

ENCUESTA DEMOGRAFICA NACIONAL DE BOLIVIA*
Informe sobre aspectos demográficos

Jorge L. Somoza
CELADE

BOLIVIA : NATIONAL DEMOGRAPHIC SURVEY.
REPORT ON DEMOGRAPHIC ASPECTS

SUMMARY

The report presents a general, though not minute, sight on the demographic situation of Bolivia taking into account the National Demographic Survey results. Fertility, mortality and population growth estimates are presented, but a depth analysis of those variables is not carried out. This analysis will be the subject of other studies undertaken in the future.

The survey and the results reached at can be considered as successful. This is so because of the swiftness in having them available, but most important because of their consistency and plausibility and their extraordinary value as the only demographic measurements of population in Bolivia, which at present are based upon more robust ground than the one existing before the survey.

The estimated fertility level is 6.81, in terms of the General Fertility Rate (GFR), that is the average children per female at the end of the reproductive period. In terms of the crude birth rate, the level is slightly higher than 46 per thousand. Mortality, at the beginning of life is extremely high, specially infant mortality which is around 157 per thousand for both sexes. The combination of mortality at the beginning of life and adult mortality gives an estimate for life expectancy at birth of 48 years for both sexes. Finally, the estimate for the net annual growth rate is 27-28 per thousand.

INTRODUCCION

El estudio demográfico que se presenta en este documento tiene un carácter general, a diferencia de otros, sobre la misma materia, que se elaborarán más adelante, a lo largo de 1976. Se trata aquí de dar una

* Documento publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INE) de Bolivia.

imagen completa, aunque no minuciosa, de la situación demográfica de Bolivia a la luz de los resultados de la Encuesta Demográfica Nacional, examinando la fecundidad, la mortalidad y el crecimiento de la población, antes que de ahondar en el análisis de esas variables, tema que constituirá, precisamente, el objetivo de los estudios anunciados.

Los resultados que se analizan en este informe son sólo una parte, muy reducida, de los que la encuesta ha producido. Se abren posibilidades de extender los estudios de mortalidad y de fecundidad a segmentos de población definidos con diferentes criterios: por departamentos o regiones, por zonas de residencia urbana o rural, por nivel de instrucción alcanzado, por tipo de actividad, esto es, población económicamente activa o inactiva y, además, por el cruce de algunas de estas variables como, por ejemplo, residencia urbana o rural y nivel de instrucción. El INE se propone impulsar una explotación sistemática de los resultados a lo largo de 1976. El objeto de este estudio, por lo tanto, es sólo adelantar algunas estimaciones demográficas elaboradas a nivel nacional.

Del análisis de los resultados que se realiza en este documento se desprende que la Encuesta Demográfica Nacional de Bolivia ha sido un éxito. Un conjunto de circunstancias contribuyeron a ello:

- ante todo, el decidido apoyo que recibió de parte de las autoridades del INE. Este respaldo no se limitó ciertamente al apoyo inicial de llevar adelante el estudio, sino que se ha mantenido vigorosa y persistentemente a lo largo de todo el tiempo que transcurrió desde el examen de la idea original;
- el desarrollo de metodologías que permiten la estimación de las variables demográficas más elementales a partir de información que se recoge en una encuesta mediante preguntas muy simples. William Brass tiene el mérito de haber sido el que ideó la mayor parte de estos métodos; Kenneth Hill, discípulo de Brass, elaboró los más recientes;
- el apoyo financiero que el “International Development Research Centre” (IDRC) de Canadá otorgó a la empresa, en el orden de 50 000 dólares. Debe destacarse la rapidez con que la solicitud de asistencia fue tramitada: en febrero se hizo la presentación, en junio se iniciaron los trabajos de campo;
- la experiencia recogida por el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), a través de varios años de trabajo en la región, que le permitió contribuir a resolver con eficiencia problemas de diferente naturaleza que van desde el diseño de la muestra y del formulario utilizado en la encuesta, pasando por la elaboración de los datos en el computador y terminando en el rápido análisis de los resultados.

La concurrencia de todas estas circunstancias hacen de la Encuesta Demográfica Nacional de Bolivia un ejemplo de lo que puede lograrse

en el conocimiento de la realidad demográfica de un país con pocos recursos empleados con eficiencia.

Parece interesante presentar en el cuadro 1, de un modo muy resumido, una cronología de las etapas más importantes que registra la Encuesta Demográfica Nacional de Bolivia en 1975. Este ejercicio tiene como objetivo principal mostrar cómo, en un país vasto, con grandes dificultades en las comunicaciones, con carencia de registros actualizados de la población residente, con poca experiencia reciente de operaciones censales, en suma, en donde nada parecía favorecer la realización, rápida y con buenos resultados, de una encuesta a nivel nacional, se pudo llevar adelante esa idea, gracias a la concurrencia de las circunstancias mencionadas anteriormente.

Cuadro 1

CRONOLOGIA DE LA ENCUESTA DEMOGRAFICA NACIONAL
DE BOLIVIA. 1975

Mes	Actividad
Enero	CELADE propone al INE la idea de realizar una encuesta demográfica, a nivel nacional, con preguntas retrospectivas, después de conocer la disposición favorable de IDRC. Se trazan los primeros planes en relación con objetivos y plazos.
Febrero	El INE presenta formalmente un pedido de asistencia financiera al IDRC.
Abril	CELADE asesora al INE en el diseño de la muestra y del formulario que se empleará para recoger la información. Quedan listos la muestra y el proyecto de formulario.
Junio	Decidida favorablemente la propuesta presentada al IDRC, se inician los trabajos de campo en La Paz. CELADE participa en la capacitación del personal de campo y en la elaboración y análisis de los primeros resultados, lo que pone a prueba los programas de computación. Ante los resultados positivos logrados con los primeros 2 500 casos, la encuesta se reanuda conforme con lo proyectado. El registro de la información en cintas magnéticas marcha simultáneamente con el trabajo de campo.
Octubre	Se completan los trabajos de campo y se continúa el proceso de ingreso de la información a cintas magnéticas.
Noviembre	Se elaboran los primeros tabulados en el Banco de Datos de CELADE. Se pone en marcha la labor de limpieza de la información —imponiendo criterios de coherencia interna—.
Diciembre	Se elabora un informe preliminar con análisis de los resultados.

El examen del cuadro anterior pone de relieve con cuánta expedición se ejecutaron todas las etapas de la operación. No sólo el trámite ante el IDRC tuvo una gestión rápida, como se ha señalado antes, sino también el trabajo de campo, ejecutado por un grupo reducido de personas,

contratadas y dirigidas por funcionarios del INE, que se extendió a lo largo de todo el país (exceptuado solamente el departamento de Pando), se realizó en pocos meses, desde mediados de junio hasta mediados de octubre. El ingreso de la información al computador así como su elaboración en el Banco de Datos de CELADE, tomaron también pocos días. Por último, el análisis de la información, presentado en el informe preliminar, se efectuó en el término de una semana.

La rapidez en presentar algunos resultados seleccionados se justifica porque existe gran interés por conocer la situación demográfica de un país que no levanta un censo desde 1950, que no cuenta con registros adecuados de los nacimientos y las defunciones y que, además, ha experimentado una persistente emigración de población. Las estimaciones sobre la situación demográfica de Bolivia que utilizan las Naciones Unidas, elaboradas por CELADE, reposan en bases estadísticas muy poco firmes. Son más el resultado de conjeturas razonables que del registro estadístico de lo que ocurre en el país. Hay, por lo tanto, un gran interés por conocer los resultados de la encuesta y ello justifica la elaboración de este informe cuyo contenido es el siguiente:

- I. La fecundidad
- II. La mortalidad
- III. La estructura por edades de la población
- IV. Las tasas anuales brutas de natalidad, de mortalidad y de crecimiento
- V. Los resultados y las estimaciones existentes
- VI. Conclusiones generales.

I. LA FECUNDIDAD

1. Estimación de la fecundidad

En la Encuesta Demográfica Nacional se hicieron dos preguntas con el objeto de medir la fecundidad: una, que llamamos retrospectiva, indaga sobre el número de hijos tenidos por una mujer durante toda su vida; la otra, que tiene la finalidad de medir la fecundidad reciente, investiga los nacimientos ocurridos en el último año. No recoge directamente esa información sino otra: la fecha de ocurrencia del último nacimiento, que permite establecer el número de nacimientos del último año.

Un mérito de la primera pregunta es que no tiene período de referencia y, por lo tanto, no está sujeta a los errores que frecuentemente se producen cuando se investigan hechos ocurridos dentro de un intervalo de tiempo determinado. Una limitación sería que

afecta a la información recogida por ella es la relativa a la omisión de nacimientos en la declaración de las mujeres, especialmente a medida que la edad aumenta.

