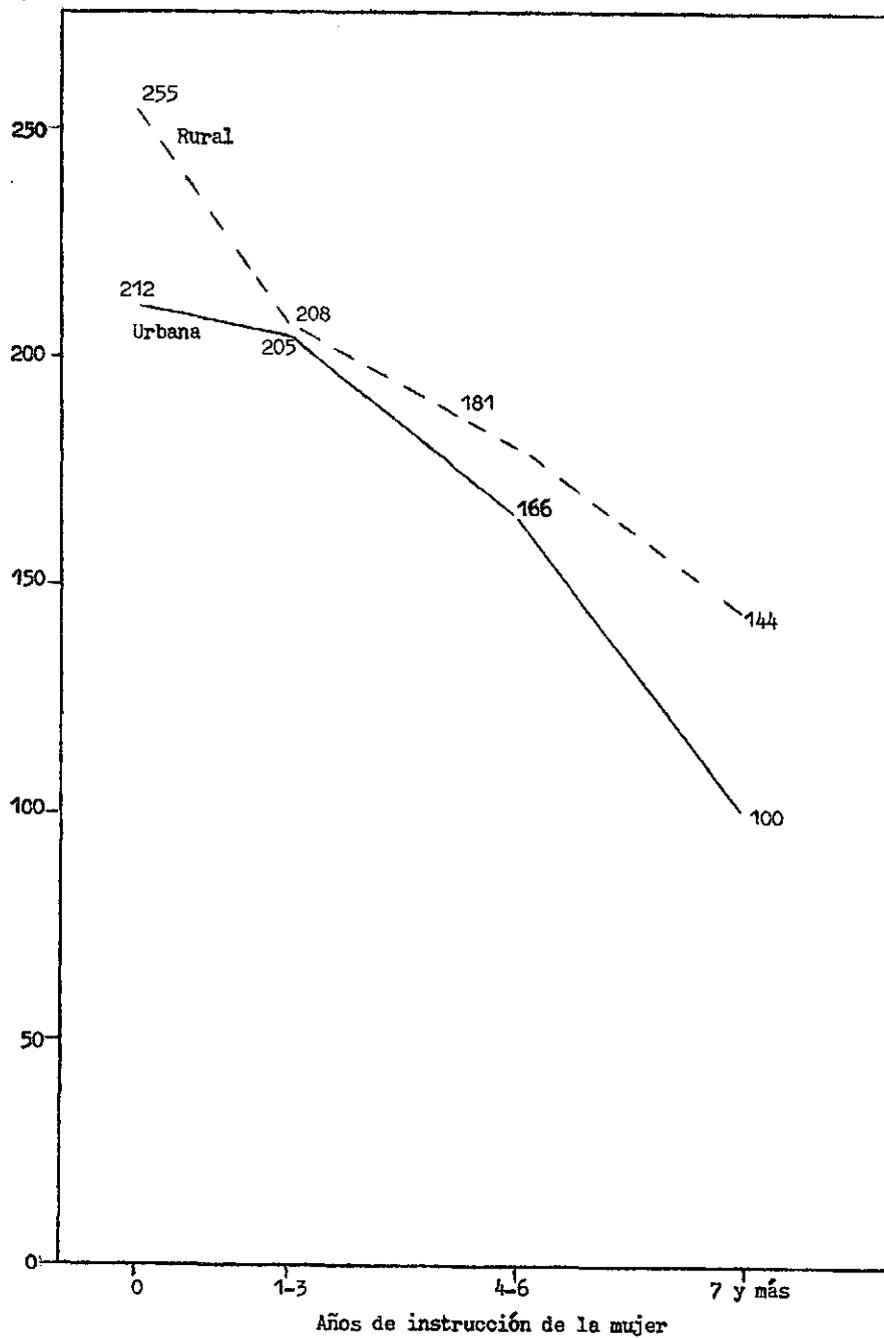
Años de instrucción	Probabilidad de morir (por mil)		
	Total	Areas urbanas	Areas rurales
Ninguno	245	212	255
1 - 3	209	205	208
4 - 6	176	166	181
7 y más	110	100	144

Las estimaciones muestran una mortalidad marcadamente descendente a medida que los años de instrucción aumentan, que va de 245 por mil en los hijos de mujeres sin instrucción a 110 por mil en los de mujeres que tienen 7

Gráfico 1

PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS DOS AÑOS DE EDAD Y NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MUJER EN AREAS URBANA Y RURAL. BOLIVIA, 1971-1972

Probabilidad de morir (por mil)



Fuente: Cuadro 6.



En el mismo cuadro 7 y en el gráfico 1 se puede observar la mortalidad en estudio por grado de instrucción de la mujer y zonas urbana y rural. Se ve allí que, aparte del grupo con 1-3 años de instrucción, donde la diferencia es escasa, las probabilidades de morir antes de cumplir dos años son mayores en el área rural. Estas diferencias son más notorias en la mortalidad de hijos de mujeres sin instrucción y con 7 y más años de educación. Con las reservas propias de estas estimaciones, es interesante anotar también que, en el área urbana, la mortalidad en el grupo con 0 y con 1-3 años de instrucción es similar. Las cifras de este cuadro identifican a un grupo de mayor mortalidad constituido por los hijos de mujeres sin educación que residen en el área rural: aproximadamente la cuarta parte de estos niños no alcanza a llegar a la edad de dos años.

Mortalidad en el menor de dos años por regiones geográficas  
y nivel de instrucción de la mujer

Las regiones geográficas, tal como se han definido anteriormente, tienen niveles de educación diferentes, como puede observarse en el cuadro 8.

Cuadro 8

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE MUJERES DE 20 A 34 AÑOS DE EDAD  
POR REGIONES GEOGRAFICAS Y NIVEL DE INSTRUCCION. BOLIVIA, 1975

Años de instrucción	Porcentaje de población en cada región			
	Total	Altiplano	Valle	Trópico
TOTAL	100	100	100	100
Ninguno	26	30	22	14
1 - 3	23	25	18	21
4 - 6	27	23	36	30
7 y más	24	22	24	35

Fuente: Encuesta Demográfica Nacional, Bolivia, 1975.

Las mujeres de 20-34 años de edad tienen un nivel de instrucción superior en la región del Trópico. En el Altiplano el nivel de educación es inferior; la región del Valle se sitúa en general en una posición intermedia.

Con el objeto de estudiar el efecto conjunto de ambas variables (región y años de instrucción) en la mortalidad, ellas se han cruzado en el cuadro 9 y el gráfico 2.