En relación con la segunda pregunta puede decirse que tiene la atracción de dar una imagen de la fecundidad reciente, del último año, que es la que más interesa estimar. El inconveniente de esta pregunta se vincula con el problema, señalado en el párrafo anterior, del período de referencia: es difícil lograr información que corresponda aproximadamente a un año. Se ha observado con frecuencia que la población investigada tiende a informar hechos ocurridos en períodos ya sea mayores de un año o, contrariamente, menores de un año.

Brass ha propuesto un método (1) que procura basarse en lo más confiable de cada una de las dos informaciones, la retrospectiva y la reciente, a fin de derivar estimaciones sobre la fecundidad: se acepta que el nivel de la fecundidad más confiable es el que resulta de la información retrospectiva proporcionada por mujeres jóvenes, lo que asegura, además, que se trata de una fecundidad reciente, y da por buena la forma en que se distribuyen las tasas por edades resultantes de la pregunta sobre fecundidad reciente.

El procedimiento es sumamente sencillo de aplicar, como queda ilustrado en el cuadro 2. En él se hace el análisis de los datos recogidos en la encuesta y se llega a una estimación de la fecundidad reciente, según grupos de edades. El resultado es una tasa global de fecundidad, esto es, un promedio de hijos por mujer al término del período de vida fértil, de 6,81 niños valor muy alto y claramente superior al que se estimaba para Bolivia (6,15) a partir de bases estadísticas ciertamente menos firmes que las que se tienen ahora con la encuesta.

Es interesante examinar los datos del cuadro 2. En la primera columna se indican los grupos de edades, por tramos quinquenales, que cubren el período de vida fértil femenina: abarcan de los 15 a los 50 años. La columna siguiente presenta las tasas anuales de fecundidad obtenidas dividiendo el número de nacimientos declarados como ocurridos en el último año por el número de mujeres. Como, en promedio, esos nacimientos se produjeron medio año antes del momento de la encuesta, las edades de las mujeres que se consideran son también, en promedio, medio año más jóvenes que las que declararon en ese momento. La tercera columna muestra el promedio de hijos por mujer que resultaría de acumular las tasas anuales y ajustarlas a fin de que estén referidas a los grupos de edades de la primera columna. Esta elaboración, consistente en pasar de las tasas anuales ($5f_x \cdot 1/2$) a los promedios de hijos por grupos de edades ($5F_x$), se realiza utilizando un procedimiento ideado por Brass (1). En la cuarta columna aparecen los promedios de hijos por mujer, según la edad, que se registraron en la encuesta a través de la pregunta retrospectiva. La columna 5 muestra la comparación por cociente de las

dos series de valores obtenidos sobre el promedio de hijos por mujer: la reciente, que podría llamarse sintética, y la pasada, obtenida de la pregunta retrospectiva. Finalmente, las dos últimas columnas presentan las tasas anuales por edad resultantes del ajuste, que equivalen a una tasa global de fecundidad (TGF) de 6,81 hijos por mujer.

Cuadro 2

ESTIMACION DE LA FECUNDIDAD

Grupos de edades	Tasa anual de fecundidad reciente	Promedio de hijos por mujer según información:		Relación entre las dos	Tasas anuales de fecundidad ajustadas	
		reciente (a)	pasada (b)			
$x-x+4$	$5f_x-1/2$	$5F_x$	$5P_x$	$\frac{5P_x}{5F_x}$	$5\bar{f}_x-1/2$	$5\bar{f}_x$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
15-19	0,0444	0,078	0,114	1,462	0,062	0,077
20-24	0,1703	0,700	1,002	1,431	0,239	0,254
25-29	0,2512	1,826	2,523	1,382	0,353	0,356
30-34	0,2176	2,999	4,091	1,364	0,306	0,300
35-39	0,1599	3,928	5,406	1,376	0,225	0,215
40-44	0,0790	4,484	6,015	1,341	0,111	0,103
45-49	0,0472	4,797	6,169	1,286	0,066	0,057

Formulemos algunos comentarios a los datos presentados:

- Las tasas anuales de fecundidad reciente, según la edad, muestran una edad media relativamente elevada (30,65 años). La persistencia a través de varios grupos de edades de valores elevados indica ya una característica propia de un nivel alto de fecundidad.
- La acumulación de estas tasas, que representa el promedio de hijos por mujer según la edad, conduce a los 50 años a una tasa global de fecundidad de 4,85, nivel que está por debajo del esperado y, según se verá más adelante, está en contradicción con otros datos proporcionados por la misma encuesta.
- El promedio de hijos por mujer, obtenido de la información retrospectiva, es creciente con la edad y culmina en 6,17, en el grupo de edades 45-49. Este valor es prácticamente coincidente con el estimado para Bolivia (6,15) antes de la encuesta.
- El cociente P/F muestra, en primer lugar, un nivel que excede claramente el valor 1, nivel que idealmente debería alcanzar si las

informaciones sobre fecundidad reciente fueran estrictamente comparables con las de fecundidad pasada. En segundo término, de un modo no muy marcado, la serie muestra una tendencia decreciente según la edad. Interpretando estos resultados siguiendo a Brass, deberíamos concluir que ha habido un serio error de 'período de referencia' en el sentido de que los nacimientos recientes, que han dado lugar a las tasas anuales de fecundidad, están referidos a un período menor a un año, y que se ha producido, además, en una medida no muy marcada, el error esperado de omisión en la declaración de hijos en las edades avanzadas.

- Las dos últimas columnas muestran las tasas resultantes de aplicar un factor de corrección (en este caso 1,406) a las tasas anuales observadas: con ese ajuste, que se obtiene de promediar los valores de los cocientes P/F de los grupos de edades entre 20 y 30 años, se levantan las tasas de fecundidad reciente, hasta un nivel coherente con el número de hijos tenidos declarados por mujeres jóvenes, y se mantiene la estructura por edades de esas tasas recientes.

Como se ha señalado más arriba, esta elaboración conduce a un nivel de fecundidad equivalente a un promedio de hijos por mujer de 6,81 a los 50 años.

2. Evaluación de la estimación de la fecundidad

Se hicieron tres pruebas que tienden a confirmar que ésta es una buena estimación. Nos ocupamos de ellas en los párrafos que siguen:

Análisis de los primeros nacimientos

El propio Brass ha sugerido la investigación de la fecundidad limitándola a los primeros hijos de las mujeres y Kenneth Hill se ha ocupado de facilitar ese estudio. En el cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del método propuesto por Hill (2).

El análisis de los datos del cuadro 3 muestra:

- Que la frecuencia de primeros nacimientos, según la información sobre nacimientos del último año, es claramente deficiente: sólo una proporción del orden del 69 por ciento de las mujeres (0,686) alcanzaría la condición de madre en el grupo de edades 45-49 (se sabe que este valor normalmente excede del 80 por ciento y frecuentemente supera el 90 por ciento).
- Que las proporciones de madres según la edad, deducidas de la información retrospectiva sobre el número de hijos tenidos, presentan niveles coherentes con los observados en otras

Cuadro 3

ANALISIS DE LA INCIDENCIA DE LOS PRIMEROS NACIMIENTOS

Grupos de edades	Tasa anual de fecundidad reciente	Proporción de madres según información:		Relación entre las dos
		(a) reciente	(b) pasada	
$x-x+4$	$5f_x^1$	$5F_x^1$	$5P_x^1$	$5P_x^1/5F_x^1$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15-19	0,0322	0,060	0,083	1,383
20-24	0,0603	0,350	0,465	1,329
25-29	0,0274	0,557	0,774	1,390
30-34	0,0109	0,646	0,883	1,367
35-39	0,0049	0,678	0,925	1,364
40-44	0,0008	0,682	0,937	1,374
45-49	0,0008	0,686	0,923	1,345

poblaciones: entre un 92,3 y un 93,7 por ciento de las mujeres son madres en los grupos de edades entre 35 y 50 años.

- Que se confirma lo que se concluyó del análisis de todos los nacimientos: el período de referencia de la información sobre nacimientos recientes es menor a un año. A fin de corregir la información de primeros nacimientos, sería necesario aumentar su número en un 36 ó un 37 por ciento, es decir, multiplicarlos por un factor 1,36 ó 1,37. Este ajuste, aunque inferior al empleado en relación con los nacimientos totales que fue, como se ha dicho, 1,406, muestra definitivamente que hay un serio error en el período de referencia.

Aplicación de fórmulas de estimación de la tasa global de fecundidad

Existen dos procedimientos, que conducen a resultados sólo aproximados, para la estimación de la tasa global de fecundidad (TGF) a partir del número declarado de hijos por mujeres de los primeros grupos de edades. El primero se debe a Coale-Demeny (3) y se expresa por la relación:

$$TGF = P_3^2 / P_2$$

donde P_2 y P_3 representan el promedio de hijos por mujer en los grupos de edades 20-24 y 25-29 años, respectivamente.

El segundo, elaborado por Brass (2), se apoya en la hipótesis de que la función P_x , el número medio de hijos por mujer según la edad, puede ser descrito por una ley de Gompertz. La relación resultante es:

$$TGF = P_2 \cdot P_4^A / P_3^A$$

donde P_2 y P_3 se definen como antes, y P_4 representa el promedio de hijos por mujer en el grupo de edades 30-34 años.

Los resultados de aplicar esas fórmulas a la información de la encuesta de Bolivia, son:

6,35 según la fórmula de Coale-Demeny

6,93 según la fórmula de Brass.

La segunda fórmula se supone mejor que la primera. El valor 6,93 está muy próximo a 6,81 obtenido antes. Digamos de paso que si en la estimación del cuadro 2 se hubiera aplicado como factor de ajuste la relación P_2/F_2 (la correspondiente al grupo de edades 20-24), conforme lo aconseja Brass, la estimación de la TGF hubiera sido de 6,94, un valor casi coincidente con la estimación lograda por el método abreviado de Brass que estamos examinando. Nuestro resultado 6,81 no debe, por lo tanto, ser sospechado de exagerado a la luz de estas consideraciones.

Estimaciones de tasas de natalidad basadas en la estructura por edades de la población

El número de personas enumeradas en las primeras edades permite estimar el número de nacimientos ocurridos en la población en los años más recientes, tomando en consideración el efecto de la mortalidad entre el momento del nacimiento y el momento de la encuesta, y suponiendo que el efecto de las migraciones es nulo (lo que es aproximadamente cierto para los grupos de edades considerados). Estas estimaciones sobre el número de nacimientos dependen sólo de a) la cantidad de personas enumeradas en las primeras edades, b) los supuestos sobre la mortalidad y, naturalmente también, c) el supuesto sobre el efecto nulo de la migración. Es importante destacar que *no* dependen de la información recogida por la encuesta sobre la fecundidad.

Si el número medio de nacimientos ocurridos en años anteriores a la época de la encuesta se divide por la población media, estimada para esos mismos años, se logra un valor aproximado de la tasa bruta de natalidad, que puede compararse con la que se obtiene de dividir el número esperado de nacimientos (que resulta de aplicar las tasas de fecundidad por edades estimadas a la población encuestada) por el total de personas enumeradas. La comparación de las tasas así calculadas para

años anteriores a 1975 con la tasa que se obtiene para ese año permite establecer si la estimación de la fecundidad, esto es, el conjunto de tasas de fecundidad por edades, es coherente con la estructura por edad de la población.

No puede esperarse una coincidencia estricta entre las tasas del pasado reciente y la de 1975 porque la natalidad varía, naturalmente, de un quinquenio a otro (se examinan datos agrupados por quinquenios, no por años individuales, a fin de disminuir los efectos de variaciones aleatorias) pero sí cabe esperar que los órdenes de magnitud de las tasas que se comparan sean semejantes en circunstancias, como las que prevalecen en la población de Bolivia, en las que es razonable suponer alteraciones pequeñas de la fecundidad con el tiempo.

En el cálculo de la población media interviene una hipótesis sobre la tasa de crecimiento de la población. Esta depende de la tasa de natalidad que se desea estimar. Por fortuna, dado el carácter meramente aproximado de los cálculos, no se requiere el conocimiento preciso de la tasa de crecimiento, basta con una estimación razonable. Se utilizaron varios valores comprobándose que los resultados que se obtenían con ellos variaban muy poco entre sí. Por esta razón, en el ejercicio que se presenta en el cuadro 4, se emplea sólo una hipótesis de tasa de crecimiento: el 28 por mil anual.

Un problema más serio que se presenta para el cálculo de la tasa de natalidad en años pasados, a partir de información sobre niños enumerados, se relaciona con la presunta omisión en el grupo 0-4 años. La importancia de la omisión que se estime afecta la determinación de la población media en el pasado y, por ende, la tasa de natalidad que se busca. A fin de lograr estimaciones que fueran independientes de la omisión de niños en el grupo 0-4, cuando se calculan los nacimientos pasados a partir del número de niños mayores de 5 años, se decidió no introducir corrección alguna a los datos obtenidos por la encuesta, definiendo tasas de natalidad en las que el denominador está dado, no por la población total, sino por la población enumerada a partir de cierta edad.

Se examinan sucesivamente tres grupos de edades y, en cada caso, se utilizan definiciones distintas de la tasa de natalidad. En el primer caso se estima el número medio anual de nacimientos en los cinco años que preceden inmediatamente al momento de la encuesta, 1970-1975, a partir del número de niños enumerados en el grupo de edades de 0-4 años, y se divide ese número por la población media del mismo período, calculada sobre la base del total enumerado (52 293) suponiendo una tasa anual de crecimiento igual al 28 por mil. El resultado es en este caso la tasa anual de natalidad, conforme con la definición habitual.

En el segundo caso se define una tasa de natalidad que resulta de dividir el número medio anual de nacimientos entre 1965 y 1970, a partir del número de niños enumerados en el grupo de edades de 5-9

Cuadro 4

ESTIMACION DE TASAS DE NATALIDAD EN AÑOS
ANTERIORES A 1975 MEDIANTE DOS
PROCEDIMIENTOS

Intervalo de edades en 1975	Niños enumerados en quinquenales	Quinquenio en el que nacieron	Número medio anual de nacimientos	Población enumerada mayor de x años	Población media anual mayor de x años en t, t+5	Tasa de natalidad de la población mayor de x según procedimiento:	
						(a) para t, t+5	(b) para 1975
$x-x+4$	${}_5N_x$	$t, t+5$	$B(t, t+5)$	N_x	$\bar{N}_x(t, t+5)$	$b_x(t, t+5)$	b_x
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(por mil)	
(7)	(8)						
0-4	7 610	1970,1975	1 870	52 293	48 797	38,32	48,19
5-9	7 427	1965,1970	1 949	44 683	36 249	53,77	56,40
10-14	6 707	1960,1965	1 790	37 256	26 275	68,12	67,64

El procedimiento (a) se basa en:

- el número de niños enumerados en 1975,
- la mortalidad estimada, conforme con tablas de vida que se elaboran más adelante,
- el supuesto de que la población crece a razón del 28 por mil por año,
- la hipótesis de que no hay migraciones de niños.

El procedimiento (b) se basa en:

- el conjunto de tasas de fecundidad que se han estimado, las que se aplican a la población enumerada. Esto determina un total de nacimientos anuales de 2 520.

$B(t, t+5) = {}_5N_x/{}_5L_x$ donde ${}_5L_x$ es la función que se utiliza de la tabla de vida

$$\bar{N}_x(t, t+5) = N_x \int_{t-1975}^{t+5-1975} e^{0,028s} ds/5$$

$$b_x(t, t+5) = B(t, t+5)/\bar{N}_x(t, t+5)$$

$$b_x = 2\,520/N_x$$

años, por la población media de ese mismo período, con edad mayor a los 5 años. El cálculo de esta última se apoya en el número de personas de más de 5 años en 1975 (44 683) y, como antes, en el supuesto de que la población crece a razón del 28 por mil por año.

En el tercer caso se calcula una tasa de natalidad de mayores de 10 años, correspondiente al período 1960-1965. El número medio anual de nacimientos se apoya en el número de niños enumerados con edades de 10-14 años; la población media se determina a partir de las personas con más de 10 años en 1975 (37 256) y empleando siempre la hipótesis de un crecimiento anual del 28 por mil.

De esta forma los resultados del segundo caso son independientes de la omisión que pudo haber afectado al grupo de edades 0-4; los del tercero no dependen de la calidad de la información recogida sobre niños de 0-4 y 5-9 años.

Las tres tasas referentes a quinquenios pasados, calculados del modo indicado, se comparan con las que resultan de dividir los nacimientos esperados de 1975 por la población total, mayor de 5 años y mayor de 10 años, respectivamente. En el cuadro 4 se presenta la elaboración de los datos que conducen a las tasas consideradas. En ese cuadro se designa 'procedimiento (a)' el que se apoya en la información sobre niños enumerados según la edad, y 'procedimiento (b)' el que deriva las tasas utilizando la estimación de la fecundidad por edad y la población enumerada en 1975.