Cuadro 9  
PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS DOS AÑOS DE EDAD  
POR REGIONES GEOGRAFICAS Y NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MUJER.  
BOLIVIA, 1971-1972

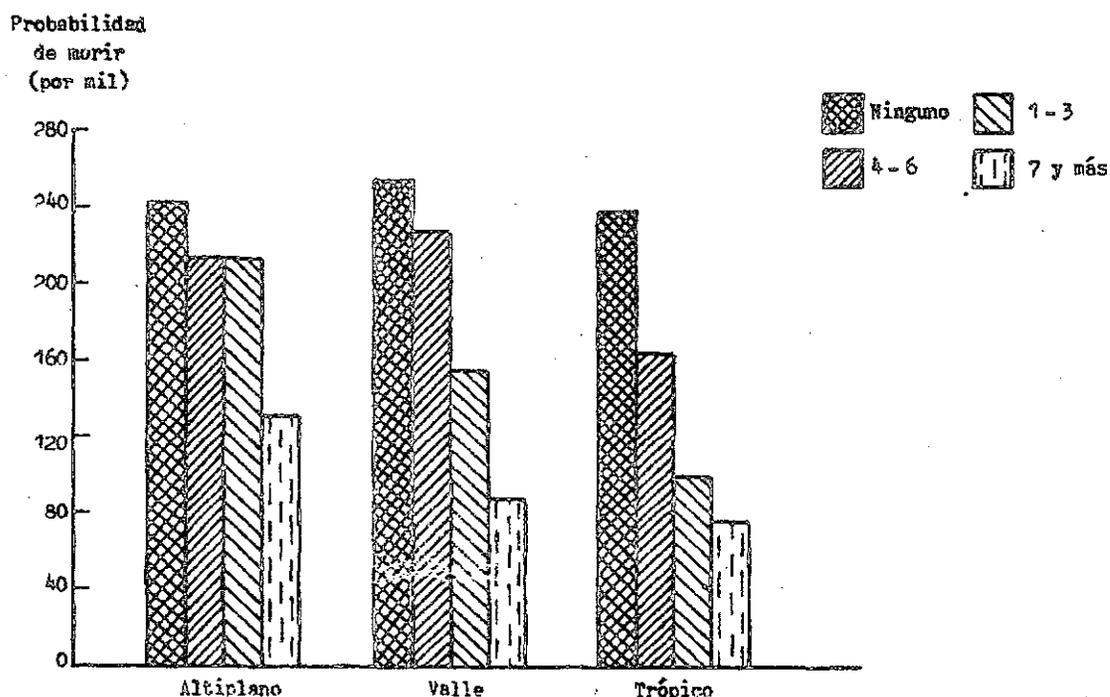
Años de instrucción	Probabilidad de morir (por mil)			
	Total	Altiplano	Valle	Trópico
TOTAL	202	218	196	145
Ninguno	245	242	254	239*
1 - 3	209	213	227	165
4 - 6	176	212	155	101
7 y más	110	131	88	77

\* Estimación hecha con menos de 100 hijos tenidos por las mujeres del grupo.

Las estimaciones muestran que, en general, los diferenciales de la mortalidad temprana determinados por el nivel de instrucción de la mujer se mantienen dentro de cada región. Una característica importante es que, en la medida en que el nivel de instrucción sea un indicador del nivel socio-económico, los hechos señalan que los hijos de mujeres sin educación, tienen, como una expresión de clase, una alta mortalidad cualquiera que sea la región de Bolivia en que nazcan. En los restantes grupos de educación de la mujer, se mantienen significativas diferencias entre el Altiplano y el Trópico, de tal modo que en la primera de estas regiones la mortalidad llega a duplicar el nivel del Trópico para iguales grupos de educación.

Gráfico 2

PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS DOS AÑOS DE EDAD POR REGIONES GEOGRAFICAS Y NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MUJER. BOLIVIA, 1971-1972



Fuente: Cuadro 9.

Mortalidad en el menor de dos años según  
lengua hablada por la mujer

En Bolivia existe una alta proporción de población autóctona y se mantienen diferencias culturales y de nivel de vida entre la población indígena y la no-indígena. La Encuesta Demográfica Nacional proporciona información sobre las lenguas habladas por la mujer, dato que puede considerarse un indicador -aunque imperfecto- del grupo étnico. Para estos fines, esta variable se diferenció en la forma siguiente:

- Indígena: las que sólo hablan quechua o aymará.
- Indígena-castellano: las que hablan castellano y una o más lenguas indígenas.
- Castellano: las que sólo hablan castellano.

No se cuenta con elementos de juicio para identificar cada grupo "lingüístico" con un grupo étnico. Aquellas mujeres que sólo hablan lenguas indígenas corresponden probablemente a comunidades aymarás o quechuas, con escaso contacto con otros grupos raciales. En el otro extremo, el grupo que sólo conoce el castellano es posible que incluya a personas de raza blanca y mestizos que, por su prolongada residencia en comunidades no indígenas, no han adquirido lenguas autóctonas. El grupo "indígena-castellano" es posiblemente más heterogéneo y puede incluir tanto a indígenas como a mestizos que hayan participado en ambas culturas.

En el cuadro 10 se muestra la distribución por estas categorías de las mujeres de 20-34 años de edad, que son las utilizadas en el presente estudio. Se observa que el Trópico se caracteriza porque en su casi totalidad se habla castellano. En las regiones del Altiplano y del Valle, aunque predomina el grupo de lengua mixta, se concentra la población indígena (15-18 por ciento), con menor proporción de mujeres de habla castellana (11-14 por ciento) que en el total nacional. El aymará predomina en el Altiplano y el quechua en el Valle, aunque este último se habla también en algunos lugares del Altiplano.

Cuadro 10

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE MUJERES DE 20 A 34 AÑOS POR LENGUA HABLADA Y REGIONES GEOGRAFICAS. BOLIVIA, 1975

Lengua hablada	Porcentaje de la población en cada región			
	Total	Altiplano	Valle	Trópico
TOTAL	100	100	100	100
Indígena .....	15	18	15	-
Indígena-castellana ..	63	71	71	4
Castellana .....	22	11	14	96

En el cuadro 11 y el gráfico 3 se presenta la mortalidad en los primeros dos años de vida según la lengua hablada por la mujer. En la columna "total" se ve que el grupo racial, hasta donde puede reflejarlo la lengua hablada, está estrechamente relacionado con la mortalidad. Esta alcanza su máximo (258 por mil) en el grupo "indígena", para descender a 149 por mil en el grupo "castellana" y alcanzar un nivel intermedio en el grupo de lengua mixta.