Formulemos algunos comentarios a los resultados presentados en el cuadro 4. Cuando se compara la tasa de natalidad, basada en la población total y calculada para el período 1970-1975 a partir de los niños enumerados con edades de 0-4 años, que resulta del 38,32 por mil, con la tasa anual para 1975 derivada de las tasas estimadas de fecundidad por edades, que es del 48,19 por mil, surge una clara diferencia. Puede concluirse que es incompatible el número de niños enumerados con menos de 5 años con el nivel de la fecundidad que hemos estimado.

La comparación de las otras tasas, en cambio, permite concluir que hay coherencia entre el número de niños enumerados y la estimación de la fecundidad por edades. Las tasas de natalidad para la población mayor de 5 años, son de un 53,77 y un 56,40 por mil, en tanto que las correspondientes a la población mayor de 10 años valen un 68,12 y un 67,64 por mil. Puede decirse que, en ambos casos, son valores del mismo orden de magnitud.

Del análisis anterior puede concluirse que hay coherencia entre el número de niños enumerados entre los 5 y los 14 años y la estimación de la fecundidad por edades. Hay un claro indicio, además, de omisión en el grupo correspondiente a las edades de 0-4 años.

3. Resumen de las conclusiones sobre la estimación de fecundidad

Se ha estimado la TGF en 6,81 niños por mujer.

A fin de evaluar ese resultado se han efectuado tres pruebas:

— Se examinó la incidencia de los primeros nacimientos, lo que puso

de relieve, de un modo categórico, que los datos de la encuesta sobre nacimientos del último año están fuertemente subestimados. Esta conclusión respalda el ajuste efectuado a las tasas observadas, a fin de lograr los valores adoptados.

- Se aplicaron fórmulas que producen estimaciones de la TGF a partir del promedio de hijos por mujer (información retrospectiva). Los resultados dan valores entre los que se encuentra la estimación obtenida.
- Se calcularon tasas de natalidad de quinquenios recientes a partir del número de niños enumerados en la encuesta. Cuando la elaboración se apoya en los números registrados en los grupos de edades 5-9 y 10-14, las tasas resultantes son del mismo orden de magnitud de las que se obtienen para 1975 utilizando las tasas de fecundidad por edad que hemos estimado. Si en el ejercicio se hace intervenir el número de niños enumerados con 0-4 años, los resultados son poco satisfactorios. Se debe esto seguramente a una fuerte omisión en la encuesta de niños con esas edades.

4. Comparación de las tasas estimadas para Bolivia, a partir de los datos de la encuesta, con valores similares de otros países

Consideramos de interés concluir el análisis sobre la fecundidad haciendo una comparación entre la estimación elaborada para la población de Bolivia, basada en datos de la encuesta, con las de otros países latinoamericanos. Hemos seleccionado para ese propósito cuatro

Cuadro 5

COMPARACION DE LAS TASAS ANUALES Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD ESTIMADAS PARA BOLIVIA CON LAS DE UN CONJUNTO SELECCIONADO DE PAISES.
(1970-1975)

País	Tasas anuales de fecundidad por edades							Tasa global de fecundidad
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	
	(Por mil mujeres)							(Por mujer)
Bolivia	77	254	356	300	215	103	57	6,81
Argentina	59	151	163	121	71	24	6	2,98
Chile	71	188	182	132	102	48	8	3,65
Honduras	159	310	337	295	217	120	17	7,28
Perú	88	258	304	278	221	114	59	6,61

Fuente: CELADE, *Boletín Demográfico*, Año IX, N° 17, Santiago de Chile, enero de 1976.

países que tienen, a nuestro juicio, un particular interés: Perú, por la similitud que cabría esperar, dada la vecindad y parcial semejanza con Bolivia; la Argentina, por ser un país de América Latina representativo de un nivel de fecundidad moderadamente bajo; Chile, por constituir un ejemplo de población con fecundidad en franco descenso, con un nivel moderado aún, y Honduras, por representar un caso de muy alta fecundidad. Las estimaciones de estos países, que se presentan en el cuadro 5, corresponden al período 1970-1975 y son, por lo tanto, comparables en cuanto al tiempo con las elaboradas para Bolivia.

Las tasas de Bolivia se asemejan en cuanto a nivel y distribución por edades, a las de Perú. Su nivel es alto, aunque no tanto como el de Honduras, que presenta características de distribución muy diferentes al caso de Bolivia.

II. LA MORTALIDAD

1. Estimación de la mortalidad al comienzo de la vida

Esta elaboración se apoya en la información recogida por la encuesta sobre hijos tenidos e hijos sobrevivientes, clasificada según la edad de las madres. Fue Brass (1) quien primero estableció la estrecha relación que existe entre la mortalidad de los hijos de mujeres en un grupo de edades y la probabilidad de muerte de una tabla de vida. Así, por ejemplo, si consideramos el grupo de 20-24 años de edad de las mujeres, encontramos que la proporción de hijos fallecidos entre el total de hijos tenidos se aproxima a la probabilidad de muerte, de una tabla de vida, entre las edades 0 y 2 años. Siguiendo la idea original de Brass, otros demógrafos, entre ellos Sullivan (4), han establecido relaciones entre esas proporciones de hijos muertos según la edad de las madres y las probabilidades de muerte de una tabla de vida.

En el cuadro 6 aparecen sucesivamente: a) la proporción de hijos fallecidos entre el total de hijos tenidos según la edad de las madres, b) el valor de la probabilidad de muerte deducido de aquella proporción según el método propuesto por Sullivan y, finalmente, c) el valor ajustado de esa probabilidad. La información se elabora separadamente por sexo y también para ambos sexos conjuntamente. Es ventajoso hacerlo así porque es bien sabido que la mortalidad es claramente diferente entre los hombres y las mujeres.

La primera conclusión que puede extraerse del examen del cuadro 6 es que las proporciones de hijos muertos, directamente vinculadas con las probabilidades de morir en los tramos iniciales de la vida, son muy elevadas.

La aplicación de la fórmula de Sullivan, que transforma las proporciones observadas de hijos fallecidos según la edad de la madre en

Cuadro 6

ESTIMACION DE LA MORTALIDAD AL COMIENZO
DE LA VIDA, POR SEXO

Grupo de edades de las madres	Proporción de hijos muertos	Edad	Probabilidades de morir entre las edades 0 y a	
			Según fórmulas de Sullivan	Valor ajustado
$x-x+4$	${}_5D_x$	a	$1000.q(a)$	
<i>Hombres</i>				
15-19	0,155	1		167
20-24	0,227	2	246	213
25-29	0,212	3	214	234
30-34	0,241	5	241	254
<i>Mujeres</i>				
15-19	0,118	1		146
20-24	0,171	2	186	188
25-29	0,203	3	205	207
30-34	0,230	5	230	225
<i>Ambos sexos</i>				
15-19	0,137	1		157
20-24	0,200	2	217	202
25-29	0,208	3	210	222
30-34	0,236	5	236	241

Fórmulas de Sullivan (4): $q(2) = {}_5D_{20} (1,30-0,54 P_2/P_3)$

$q(3) = {}_5D_{25} (1,17-0,40 P_2/P_3)$

$q(5) = {}_5D_{30} (1,13-0,33 P_2/P_3)$

Donde P_2 y P_3 representan, respectivamente, el número medio de hijos por mujer en los grupos de edades de 20-24 y 25-29 años. El cociente P_2/P_3 vale, según la información recogida por la encuesta: 0,397.

probabilidades de muerte entre el nacimiento y las edades de 2, 3 y 5 años, pone de relieve, especialmente en la información relativa a la población masculina, la presencia de errores de declaración y atribuibles al azar. Así, por ejemplo, la probabilidad de morir de un niño resulta de 246 por mil entre las edades 0 y 2 años y de 214 por mil, un valor menor, entre 0 y 3. Esto está en contra de la lógica: tiene que ser mayor, no menor, la probabilidad de morir a medida que aumenta el tiempo de vida.

Las probabilidades de muerte 'observadas' deben ser, por lo tanto, ajustadas a fin de eliminar los errores más obvios que las afectan. El procedimiento de ajustamiento que se empleó, sugerido por Brass, consiste en seleccionar una tabla de vida modelo dentro del sistema que

Brass ha ideado (5) que se aproxime a los datos observados. El resultado de ese ejercicio, que requiere la adopción de una tabla 'standard' (que en este caso fue la tabla 'standard' propuesta por el propio Brass) se presenta en el cuadro 6.

Del examen del cuadro 6 pueden sacarse algunas conclusiones interesantes:

- La mortalidad al comienzo de la vida es claramente mayor entre los hombres que entre las mujeres. Esa diferencia la muestran las proporciones observadas de hijos fallecidos y también los valores ajustados de las probabilidades de muerte. Así, por ejemplo, según estas últimas, la probabilidad de morir entre el nacimiento y la edad de 2 años vale 213 por mil entre los varones y 188 por mil entre las mujeres.
- El ajustamiento produce cambios mucho más pronunciados en los valores observados de los hombres que en los de las mujeres, los que son sólo ligeramente modificados.
- Particular atención merece la estimación de la mortalidad infantil. Resulta de un 167 por mil entre los hombres, y un 146 por mil entre las mujeres, lo que conduce a una estimación para ambos sexos de un 157 por mil. Son valores realmente muy altos.

2. Estimación de la mortalidad masculina adulta

Para la investigación de la mortalidad masculina adulta se contaba con una pregunta en la encuesta relativa a la incidencia de viudez del primer cónyuge, formulada a la población femenina.

La información obtenida mediante esa pregunta, con el auxilio de dos datos relativos a la población estudiada (la edad a la que se casa en promedio, por primera vez, una cohorte de mujeres —que resultó ser de 23,14 años—, y la edad media, en la población, a la que se casan, por primera vez, los hombres —que fue de 23,81 años—) permite determinar, por medio de un procedimiento ideado por Hill (2), un conjunto de probabilidades de sobrevivencia entre la edad de 27,5 y 30, 35, ..., hasta los 60 años.

No entraremos en detalles sobre la aplicación del método, lo que estaría fuera de lugar en este documento. Baste señalar que los resultados obtenidos en la encuesta son muy similares a los que se lograron en una investigación similar, la primera que se realizó, en Honduras (2).

El cuadro 7 muestra el valor de la probabilidad de sobrevivencia entre los 27,5 años y una edad x (para $x=30, 35, \dots, 60$) en los dos casos.

La comprobación de que los valores obtenidos en la encuesta demográfica nacional son aproximados a los obtenidos en otra investigación similar es alentadora, ya que da verosimilitud a

Cuadro 7

PROBABILIDADES DE SOBREVIVENCIA PARA TRAMOS
SELECCIONADOS DE VIDA EN HONDURAS (1971-1972)
Y BOLIVIA (1975)

Edad x	$l(x)/l(27,5)$						
	30	35	40	45	50	55	60
Honduras 1971-1972	0,981	0,948	0,920	0,858	0,824	0,751	0,703
Bolivia 1975	0,976	0,958	0,927	0,883	0,827	0,709	0,649

estimaciones cuya validez no puede ponerse a prueba puesto que se desconoce la magnitud de la mortalidad en Bolivia.

Al igual que con las tasas estimadas de mortalidad al comienzo de la vida, los valores que se han estimado sobre las probabilidades de sobrevivencia adulta masculina deben ser ajustados. Las razones son las mismas: necesidad de eliminar errores de declaración y errores aleatorios.

El procedimiento de ajustamiento que se utiliza, ideado por Brass, procura conciliar los valores ajustados al comienzo de la vida con los obtenidos para los tramos de vida adulta y proporciona, al mismo tiempo, una versión conjetural sobre la mortalidad a lo largo de los tramos no investigados expresamente. Se apoya en un valor estimado previamente sobre la mortalidad al comienzo de la vida (en nuestro caso fue la estimación de la mortalidad entre 0 y 2 años) y adopta una tabla de vida del sistema de tablas modelo de Brass que muestra una estructura de mortalidad aproximada a la que implican las probabilidades observadas de sobrevivencia de adultos. En lenguaje matemático la tabla queda expresada mediante la relación:

$$Y(x) = A + B.YS(x)$$

donde:

- x es una edad exacta.
- $Y(x)$ es el logito de la función $(1-l(x))$ de la tabla de vida ajustada.
- A y B son parámetros que no dependen de la edad.
- $YS(x)$ es el logito de la función $(1-l(x))$ de la tabla de vida 'standard' que se adopta.

El logito de $(1-l(x))$ se define:

$$\text{logito } (1-l(x)) = 1/2 \ln (1-l(x))/l(x)$$

Como tabla 'standard' se adoptó la tabla 'standard' general de Brass, ya utilizada antes, y los valores de los parámetros A y B resultantes fueron:

$$A = -0,0661$$

$$B = 0,82$$

El valor de B menor que 1 indica que la mortalidad adulta en Bolivia, en relación con la mortalidad al comienzo de la vida, es relativamente menor que en la tabla 'standard' utilizada.

La tabla de vida resultante aparece en el cuadro 8. Se advierte que en ella hemos respetado los valores ajustados anteriormente $l(1)$ y $l(2)$, en tanto que se modifica ligeramente (por efecto de haber adoptado $B = 0,82$) el que corresponde a $l(5)$. La esperanza de vida al nacer, medida resumen de la mortalidad general, vale 45,52 años.

Cuadro 8

BOLIVIA: TABLA DE VIDA MASCULINA

Edad	Inter- valo	Sobre- viven- tes a la edad x	Tiempo vivido entre x y $x+n$	Tasa central de mor- talidad	Tiempo vivido después de la edad x	Esperan- za de vida a la edad x
x	n	$l(x)$	nL_x	nm_x	$T(x)$	${}^o e_x$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) (Por mil)	(6)	(7)
0	1	1,0000	0,8916	187,08	45,5210	45,52
1	1	0,8332	0,8100	57,41	44,6294	53,56
2	3	0,7867	2,3106	14,28	43,8194	55,70
5	5	0,7537	3,7285	4,29	41,5088	55,07
10	5	0,7377	3,6590	3,22	37,7803	51,21
15	5	0,7259	3,5810	5,42	34,1213	47,01
20	5	0,7065	3,4698	7,23	30,5403	43,23
25	5	0,6814	3,3452	7,38	27,0705	39,73
30	5	0,6567	3,2223	7,60	23,7253	36,13
35	5	0,6322	3,0953	8,50	20,5030	32,43
40	5	0,6059	2,9557	9,98	17,4077	28,73
45	5	0,5764	2,7950	12,45	14,4520	25,07
50	5	0,5416	2,6012	16,42	11,6570	21,52
55	5	0,4989	2,3650	21,90	9,0558	18,15
60	5	0,4471	2,0720	31,56	6,6908	14,96
65	5	0,3817	1,7175	44,48	4,6188	12,10
70	5	0,3053	1,3028	68,70	2,9013	9,50
75	w	0,2158	1,5985	135,00	1,5985	7,41

3. Estimación de la mortalidad femenina adulta

La investigación de la mortalidad femenina adulta contó con información proveniente de dos preguntas de la encuesta: una relativa a viudez de la primera esposa, formulada a los hombres, la otra sobre orfandad materna, hecha a toda la población.

Las dos preguntas conducen a estimaciones de mortalidad que cubren fundamentalmente el mismo período de vida. La ecuación de estimación elaborada por Hill (2) para explotar la información sobre viudez de hombres (mortalidad femenina) conduce a estimaciones del valor de la probabilidad de sobrevivencia a partir de la edad de 22,5 años; la ecuación de estimación de Brass-Hill (6), apoyada en información sobre orfandad de madre, produce estimaciones de esa misma probabilidad a partir de la edad de 25 años. Se aplicaron los dos métodos. El primero, como en el caso de la viudez femenina, requiere de dos datos: la edad media al primer matrimonio en una cohorte de hombres (que resultó de 25,26 años) y la edad media en la población, a la que se casan por primera vez las mujeres (resultado: 21,77 años). El método que se basa en información de orfandad requiere del valor de la edad media de las madres en la población (que fue de 28,92 años en la encuesta).

Los procedimientos condujeron a estimaciones diferentes. Las derivadas del procedimiento de orfandad fueron las que parecieron más coherentes con los resultados obtenidos en el estudio de la mortalidad masculina. Al aplicarse el procedimiento de ajustamiento ya mencionado (apoyándonos en una estimación de la mortalidad femenina al comienzo de la vida) los valores del parámetro B , que podían deducirse de la información sobre viudez, oscilaban en torno a 0,6, en tanto que los que se derivaban del análisis de los datos sobre orfandad, apuntaban a 0,72. Se adoptó este último valor.

La tabla de vida resultante que respeta, como en el caso de los hombres, la estimación previa de la mortalidad hasta los 2 años aparece en el cuadro 9.

4. Resumen de las estimaciones de la mortalidad

Se dispone de dos estimaciones de la mortalidad, una para cada sexo, que se concretan en dos tablas de vida. Es tarea sencilla ahora combinar ambas y lograr una tabla de vida representativa de la mortalidad de la población total, de ambos sexos, que constituya un resumen de las elaboraciones que preceden.