Cuadro 11  
PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS DOS AÑOS DE EDAD  
POR REGIONES GEOGRAFICAS Y SEGUN LENGUA HABLADA POR LA MUJER.  
BOLIVIA, 1971-1972

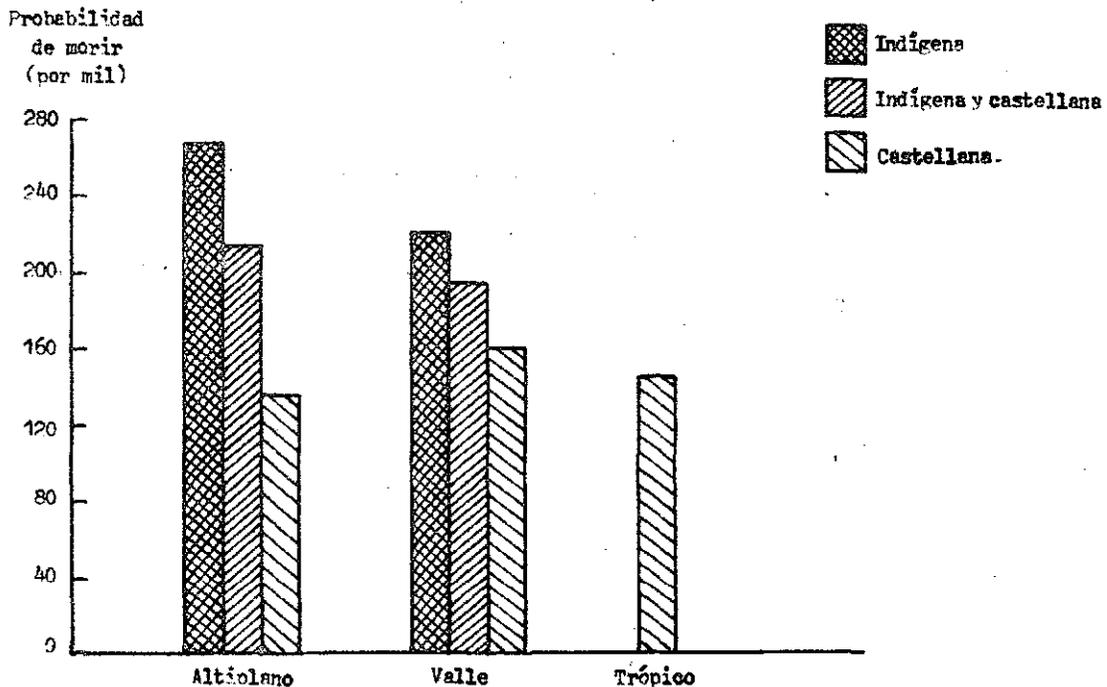
Lengua hablada	Probabilidad de morir (por mil)			
	Total	Altiplano	Valle	Trópico
TOTAL	202	218	196	145
Indígena .....	258	268	220*	-
Indígena-castellana ....	208	214	194	-
Castellana .....	149	137*	161	145

\* Estimación hecha con menos de 100 hijos tenidos por las mujeres del grupo.

En las dos regiones en que existe el grupo "indígena" (Altiplano y Valle), éste presenta la más alta mortalidad: 268 y 220 por mil, respectivamente. El grupo de habla "mixta" tiene un nivel de mortalidad algo más bajo y más o menos igual en ambas regiones: aproximadamente 200 por mil. Estos dos grupos, que son mayoritarios, explican en parte los mayores niveles de mortalidad de estas dos regiones. Por otra parte, se advierte claramente que los riesgos menores de muerte del niño en la región del Trópico están determinados por el hecho de que su población es de habla castellana casi en su totalidad. En las tres regiones este grupo presenta las mortalidades menos altas, que oscilan entre 137 y 161 por mil.

Gráfico 3

PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS DOS AÑOS DE EDAD POR REGIONES GEOGRAFICAS Y LENGUA HABLADA POR LA MUJER. BOLIVIA, 1971-1972



Fuente: Cuadro 11.

Los hechos presentados en el cuadro 9 (mortalidad por regiones y niveles de instrucción) y en el cuadro 11 (mortalidad por regiones y lengua hablada) señalan que las diferencias de mortalidad en el menor de dos años están asociadas con la diferente estructura de las regiones en cuanto a estas dos variables. Ambas son indicadores del mismo conjunto de factores socio-económico-culturales y están estrechamente relacionadas entre sí, como lo indica el cuadro 12.

Las diferencias de nivel de educación de los grupos definidos por la lengua hablada son marcados; el grupo "indígena-castellana" está en situación intermedia, pero más cercano al grupo de lengua castellana que al de lenguas indígenas.

Debido a lo limitado de la muestra, no fue posible clasificar la mortalidad por el conjunto de las dos variables ni utilizar métodos de análisis más refinados.

Cuadro 12  
NIVEL DE INSTRUCCIÓN Y LENGUA HABLADA POR MUJERES DE 20 A 34  
AÑOS DE EDAD. BOLIVIA, 1975

Años de instrucción	Lengua hablada					
	Sólo indígena		Indígena-castellana		Sólo castellana	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
<b>TOTAL</b>	862	100	3 641	100	1 230	100
Ninguno	512	59	806	22	150	12
1 - 3	174	20	919	25	197	16
4 - 6	161	19	1 083	30	329	27
7 y más	15	2	833	23	554	45
 Promedio de años de educación*	1,5		4,0		5,7	

\* Para el cálculo del promedio se asigna una media de 9 años al grupo con 7 y más años de instrucción.  
Fuente: Encuesta Demográfica Nacional, 1975.

### Estratos geográficos y socio-económicos de la mortalidad entre los menores de dos años

El análisis precedente ha permitido relacionar el mayor riesgo de morir en los primeros dos años de vida con determinadas características de la

mujer, esto es, su residencia en la región del Altiplano y en poblaciones rurales, el bajo nivel de educación y el hecho de que hable sólo lenguas indígenas.

Para fines prácticos, es de interés identificar con estas variables diversas subpoblaciones expuestas a diferentes riesgos de mortalidad (estratos). Por las limitaciones que la muestra impone, este objetivo se ha cumplido utilizando sólo las variables geográficas y el nivel de instrucción de la mujer. Esta última variable ha tenido que reducirse a dos categorías: con menos de 4 años de instrucción y con 4 años y más, que en la descripción se definen como grupos "con menor" y "con mayor" educación. Los resultados de esta triple clasificación se presentan en el cuadro 13. Tres subgrupos arrojan un pequeño número de hijos y son, por tanto, mucho menos confiables. En general, estas estimaciones deben considerarse sólo como una mera aproximación a la realidad; aunque la persistencia de los contrastes en los diversos análisis hace pensar que sean razonablemente confiables.