Para este propósito basta con adoptar un índice de masculinidad al nacimiento, esto es, la proporción de varones en el total de recién nacidos (hemos adoptado el valor habitualmente registrado de 105

Cuadro 9

BOLIVIA: TABLA DE VIDA FEMENINA

Edad	Inter- valo	Sobre- vivi- en- tes a la edad x	Tiempo vivido entre x y $x+n$	Tasa central de mor- talidad	Tiempo vivido después de la edad x	Esperanza de vida a la edad x
x	n	$l(x)$	nL_x	nm_x	$T(x)$	e_x
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) (por mil)	(6)	(7)
0	1	1,0000	0,9022	161,83	51,0310	51,03
1	1	0,8540	0,8329	50,55	50,1288	58,70
2	3	0,8119	2,3963	10,98	49,2959	60,72
5	5	0,7856	3,8960	3,29	46,8996	59,70
10	5	0,7728	3,8405	2,45	43,0036	55,65
15	5	0,7634	3,7785	4,08	39,1631	51,30
20	5	0,7480	3,6898	5,45	35,3846	47,31
25	5	0,7279	3,5900	5,52	31,6948	43,54
30	5	0,7081	3,4910	5,67	28,1048	39,69
35	5	0,6883	3,3880	6,32	24,6138	35,76
40	5	0,6669	3,2740	7,39	21,2258	31,83
45	5	0,6427	3,1413	9,20	17,9518	27,93
50	5	0,6138	2,9785	12,15	14,8105	24,13
55	5	0,5776	2,7753	16,25	11,8320	20,48
60	5	0,5325	2,5145	23,54	9,0567	17,01
65	5	0,4733	2,1835	33,52	6,5422	13,82
70	5	0,4001	1,7665	52,99	4,3587	10,89
75	w	0,3065	2,5922	118,24	2,5922	8,46

varones por cada 205 nacimientos) y aplicarse un procedimiento simple de ponderación a la función de sobrevivencia de las tablas por sexo. Este ejercicio conduce al cuadro 10, en el que se reproduce la tabla de vida resultante para ambos sexos. La esperanza de vida al nacer vale 48,21 años.

*5. Comparación del nivel de la mortalidad estimado
para Bolivia, a partir de datos de la encuesta, con
estimaciones existentes para otros
países de América Latina*

Al cerrar este análisis de la mortalidad de Bolivia consideramos de interés comparar el nivel estimado con el de otros países de América Latina. Repetimos el ejercicio realizado al término del estudio de la fecundidad y parece lo más apropiado realizar el cotejo con las mismas poblaciones seleccionadas en aquella ocasión: la Argentina, Chile,

Cuadro 10

BOLIVIA: TABLA DE VIDA DE AMBOS SEXOS

Edad	Inter- valo	Sobre- viven- tes a la edad x	Tiempo vivido entre x y $x+n$	Tasa central de mor- talidad	Tiempo vivido después de la edad x	Esperanza de vida a la edad x
x	n	$l(x)$	${}_nL_x$	${}_nm_x$	$T(x)$	${}_x e_x$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) (por mil)	(6)	(7)
0	1	1,0000	0,8968	174,73	48,2087	48,21
1	1	0,8433	0,8212	53,95	47,3119	56,10
2	3	0,7990	2,3524	12,63	46,4907	58,19
5	5	0,7693	3,8102	3,81	44,1383	57,37
10	5	0,7548	3,7475	2,83	40,3281	53,43
15	5	0,7442	3,6773	4,76	36,5806	49,15
20	5	0,7267	3,5771	6,32	32,9033	45,28
25	5	0,7041	3,4646	6,44	29,3262	41,65
30	5	0,6818	3,3534	6,62	25,8616	37,93
35	5	0,6596	3,2381	7,38	22,5082	34,12
40	5	0,6357	3,1110	8,68	19,2701	30,31
45	5	0,6087	2,9639	10,76	16,1591	26,55
50	5	0,5768	2,7852	14,18	13,1952	22,88
55	5	0,5373	2,5651	18,91	10,4100	19,37
60	w	0,4888	2,2879	27,27	7,8449	16,05
65	5	0,4264	1,9448	38,51	5,5570	13,03
70	5	0,3515	1,5290	59,84	3,6122	10,28
75	w	0,2600	2,0832	124,81	2,0832	8,01

Honduras y el Perú. Los datos que se presentan en el cuadro 11 son los que CELADE, en colaboración con autoridades de esos países, ha estimado para el quinquenio 1970-1975, es decir, para un período similar al que están referidas las tablas de vida construidas para Bolivia.

III. LA ESTRUCTURA POR EDADES DE LA POBLACION

La combinación de la ley de fecundidad y de mortalidad femeninas permite el cálculo de la tasa intrínseca de crecimiento de la población. Ella refleja la capacidad de crecimiento implícita en las leyes de fecundidad y de mortalidad que se han estimado. El valor resultante es de un 28,76 por mil por año.

La tasa intrínseca de crecimiento permite calcular la estructura por edades "estable" de la población, que resultaría de la vigencia

Cuadro 11

COMPARACION DE LOS VALORES DE LA ESPERANZA
DE VIDA AL NACER ESTIMADOS PARA
BOLIVIA CON LOS DE UN CONJUNTO
SELECCIONADO DE PAISES (1970-1975)

País	Esperanza de vida al nacer		
	Hombres	Mujeres	Ambos sexos
Bolivia	45,52	51,03	48,21
Argentina	65,16	71,38	68,19
Chile	59,53	65,70	62,56
Honduras	52,06	55,00	53,49
Perú	53,25	55,91	54,55

Fuente: CELADE, *Boletín Demográfico* N° 13, Año VII, Santiago de Chile, enero de 1974; CELADE, *Boletín Demográfico* N° 17, Año IX, Santiago de Chile, enero de 1976 y datos inéditos disponibles en CELADE.

indefinida en el tiempo de las leyes de fecundidad y de mortalidad que se han estimado, si la población permaneciera cerrada a las migraciones. Constituye, pese a la simplicidad de los supuestos, un elemento de juicio útil para juzgar la verosimilitud de la distribución por edades observada en la población encuestada.

En el cuadro 12 se compara la distribución por grupos quinquenales de edades de la población observada con la población estable, que resulta de las estimaciones de fecundidad femenina y de mortalidad de ambos sexos.

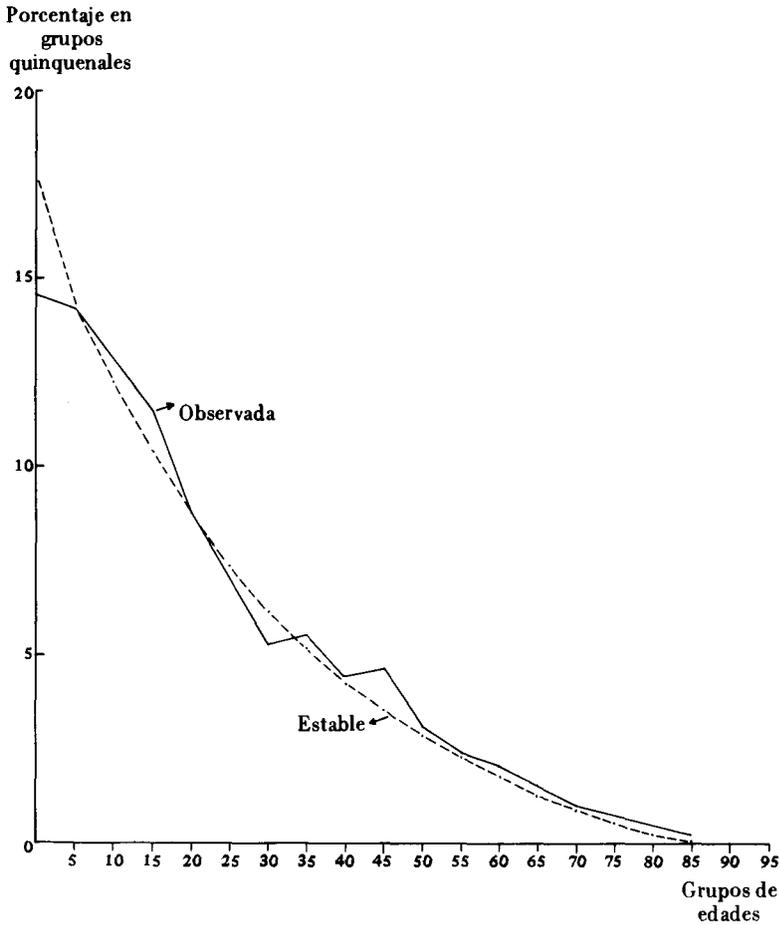
El examen de la información aludida, representada en el gráfico 1, permite comprobar que, en general, las dos series de datos muestran niveles similares. Constituye esto una indicación, aunque burda, de que hay coherencia entre los niveles estimados, de la fecundidad y la mortalidad, por una parte, y la estructura observada por edades de la población, por la otra.