Cuadro 13

PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS DOS AÑOS DE EDAD  
POR REGIONES GEOGRAFICAS, AREAS URBANA Y RURAL Y NIVEL DE INSTRUCCION  
DE LA MUJER. BOLIVIA, 1971-1972

Años de instruc- ción	Probabilidad de morir (por mil)								
	Aitiplano			Valle			Trópico		
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
TOTAL	218	204	236	196	137	220	145	115	172
Menos de 4 años..	233	224	236	233	174*	259	196	172*	208
4 años y más ....	182	153	218	134	124	141	90	87	93*

\* Estimaciones hechas con menos de 100 hijos tenidos por las mujeres del grupo.

Con la información contenida en el cuadro 13, ha sido posible establecer un panorama epidemiológico del riesgo de morir, en los primeros dos años de edad en Bolivia, agrupando las subpoblaciones en cuatro estratos de diferente mortalidad. En todos ellos los riesgos son altos, de tal modo que las categorías son comparables únicamente entre sí (cuadro 14).

Cuadro 14

ESTRATOS DE POBLACION SEGUN LA PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LOS DOS AÑOS DE EDAD Y ESTIMACION DE LOS NACIDOS VIVOS Y DEFUNCIONES DE MENORES DE DOS AÑOS POR ESTRATO. BOLIVIA, 1971-1972

Estratos de población según mortalidad	Probabilidad de morir (por mil)	Mujeres incluidas en el grupo			Porcentaje estimado en el estrato		
		Años de instrucción	Zona geográfica	Area geográfica	Mujeres de 15-49 años	Nacidos vivos	Defunciones de menores de dos años
TOTAL	202				100,0	100,0	100,0
Mediana-mente alta	90	4 y más 4 y más	Trópico Trópico	Urbana Rural	7,2	4,6	2,0
Alta	145	4 y más 4 y más 4 y más	Valle Valle Altiplano	Urbana Rural Urbana	32,2	27,3	19,5
Muy alta	174	0 - 3 0 - 3	Valle Trópico	Urbana Urbana	3,9	3,9	3,4
Máxima	238	4 y más 0 - 3 0 - 3 0 - 3 0 - 3	Altiplano Altiplano Altiplano Valle Trópico	Rural Urbana Rural Rural Rural	56,7	64,2	75,1

El primer estrato, de mortalidad medianamente alta (90 por mil), comprende los hijos de las mujeres de mayor educación que residen en la región del Trópico, aparentemente tanto en su área urbana como en la rural.

El segundo estrato, de *mortalidad alta* (145 por mil), incluye los hijos de las mujeres de mayor educación que residen en la región del Valle (tanto en su población urbana como en la rural) y aquellas de mayor educación que pertenecen a la población urbana del Altiplano.

El tercer estrato, de *mortalidad muy alta* (174 por mil), comprende los hijos de las mujeres de menor educación que pertenecen a la población urbana de las regiones del Valle y del Trópico.

Por último, en el cuarto estrato, con una *mortalidad máxima* (238 por mil), están los hijos de las mujeres que viven en los sectores rurales de la región altiplánica (sean de menor o mayor educación), de las mujeres de menor educación que residen en el sector urbano de la región del Altiplano y, presumiblemente, del sector rural de las regiones del Valle y del Trópico.

Según ya se ha mencionado, la variable "lengua hablada" no pudo ser considerada en esta estratificación, pero pueden hacerse dos hipótesis sobre su distribución. Desde luego, de acuerdo con los datos presentados en el cuadro 12, en la región del Trópico las mujeres de mayor educación que se incluyen en el primer estrato deben de ser de habla castellana en su casi totalidad. Por otro lado, una cuarta parte de las mujeres sin instrucción que residen en el Altiplano y el Valle, pertenecen al grupo que sólo habla lenguas indígenas y es más probable que su residencia sea predominantemente rural. Por ello, es dable suponer que una parte importante de las mujeres de estas regiones que están incluidas en el estrato de máxima mortalidad, pertenezcan a los grupos aymará y quechua que viven principalmente en el Altiplano y el Valle.

Toda esta categorización es, por cierto, muy burda tanto por las reservas propias de las estimaciones como por el hecho de que ha habido necesidad de usar un agrupamiento dicotómico del nivel de instrucción que da como resultado grupos bastantes heterogéneos dentro de sí mismos, como lo señalan los diferenciales ya descritos de la mortalidad analizada por tramos más detallados del nivel de instrucción.

#### IV. LA MORTALIDAD INFANTIL

La tasa de mortalidad infantil, es decir, el número de muertes de menores de un año de edad por mil nacidos vivos, es una medida convencional de la mortalidad temprana, de uso más extendido que la probabilidad de morir en los primeros dos años de vida, que se ha utilizado en el análisis precedente. No se la ha empleado en esta investigación porque su estimación directa por el método de Brass, a partir de la proporción de hijos fallecidos de las mujeres de 15-19 años de edad, es poco confiable, entre otras razones, por la baja fecundidad de estas edades.

Es posible hacer una estimación indirecta del riesgo de morir en el primer año de vida, que está basada en las probabilidades de muerte hasta las edades 2, 3 y 5 años. Como se ha explicado, estas probabilidades, directamente derivadas de los datos de la encuesta, fueron ajustadas utilizando el modelo Oeste de Coale-Demeny. Definido un nivel en estas tablas modelo, es posible obtener la probabilidad de morir antes de cumplir un año de edad que corresponde al nivel seleccionado. Estos son los datos que se presentan en el cuadro 15.

Estas estimaciones son de más fácil y directa utilización en el sector salud, puesto que corresponden a la conocida tasa de mortalidad infantil. No obstante, ellas deben considerarse sólo como una aproximación a los niveles que existan en el país, por cuanto se basan en el supuesto implícito de que las probabilidades de muerte en el primer año de vida en la población tienen la misma proporcionalidad que la del modelo empleado respecto a las probabilidades de morir antes de las edades 2, 3 y 5 años. En ausencia de otros datos nacionales, no hay modo de someter a prueba esta hipótesis.

Por la circunstancia anotada hay una proporcionalidad casi constante entre las tasas de mortalidad infantil del cuadro 15 y las probabilidades de morir en los primeros dos años de edad analizadas anteriormente ( ${}_1q_0 : {}_2q_0$  es aproximadamente 0,8).

La tasa de mortalidad infantil así estimada es de 161 por mil nacidos vivos para el total del país. El riesgo es mayor para los niños que nacen en la población rural y en la región del Altiplano. El exceso de mortalidad

Cuadro 15

## ESTIMACIONES DE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL, POR DIVISIONES GEOGRAFICAS Y NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MUJER. BOLIVIA, 1971-1972

División geográfica y nivel de instrucción		Tasa estimada de mortalidad infantil (por mil) *
TOTAL DEL PAIS		161
Total urbano		<u>133</u>
Capital		142
Resto urbano		127
Total rural		<u>178</u>
Departamentos		
Beni		114
Santa Cruz		119
Tarija		-
Oruro		144
Cochabamba		156
La Paz		166
Chuquisaca		166
Potosí		205
Regiones		
Altiplano	Total	<u>174</u>
	Urbano	<u>163</u>
	Rural	188
Valle	Total	<u>156</u>
	Urbano	<u>112</u>
	Rural	175
Trópico	Total	<u>117</u>
	Urbano	<u>94</u>
	Rural	138
Años de instrucción de la mujer		
Ninguno		195
1 - 3		166
4 - 6		141
7 y más		90

\* Véase en el texto las reservas hechas sobre estas estimaciones.

rural respecto a la urbana se mantiene en las tres regiones. Las probabilidades de muerte en el primer año disminuyen a medida que los años de instrucción de la mujer aumentan, de 195 en los hijos de mujeres sin instrucción a 90 por mil en aquellas que tienen 7 o más años de estudio.

Todas las tasas de mortalidad infantil estimadas para Bolivia son extraordinariamente altas, aun en comparación con las de los países de la América Latina, como se observa a continuación:

P a í s	A ñ o	Tasa de mortalidad infantil (por mil)
Argentina <sup>a/</sup> .....	1966	54
Costa Rica <sup>b/</sup> .....	1968-1969	70
Chile <sup>c/</sup> .....	1970	79
El Salvador <sup>d/</sup> .....	1966-1967	115
Honduras <sup>e/</sup> .....	1971-1972	132
Bolivia .....	1971-1972	161

<sup>a/</sup> Naciones Unidas, Demographic Yearbook, 1972.

<sup>b/</sup> CELADE, La mortalidad en los primeros años de vida, Costa Rica 1968-1969, Serie A, No. 1024, diciembre, 1976.

<sup>c/</sup> Naciones Unidas, Demographic Yearbook, 1973.

<sup>d/</sup> CELADE, La mortalidad en los primeros años de vida, El Salvador 1966-1967 (inédito).

<sup>e/</sup> Hill, K., Encuesta Demográfica Nacional de Honduras, Fascículo VII. CELADE, Serie A, No. 129, abril, 1976.

Como era de esperar, los diferenciales que se muestran en el cuadro 15 son menores que los que hemos descrito en la probabilidad de morir en los primeros dos años de vida, pero aun así son considerables.



## V. ALGUNOS COMENTARIOS SOBRE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

Las estimaciones del riesgo de morir en los dos primeros años de vida que se han obtenido para Bolivia, aproximadamente para los años 1971-1972, muestran que es considerablemente alto, alcanzando a 202 por mil nacidos vivos en el total nacional. Esta alta mortalidad está determinada sobre todo por los elevados riesgos de morir que tienen los niños de las mujeres de baja o ninguna instrucción, de residencia rural y presumiblemente pertenecientes a los grupos indígenas.

El panorama epidemiológico de la mortalidad temprana, que ha podido elaborarse para el país utilizando las variables disponibles en la encuesta, es importante para los diversos sectores nacionales que tienen responsabilidades en programas destinados a regular los factores que determinan una mortalidad tan excesiva. Lo es en particular para el sector salud, responsable de las acciones más directas dirigidas a reducir tales riesgos. Para estos propósitos es conveniente completarlo haciendo una estimación de las poblaciones de nacidos vivos que están expuestas a los diversos niveles de riesgo de morir. Es obvio que la significación práctica de un estrato de alta mortalidad, dependerá del mayor o menor tamaño del grupo de expuestos a tal riesgo.

Con este fin, en el cuadro 14 se incluye la distribución porcentual de los nacidos vivos y de las defunciones que en ellos se esperan en los dos primeros años de vida. Estas estimaciones se obtuvieron por los métodos explicados en el anexo 2 y deben analizarse considerando que sólo intentan ser una aproximación muy general a la realidad.

El hecho más notorio -y más dramático- que este cuadro muestra, se refiere al estrato de máxima mortalidad (238 por mil), que comprende a la población de bajo nivel de educación, de residencia fundamentalmente rural y que en su mayoría reside en la región altiplánica. Este grupo comprende poco más de la mitad de las mujeres de edad fértil, que producen casi los dos tercios de todos los nacimientos y aportan las tres cuartas partes de las defunciones de menores de dos años de edad. Este es el nudo del problema de la alta mortalidad del niño en Bolivia.

En el otro extremo están los dos primeros estratos que tienen siempre una mortalidad alta, pero substancialmente menor (hasta 145 por mil). Incluye las mujeres de mayor educación y que viven principalmente en el sector urbano. Suman el 40 por ciento de la población femenina en edad fértil, originan un 30 por ciento de todos los nacimientos vivos y aportan sólo un quinto de todas las muertes en esta edad.

Se ha mencionado anteriormente que una extensa experiencia internacional ha establecido que el riesgo de morir en los primeros años de vida, y en especial en el primero, está estrechamente ligado al nivel de vida del hogar y de la comunidad en que el niño nace. El informe sobre la situación de salud en Bolivia, elaborado en 1970 por el Ministerio de Previsión Social y Salud Pública<sup>18/</sup>, destaca varios factores que se consideran determinantes de tal situación.

De acuerdo con este informe, el 67 por ciento de la población económicamente activa se dedicaba en 1967 a la agricultura y tenía un ingreso anual *per cápita* de Bs. 1.000 (equivalente aproximadamente a US\$100); y el 13 por ciento de la población económicamente activa del sector urbano estaba desocupada. En 1970 se estimaba que el 60 por ciento de los mayores de 14 años de edad eran analfabetos y que la mitad de los niños de 5 a 14 años no estaban inscritos en los centros educacionales. Sólo el 10,2 por ciento de la población dispone de agua potable por cañería y 6,2 por ciento de un sistema de alcantarillado domiciliario; en la población rural ambos sistemas son prácticamente inexistentes. Una encuesta sobre consumo de alimentos mostró en 1969 que el déficit calórico era 14,6 por ciento y el de aporte de proteínas animales alcanzaba a 40,5 por ciento; estos déficits son mayores aún en la región altiplánica.

El informe deja constancia de "la impresionante hostilidad del medio para la salud de los habitantes, los cuales están obligados a convivir con sectores transmisores de enfermedades, en proximidad a sus excretas, mal provisionados de agua y con escasas posibilidades de resolver esta agresividad dadas sus características de pobreza, desempleo y falta de educación".