Se pone de relieve, de un modo muy claro, la omisión en la enumeración de niños en el grupo de edades 0-4 años: el porcentaje de este grupo es de un 17,75 en el modelo estable y de sólo 14,55 en la población estudiada.

Se observa también que se producen oscilaciones en la marcha de la proporción de personas al avanzar la edad, en ciertos tramos, consecuencia de errores en la declaración de la edad. Hay, además, un aparente exceso en el número observado de personas jóvenes, entre los 10 y los 19 años y un déficit, entre los 25 y los 34. Puede notarse también una exageración en el número de personas enumeradas en el grupo de 45-49 años.

Gráfico 1

COMPARACION ENTRE LA ESTRUCTURA POR EDADES
DE LA POBLACION OBSERVADA Y DE UN MODELO
DE POBLACION ESTABLE



Fuente: Cuadro 12.

No puede esperarse que una población que se sabe que ha estado abierta a migraciones internacionales (lo que produce alteraciones en su estructura por edad), y cuya enumeración denota errores en la declaración de la edad, se aproxime mejor a un modelo teórico, muy simple, basado sólo en estimaciones de las leyes de fecundidad y de mortalidad según la edad.

Por grandes grupos de edades, la coincidencia entre el modelo y los datos recogidos es muy satisfactoria, según puede verse también en el cuadro 12, especialmente si se tiene en cuenta, por una parte, que los valores observados deben, seguramente, estar errados por defecto en el grupo de 0-14 años (omisión de niños pequeños) y por exceso en el grupo de 65 y más años (por la frecuente tendencia a exagerar las edades de las personas mayores).

Cuadro 12

COMPARACION ENTRE LA ESTRUCTURA POR EDADES
DE LA POBLACION OBSERVADA Y
DE UN MODELO DE POBLACION ESTABLE

Grupos quinquenales de edades	Porcentaje en el grupo de edades	
	Estable	Observado
0- 4	17,75	14,55
5- 9	14,35	14,20
10-14	12,23	12,83
15-19	10,39	11,46
20-24	8,75	8,69
25-29	7,34	7,01
30-34	6,15	5,30
35-39	5,15	5,56
40-44	4,28	4,41
45-49	3,53	4,62
50-54	2,88	3,09
55-59	2,29	2,36
60-64	1,77	2,04
65-69	1,30	1,52
70-74	0,89	1,04
75 y más	0,95	1,32
<i>Por grandes grupos</i>		
0-14	44,33	41,58
15-64	52,53	54,54
65 y más	3,14	3,88
<i>Total</i>	<i>100,00</i>	<i>100,00</i>

IV. LAS TASAS ANUALES BRUTAS DE NATALIDAD,
DE MORTALIDAD Y DE CRECIMIENTO

El examen que terminamos de hacer de la estructura por edades puso de relieve una seria omisión en el grupo de niños enumerados con edades entre 0 y 4 años. A fin de obtener estimaciones plausibles de las tasas brutas anuales de natalidad, de mortalidad y de crecimiento de la población, se hace necesario introducir alguna corrección en el total de niños enumerados en ese grupo.

La corrección que se busca no puede hacerse de un modo exacto. Se elaborarán dos ajustes relativamente independientes entre sí, que servirán para aproximarnos a un número razonable de niños y para ilustrar, con la diferencia entre los dos, sobre la imprecisión con que trabajamos.

El primer ajuste consiste en aceptar que en la población estudiada el porcentaje de niños del grupo de 0-4 años es similar al del modelo estable, esto es, 17,75.

El segundo ajuste consiste en estimar la población cinco años antes del momento de la encuesta, realizando una proyección hacia el pasado mediante el uso de la tabla de vida estimada para ambos sexos, y establecer la proporción que representaba en ese momento el número de niños con edades 0-4. El resultado es un 17 por ciento. Este cálculo no utiliza el número registrado de niños con menos de 5 años en 1975, ni tampoco la ley de fecundidad estimada. Se apoya sólo en la estimación de la mortalidad y en el supuesto de que la estructura por edades de la población debió ser, cinco años antes, similar a la que tiene la población hoy.

A partir de los dos resultados sobre la importancia relativa del grupo de niños con edades 0-4, esto es, un 17,75 y un 17 por ciento, se muestra en el cuadro 13 la derivación de las tasas anuales brutas de natalidad, de mortalidad y de crecimiento. Para cada una de ellas existen, naturalmente, dos estimaciones que, en los tres casos, definen un intervalo dentro del cual cae la tasa correspondiente a la población estable considerada antes. Estas tasas, denominadas tasas intrínsecas de natalidad, de mortalidad y de crecimiento, también aparecen en el cuadro 13.

Cuadro 13

DOS ESTIMACIONES DE LAS TASAS ANUALES BRUTAS
DE NATALIDAD, DE MORTALIDAD Y DE
CRECIMIENTO. COMPARACION CON LAS TASAS
DE UN MODELO DE POBLACION ESTABLE

Si se supone una proporción en el grupo de 0-4 años de:	17,75 por ciento	17 por ciento	
Resulta:			
la población total	54 326	53 835	
el número de niños de 0-4 años	9 643	9 152	
la omisión de niños encuestados	2 033	1 542	
las muertes esperadas en un año	985	957	
los nacimientos esperados en un año	2 520	2 520	
Las tasas anuales brutas resultan:			Modelo estable
de natalidad (por mil)	46,39	46,81	46,73
de mortalidad (por mil)	18,13	17,78	17,97
de crecimiento (por mil)	28,26	29,03	28,76

La tasa anual bruta de natalidad puede estar comprendida entre el 46,39 y el 46,81 por mil, según cual sea (el 17,75 ó el 17 por ciento) el porcentaje que se suponga sobre la proporción de niños menores de 5 años en la población total. La tasa de natalidad de la población estable es del 46,73 por mil.

Los valores estimados para la tasa bruta de mortalidad varían, en el mismo orden, entre un 18,13 y 17,78 por mil, siendo la tasa estable del 17,97 por mil.

Por último, la tasa de crecimiento natural de la población resulta de un 28,26 ó un 29,03 por mil, en tanto que la tasa intrínseca de la población estable es del 28,76 por mil.

Tomando en cuenta información censal de otros países, fundamentalmente de la Argentina (7), puede estimarse que el saldo anual de migración de Bolivia, en el que predomina la emigración sobre la inmigración, es del orden de 5 000 personas. Es una estimación muy burda, basada en datos de dudosa calidad por falta de estadísticas apropiadas, que representa una tasa de migración, de signo negativo, del orden del 1 por mil.

Podemos pasar de las estimaciones de las tasas de crecimiento natural, del 28,26 ó 29,03 por mil, a la tasa de crecimiento neto, que toma en cuenta el saldo migratorio, restando de aquéllas el efecto de la migración. Si se lo estima, a la luz de los datos citados, en el 1,26 ó el 1,03 por mil, se redondean dos estimaciones del crecimiento neto del 27 y el 28 por mil. Esta es toda la precisión que podemos esperar de los resultados.

1. Comparación de las tasas anuales brutas estimadas para Bolivia, a partir de datos de la encuesta, con estimaciones existentes para otros países de América Latina

En el cuadro 14 se presentan las tasas de natalidad, de mortalidad, de crecimiento natural y de crecimiento neto, para el período 1970-1975, de los cuatro países que hemos seleccionado para comparar con Bolivia. A fin de facilitar el cotejo, simplificándolo, en el caso de Bolivia se presenta el promedio de los dos valores estimados para cada tasa. El lector deberá tener presente, al examinarlas, que no se trata de mediciones precisas.

La tasa de natalidad de Bolivia se sitúa entre las de los países con valores más altos, representados en el cuadro 14 por Honduras, y la del Perú; la tasa de mortalidad supera a las registradas en los otros países con los que se compara; en tanto que la tasa de crecimiento neto es algo menor que la del Perú. Con una tasa de crecimiento del orden del 27 ó 28 por mil, la población se duplica cada 25 años.

Cuadro 14

TASAS ANUALES BRUTAS DE NATALIDAD, DE MORTALIDAD, DE
CRECIMIENTO NATURAL Y DE CRECIMIENTO NETO ESTIMADAS
PARA BOLIVIA Y UN CONJUNTO SELECCIONADO DE PAISES
(1970-1975)

País	Tasa anual bruta de			
	Natalidad	Mortalidad	Crecimiento natural	Crecimiento neto
	(por mil)			
Bolivia	46,60	17,96	28,64	27,50
Argentina	21,80	8,76	13,04	13,32
Chile	27,87	9,16	18,71	18,03
Honduras	49,26	14,57	34,69	34,69
Perú	43,35	13,95	29,40	29,40

Fuente: CELADE, *Boletín Demográfico* N° 17, Año IX, Santiago de Chile, enero de 1976.