Se comprende, en consecuencia, que la mayor contribución para mejorar el nivel de salud y reducir la excesiva mortalidad en los primeros años de la vida que se ha discutido, serán los progresos que haga Bolivia para mejorar substancialmente el nivel de vida de la población y hacer desaparecer las disparidades de este nivel que el informe señala y que confirman los diferenciales de mortalidad encontrados en el presente informe. Así los expresa el informe ministerial cuando dice "que la situación de la salud de los bolivianos es una de las expresiones congruentes con el estado y ritmo de desarrollo económico y social de la sociedad boliviana".

---

<sup>18/</sup> Ministerio de Previsión Social y Salud Pública, "Situación ...", *op.cit.*

Dentro de este marco, que es el factor fundamental del problema, al sector salud le incumbe tomar medidas específicas relativas a la salud de la población. El análisis de la política de salud contenido en el informe mencionado, señala la escasa magnitud de los recursos disponibles (2 camas de hospital y 0,38 médicos por cada mil habitantes); hace notar la concentración de los recursos hospitalarios en los mayores centros urbanos, de modo que el 90 por ciento de estos recursos están en las comunidades de más de 10 000 habitantes, en circunstancias que estas comunidades abarcan sólo 29 por ciento de la población total. Agrega como otras características de la política de salud, la baja utilización de los recursos disponibles, la atomización del sector público de salud y la falta de coordinación y unidad de esa política. Por otra parte, se considera que únicamente el 57 por ciento de la población total es accesible físicamente. La población accesible predomina sólo en los departamentos de La Paz, Chuquisaca y Oruro; en el Trópico ella es inferior a 30 por ciento.

El presente estudio ha destacado que la población rural, particularmente la de menor nivel de educación y de predominio indígena, es la que presenta la mayor mortalidad temprana del niño. Por ello el informe ministerial es especialmente significativo en cuanto destaca las condiciones más adversas para la salud que prevalecen en el campo, su más difícil accesibilidad y, por contraste, la concentración de recursos en los centros urbanos.

Las condiciones señaladas se reproducen, con intensidad y características variables, en buena parte de los países de la América Latina, lo que señala que es una realidad que hay que enfrentar con urgencia. Hay una creciente conciencia en esta región, así como en otras del tercer mundo, que es necesario abandonar la idea de que se pueda llegar a atender a la totalidad de la población de países en las condiciones señaladas, por medio de una atención centrada en hospitales y prestada por médicos y otros profesionales. En un terreno realista, los programas que se están ensayando en varios países de la región se proponen extender la cobertura de la población rural por medio de una red de puestos o centros de atención, dotados de personal auxiliar e implementación mínima, que den atención primaria con especial énfasis en la prevención; intentan mejorar las condiciones de saneamiento y tratan de impartir enseñanza en materia de salud, todo ello con la participación activa de la comunidad.

El presente estudio señala otro polo de acción para los programas de salud del niño. Se ha mostrado que la ciudad de La Paz tiene una mortalidad alta y mayor que las restantes ciudades. Aquí no hay un problema de accesibilidad física y los recursos de salud son ciertamente mayores que en otras regiones del país. Se ha mencionado ya el papel que la marginalidad, asociada a una inmigración intensa y a la desocupación, debe tener en el mantenimiento de una mortalidad elevada.

En tal sentido, los problemas de la atención de salud en Bolivia son similares a los de otros países de la región. En la III Reunión Especial de

Ministros de Salud de las Américas <sup>19/</sup>, en 1972, se decía, en efecto, que "nuestro problema consiste en proveer de servicio al 37 por ciento de los habitantes que en la actualidad no reciben atención médica de ninguna especie" ... "Podemos afirmar que la gran mayoría de ese 37 por ciento vive en el medio rural o en las poblaciones marginales de las grandes ciudades".

Desde otro punto de vista, el presente estudio señala que los métodos retrospectivos de estimación de la mortalidad temprana, aun aplicados a una encuesta demográfica, son capaces de aportar una variada y valiosa información, particularmente significativa de un país con limitada disponibilidad de información estadística fidedigna. Conviene señalar, en consecuencia, que con la información del censo nacional de población que se realizó en Bolivia en setiembre de 1976, será posible enriquecer considerablemente el conocimiento obtenido, permitir un análisis más detallado y producir estimaciones aún más confiables. El sector salud, por ser el más directo beneficiario de tal información, debería tener un papel importante para obtener que los datos respectivos sean registrados en la mejor forma, tabulados con prontitud y utilizados en todas sus potencialidades para orientar las medidas destinadas a modificar las condiciones de vida y salud extraordinariamente adversas que ponen en evidencia las cifras de mortalidad que se han obtenido en esta investigación.

---

<sup>19/</sup> Organización Panamericana de la Salud, Plan Decenal de Salud para las Américas. Informe final de la III Reunión Especial de Ministros de Salud de las Américas, Santiago, Chile, 2-9 de octubre de 1972. Documento oficial No. 18, enero, 1973.

## R E S U M E N

1. Esta investigación analiza la probabilidad que existe en Bolivia de morir en los primeros dos años de vida a partir del nacimiento, la cual se estima por el método de Brass (variante Sullivan) sobre la base de la proporción de hijos fallecidos declarados por las mujeres en la Encuesta Demográfica Nacional realizada en 1975. Las estimaciones se refieren aproximadamente al bienio 1971-1972 y se estudian por divisiones geográficas, nivel de instrucción de la mujer y lengua hablada por ella.
2. La probabilidad de morir en los primeros dos años de vida se estima en 202 por mil nacidos vivos, nivel que es considerablemente más alto que el de otros países de la América Latina.
3. La mortalidad en la población rural (224 por mil) es más alta que en la urbana (166 por mil) y esta diferencia se mantiene en todas las subdivisiones geográficas que han podido estudiarse. Este hecho es significativo porque se estima que en Bolivia el 64 por ciento de los niños nacen anualmente en la población rural y están así expuestos a un alto riesgo de morir. La mortalidad en la ciudad de La Paz (179 por mil) es más elevada que en el conjunto de las restantes comunidades urbanas (159 por mil). (Cuadro 3).
4. Las probabilidades de muerte del menor de dos años varían entre los departamentos desde 140 por mil en Beni a 256 por mil en Potosí (cuadro 4). Agrupados por regiones, el Altiplano registra la mortalidad más alta (218 por mil), que desciende a 196 por mil en el Valle y a 145 por mil en el Trópico (cuadro 5).
5. Lo que determina de un modo más decisivo el nivel de la mortalidad temprana es el conjunto de factores económicos, sociales y culturales. Este conjunto se analiza mediante dos variables: años de educación y lengua hablada por la mujer. Hay una clara relación inversa entre la mortalidad del niño y el grado de instrucción de la mujer. El riesgo de morir aumenta en el menor de dos años de 110 por mil en los hijos de mujeres con 7 y más años de instrucción a 245 por mil en los de mujeres sin instrucción (cuadro 6 y gráfico 1).

6. De modo semejante, la mortalidad de los hijos de mujeres que sólo hablan lenguas indígenas es extraordinariamente alta (258 por mil), en contraste con un riesgo de morir de 149 por mil en los hijos de mujeres que sólo hablan castellano. (Cuadro 11).
7. El efecto diferencial de estas dos variables se mantiene en todos los subgrupos geográficos donde ha sido posible estudiarlo y de hecho explica en buena parte los contrastes que se han descrito entre las regiones geográficas (cuadros 9 y 11, gráficos 2 y 3).
8. Con las variables disponibles ha sido posible trazar un panorama epidemiológico del riesgo de morir en los primeros dos años de vida en Bolivia, agrupando la población en cuatro estratos de distinto nivel de mortalidad. El estrato de más alta mortalidad (238 por mil) incluye principalmente a mujeres de baja educación, de residencia rural y, probablemente, de razas indígenas que residen en las regiones del Altiplano y del Valle. En esa población se estima que ocurre el 64 por ciento de los nacimientos anuales y 75 por ciento de las defunciones de menores de dos años (cuadro 14).
9. El alto riesgo de morir en los primeros años de vida y su distribución en la población está determinado por el bajo nivel de vida y las disparidades que en este nivel existen entre grupos de población, según lo muestran los indicadores disponibles.
10. Se comentan brevemente las principales consecuencias que para el sector salud tiene el panorama epidemiológico de la mortalidad en los primeros años de vida que la investigación ha aportado y que señala la necesidad de extender la cobertura y mejorar la atención de salud en el país.
11. El estudio muestra las potencialidades de los métodos de estimación retrospectiva de la mortalidad en los primeros años de vida a partir de datos de una encuesta, en un país en que hay escasa información estadística fidedigna. Se subraya la necesidad de aplicar estos métodos a los datos del censo nacional de población que se realizó en setiembre de 1976 en el país.

## ANEXO 1

EJEMPLO DE APLICACION DE LOS METODOS PARA ESTIMAR  
LA MORTALIDAD EN LA NIÑEZ A PARTIR DE LA  
PROPORCION DE HIJOS SOBREVIVIENTES



Los ejemplos se desarrollan con los datos de la población total comprendidos en la Encuesta Demográfica Nacional de Bolivia.

Método de Brass <sup>20/</sup> (cuadro 1A)

Los datos básicos censales son los siguientes:

1. Mujeres que declararon hijos tenidos y sobrevivientes, agrupadas en intervalos quinquenales de edad ( $i$ ) entre 15 y 34 años ( $i = 1$  para 15-19, etc.).
2. Total de hijos tenidos nacidos vivos por las mujeres de cada intervalo  $i$  de edad ( $HNV_i$ ).
3. Total de hijos sobrevivientes al momento del censo tenidos por mujeres de cada intervalo  $i$  ( $HS_i$ ).

Con estos datos se obtiene:

4. Proporción de hijos fallecidos del total tenido para cada intervalo  $i$  ( $D_i$ ):

$$D_i = 1 - \frac{HS_i}{HNV_i}$$

5. Paridez media para los grupos  $i=2$  e  $i=3$  ( $P_2$  y  $P_3$ ):

$$P_2 = \frac{HNV_2}{\text{Mujeres de edad 20-24}}$$

$$P_3 = \frac{HNV_3}{\text{Mujeres de edad 25-29}}$$

---

<sup>20/</sup> Brass, W., "Métodos para estimar ...", op.cit.

6. El cociente  $P_2 / P_3$ .
7. El multiplicador  $K_i$  se selecciona en la respectiva tabla de Brass interpolando entre las columnas por medio del valor  $P_2 / P_3$  observado.
8. La estimación final  ${}_xq_0$  se obtiene por la relación:

$${}_xq_0 = k_i \cdot D_i$$

en la cual los valores  $x$  (edad del hijo) e  $i$  (grupo de edad de la mujer), tienen la relación que se muestra en el cuadro 1.

#### La variante de Sullivan <sup>21/</sup> (cuadro 2A)

Los datos y pasos desde (1) hasta (6) son iguales que en el Método de Brass.

7. El valor  $k_i$  se obtiene mediante la siguiente relación:

$$K_i = a_i + b_i \left( \frac{P_2}{P_3} \right)$$

Sullivan presenta una tabla de valores de  $a_i$  y  $b_i$  para las cuatro familias de tablas modelo de mortalidad de Coale-Demeny. Para el modelo Oeste, ellos son:

$i$	$a_i$	$b_i$
2	1,30	-0,54
3	1,17	-0,40
4	1,13	-0,33

<sup>21/</sup> Sullivan, J.M., "Models for the ...", op.cit.

En el presente ejemplo se obtiene de este modo:

$$k_2 = 1,30 - 0,54 (0,42911) = 1,06828$$

$$k_3 = 1,17 - 0,40 (0,42911) = 0,99836$$

$$k_4 = 1,13 - 0,33 (0,42911) = 0,98839$$

8. La estimación final de las correspondientes  ${}_xq_0$  es similar al método de Brass.

#### Suavizamiento de los ${}_xq_0$ observados

9. Para cada  ${}_xq_0$  se obtiene el número de sobrevivientes a la edad exacta  $x$  mediante la relación:

$$l_x = 1 - {}_xq_0$$

10. Se calcula por interpolación lineal con este  $l_x$ , en las tablas modelo de Coale-Demeny para ambos sexos<sup>22/</sup> para el mismo modelo utilizado en el método de Sullivan, el nivel de las tablas correspondientes a cada  ${}_xq_0$ .
11. Se calcula un promedio aritmético de los niveles correspondientes a  ${}_2q_0$ ,  ${}_3q_0$  y  ${}_5q_0$ .
12. Con este nivel medio se obtienen en la misma tabla, por interpolación lineal, los valores  $l_x$  y las correspondientes  ${}_xq_0$  suavizadas.

---

<sup>22/</sup> Naciones Unidas, Métodos para establecer mediciones demográficas fundamentales a partir de datos incompletos. Manual IV, ST/SOA/Serie A/42, pág. 101.

Cuadro IA.