V. LOS RESULTADOS Y LAS ESTIMACIONES EXISTENTES

Antes de terminar este informe parece interesante comparar algunas estimaciones existentes de índices demográficos, elaboradas por CELADE (8), con las que resultan del análisis que precede.

Las primeras se apoyan en los datos del censo levantado en 1950. Tienen, por lo tanto, una base estadística muy débil. Podrían ser consideradas, con razón, como meras conjeturas razonables de la situación demográfica del país en el quinquenio 1970-1975 (9).

Las estimaciones que se han preparado en este documento, en cambio, tienen un respaldo más firme en los datos recogidos por la Encuesta Demográfica Nacional. Para simplificar la comparación, como se ha hecho antes, se presentan los valores promediados de las tasas obtenidas de natalidad, de mortalidad y de crecimiento. También se presenta como estructura por grandes grupos de edades 'observada' la que resulta de promediar dos distribuciones: en una de ellas se supone que los niños con edades 0-4 representan un 17,75 por ciento, en otra un 17 por ciento.

Del examen de la información presentada en el cuadro 15 se desprende que la fecundidad de Bolivia, a la luz de los resultados de la encuesta, es superior a la que se estimaba: la tasa global de fecundidad que resulta del análisis de los datos de la encuesta es 6,81, frente a 6,15, que es el valor estimado. En términos de la tasa bruta de natalidad, los valores son del 46,60 y el 43,72 por mil, respectivamente.

La comparación de los índices de mortalidad no conduce a conclusiones tan claras. La mortalidad, según la encuesta, es similar a la

estimada previamente en el caso de la población masculina, en tanto que es inferior en el caso de la población femenina. Si se considera la población en conjunto, de ambos sexos, la esperanza de vida al nacer, según los datos de la encuesta, resulta de 48,21 años, mientras que la estimación existente da 46,75 años, valores, como puede verse, próximos entre sí. La tasa bruta anual de mortalidad, según la encuesta, coincide con la estimada con anterioridad.

Una mayor tasa de natalidad y una tasa de mortalidad similar determinan una tasa de crecimiento natural, según la encuesta, que supera el valor de la estimación previa: un 28,64 en lugar de un 25,76 por mil. Esta comprobación merece ser destacada: la población está creciendo —y seguramente ha estado creciendo en el pasado— a un ritmo mayor que el que se suponía.

Cuadro 15

INDICES DEMOGRAFICOS DE BOLIVIA ESTIMADOS CON ANTERIORIDAD A LA ENCUESTA Y DERIVADOS DE LOS RESULTADOS DE ESA INVESTIGACION

Indice	Estimación actual de CELADE (1970-1975)	Resultado de la encuesta
Tasa bruta anual de natalidad (por mil)	43,72	46,60
Tasa global de fecundidad (hijos por mujer a los 50 años)	6,15	6,81
Tasa bruta anual de mortalidad (por mil)	17,96	17,96
Esperanza de vida al nacer		
hombres	45,67	45,52
mujeres	47,88	51,03
ambos sexos	46,75	48,21
Tasa de crecimiento natural (por mil)	25,76	28,64
Tasa de crecimiento neto (por mil)	24,74	27,50
Estructura por edades a 1975 (por cien)		
0-14 años	42,95	43,51
15-64 años	54,12	52,74
65 años y más	2,93	3,75

Fuente de las estimaciones de CELADE: Boletín Demográfico N° 13, Año VII, Santiago de Chile, enero de 1974.

Finalmente, en el cuadro 15 se comparan dos estructuras por edades: la que se estimaba antes de la encuesta y la que resulta de la observación, con un ajuste en el grupo de edades de 0-4 años. Puede decirse que ambas se aproximan satisfactoriamente entre sí: la menor

proporción de niños en la estructura estimada con anterioridad a la encuesta (42,95 frente a 43,51) es consecuencia directa de haber supuesto una menor fecundidad; la mayor proporción de personas de edad avanzada en la estructura que se deriva de la encuesta (3,75 frente a 2,93) puede deberse a una exageración en la declaración de la edad de las personas mayores.

VI. CONCLUSIONES GENERALES

El análisis demográfico realizado en los puntos anteriores es el primero que se efectúa para una muestra representativa de la población total de Bolivia. Parece, pues, imposible exagerar la significación que tienen los resultados que hemos logrado. Ellos muestran, de un modo convincente, y por primera vez, cuál es la situación demográfica del país.

Debe el lector tener presente que los estudios elaborados antes se apoyaban en datos recogidos por el censo de 1950. En esa época no se recogían las informaciones que hemos analizado, que reflejan la fecundidad y la mortalidad de la población. La explotación de los datos de ese censo, por lo tanto, conduce a estimaciones mucho menos fehacientes que las que se han elaborado ahora, a partir de datos recogidos sobre esas variables y mediante la aplicación de métodos modernos de análisis. Una primera conclusión importante es que gracias a la Encuesta Demográfica Nacional se tiene la primicia de un diagnóstico de la situación demográfica del país.

Otras conclusiones merecen también ser destacadas.

Se ha probado, como se señaló en la Introducción, que una encuesta de preguntas retrospectivas constituye un instrumento económico y muy eficiente para establecer la situación demográfica de un país. Un ejercicio similar que se realizara dentro de unos cinco años pondría de relieve qué cambios se habrán producido desde 1975 en adelante.

La experiencia recogida por esta investigación constituye un ejercicio muy valioso para las autoridades del INE, que se encuentran abocadas a la tarea de organizar el próximo censo nacional de población. Muchos aspectos de la encuesta son similares a los que deberán afrontarse en el censo.

Haber probado, a nivel nacional, que de los datos recogidos pueden derivarse estimaciones aceptables de las variables demográficas, es un hecho alentador, que hace esperar con optimismo los resultados de los estudios más detallados que el INE se apresta a realizar durante 1976, en colaboración con CELADE. Como se indica en la Introducción, existe el propósito de extender los análisis a distintos niveles geográficos, de estudiar la fecundidad para sectores definidos según su nivel de instrucción, o su participación en la actividad económica, de

investigar diferencias en la mortalidad entre diferentes segmentos de la población, etc.

Los datos recogidos permitirán también, en una escala modesta, ya que esta finalidad es más propia de un censo universal que de una encuesta realizada a una muestra de la población, establecer características de la participación en la actividad económica, del nivel de instrucción alcanzado por la población y de las migraciones internas entre departamentos. Hay, por lo tanto, un amplio y promisorio programa de estudios por delante.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Brass, W. y Coale, A.J., *The Demography of Tropical Africa*, capítulo 3, Princeton University Press, Princeton, 1968. Traducido al español y publicado en *Métodos para Estimar la Fecundidad y la Mortalidad en Poblaciones con Datos Limitados* (Selección de trabajos de William Brass). CELADE, Serie E, N° 14, Santiago de Chile, 1974.
- (2) Hill, K., *Análisis de Preguntas Retrospectivas*, EDENH, CELADE, Serie A, N° 129, fascículo VII, Santiago de Chile, abril de 1976.
- (3) Coale, A.J. y Demeny, P., "Métodos para Establecer Mediciones Demográficas Fundamentales a Partir de Datos Incompletos", en Naciones Unidas, *Manual IV*, ST/SOA/Serie A/42, 1968.
- (4) Sullivan, J. M., "Models for the Estimation of the Probability of Dying between Birth and Exact Ages of Early Childhood" en *Population Studies*, vol. 26, N° 1, Londres, marzo de 1972.
- (5) Brass, W., "On the Scale of Mortality" en *Biological Aspects of Demography*, Taylor and Francis Ltd., 1970. Traducido al español y publicado en *Métodos para Estimar la Fecundidad y la Mortalidad en Poblaciones con Datos Limitados* (Selección de trabajos de William Brass), CELADE, Serie E, N° 14, Santiago de Chile, 1974.
- (6) Brass, W. y Hill, K., *Estimating Adult Mortality from Orphanhood*, documento presentado a la Conferencia General de Población, Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población, Lieja, 1973. Traducido al español y publicado en *Métodos para Estimar la Fecundidad y la Mortalidad en Poblaciones con Datos Limitados* (Selección de trabajos de William Brass), CELADE, Serie E, N° 14, Santiago de Chile, 1974.

- (7) CELADE, Datos inéditos del programa IMILA (Investigación de la Migración Internacional de América Latina).
- (8) CELADE, *Boletín Demográfico* N° 13, Año VII, Santiago de Chile, 1974.
- (9) Somoza, J.L., *América Latina: Situación Demográfica alrededor de 1973 y Perspectivas para el Año 2000*, CELADE, Santiago de Chile, 1975.