METODO DE BRASS: ESTIMACION DE LA PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LAS EDADES EXACTAS  $x = 1, 2, 3$  Y 5 AÑOS, TOTAL DEL PAIS.  
BOLIVIA, ENCUESTA DEMOGRAFICA NACIONAL, 1975

Edad de la mujer	Intervalo de edad ( $i$ )	Mujeres con declaración	Hijos nacidos vivos ( $HNV_i$ )	Hijos sobre vivos ( $HS_i$ )	Paridez media ( $P_i$ )
15-19	1	3 073	351	303	-
20-24	2	2 404	2 408	1 927	1,00166
25-29	3	1 932	4 874	3 862	2,52277
30-34	4	1 470	6 014	4 596	-

Proporción hijos fallecidos ( $D_i$ )	Multiplificador ( $K_i$ )	Edad del hijo ( $x$ )	Probabilidad de morir ( ${}_xq_0$ )
0,13675	1,1679	1	0,15971
0,19975	1,0966	2	0,21905
0,20763	1,0398	3	0,21590
0,23578	1,0357	5	0,24419

Cuadro 2A.

METODO DE SULLIVAN: ESTIMACIONES DE LA PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE EL NACIMIENTO Y LAS EDADES EXACTAS  $x = 1, 2, 3$  Y 5 AÑOS, TOTAL DEL PAIS. BOLIVIA, ENCUESTA DEMOGRAFICA NACIONAL, 1975

Intervalo de edad ( $i$ )	Proporción hijos fallecidos ( $D_i$ )	Multiplificador ( $K_i$ )	Edad del hijo ( $x$ )	Probabilidad de morir ( ${}_xq_0$ )
2	0,19975	1,08559	2	0,21685
3	0,20763	1,01118	3	0,20995
4	0,23578	0,99897	5	0,23554

Edad del hijo ( $x$ )	Sobrevivientes ( $l_x$ )*	Nivel equivalente en Coale-Demeny	Para el nivel medio	
			Sobrevivientes* ( $l_x$ )	${}_xq_0$ ajustadas
1			83 891	0,16109
2	78 315	10,1672	79 783	0,20217
3	79 005	11,3692	77 963	0,22037
5	76 446	11,1171	75 891	0,24109

Nivel medio = 10,8845

\* De 100 000 nacidos vivos.



ANEXO 2

ESTIMACION DE NACIDOS VIVOS EN EL ULTIMO AÑO Y LAS  
CORRESPONDIENTES DEFUNCIONES A PARTIR DEL NUMERO  
DE HIJOS TENIDOS POR LAS MUJERES



La tasa de fecundidad para el grupo quinquenal  $i$  de edad de las mujeres ( $f_i$ ) puede expresarse como una función de la paridez media del grupo ( $P_i$ ) por medio de la relación siguiente:

$$f_i = k_i P_i$$

donde  $k_i$  es un factor cuyo valor hay que calcular.

Es probable que los factores  $k_i$  estén en estrecha relación con la forma de la distribución por edad de la fecundidad y puedan ser expresados como una función de un indicador de la forma de la distribución de la fecundidad, por ejemplo,  $P_2 / P_3$ . Para explorar esta idea, se generaron 45 distribuciones de la fecundidad utilizando el modelo de Coale con  $a_0 = 12, 14, 16$ ;  $k = 0,3, 0,5, 0,7, 0,9, 1,1$ ;  $m = 0,0, 0,4, 0,8$ . La relación de cada pareja de  $P_i$  y  $f_i$  se expresó por un modelo lineal a partir del cociente  $P_2 / P_3$ . La nueva ecuación es

$$f_i = \left( a + b \frac{P_2}{P_3} \right) P_i$$

donde

$$\left( a + b \frac{P_2}{P_3} \right) = k_i$$

Los valores estimados de  $a$  y  $b$ , el  $R^2$ , el error estándar y el coeficiente de variación son los siguientes:

<i>i</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	$R^2$	E.N.	Coefficiente de variación
1	0,863	-0,824	0,769	0,050	9,12
2	0,501	-0,606	0,967	0,012	4,52
3	0,262	-0,333	0,961	0,007	5,27
4	0,141	-0,173	0,828	0,012	16,39
5	0,078	-0,092	0,630	0,011	26,32
6	0,034	-0,039	0,457	0,007	35,54
7	0,005	-0,006	0,342	0,001	46,55

La relación es más estrecha en los grupos de edades que tienen una fecundidad más alta, esto es, 20-24 y 25-29 años; es menor en los grupos de 15-19 y 30-34 años. Esto es natural, puesto que se ha utilizado el índice  $P_2 / P_3$ , que abarca la distribución de fecundidad hasta los 30 años.

El método debe dar estimaciones mejores de la fecundidad del último año que uno que carezca de flexibilidad. Pero, en todo caso, se trata de estimaciones burdas, en especial si hay un cambio en el nivel de la fecundidad. Por cierto, si los nacimientos se registraran en forma más o menos completa, este registro debería ser preferido.

El método fue sometido a prueba comparando las tasas de fecundidad obtenidas por medio de él con las tasas derivadas de la declaración de hijos tenidos en el último año en la Encuesta Demográfica Nacional. Estas últimas fueron previamente ajustadas por los factores de ajuste que se obtuvieron comparando estas tasas con la fecundidad proporcionada por la pregunta "retrospectiva" <sup>23/</sup>. Los resultados son los siguientes:

<sup>23/</sup> Somoza, J., "Encuesta Demográfica Nacional ...", op.cit.

Edad de la mujer	$\delta_i$	
	Regresión sobre $P_i$	Estimación directa
15 - 19	0,061	0,077
20 - 24	0,261	0,254
25 - 29	0,327	0,356
30 - 34	0,296	0,300
35 - 39	0,224	0,215
40 - 44	0,111	0,103
45 - 49	0,016	0,057

Excepto para el grupo 45-49 años, la estimación aproximada por regresión concuerda muy estrechamente con la estimación directa (con diferencias que no exceden del 5 por ciento), excepto para el último valor, el cual contribuye en mínima parte al total de hijos nacidos. Esto hace pensar que el método aplicado a los subgrupos de población en estudio no han conducido a grandes errores.

Para estimar las defunciones se obtuvo  ${}_2q_0$  por los métodos ya explicados, utilizando la totalidad de hijos tenidos e hijos sobrevivientes declarados por las mujeres en cada estrato; de este modo, estas estimaciones deben considerarse más confiables que las de cada subgrupo en el estrato. La probabilidad obtenida se aplicó a los nacidos vivos estimados en cada estrato para obtener las defunciones esperadas entre el nacimiento y la edad exacta dos años.



F6rm. 556-300 , Febrero de 1977  
Mecanografía: Juanita Araya

