CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA
CELADE - SANTIAGO

CURSO DE ANALISIS DEMOGRAFICO BASICO
1978

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACION

Título : CHILE: MORTALIDAD SEGUN NIVEL DE INSTRUCCION, 1969 - 1970

Autor : Francisco de la Fuente A.

Asesor : Profesor José M. Pujol

DISTRIBUCION INTERNA

Santiago - Chile
Noviembre de 1978

INDICE

I INTRODUCCION..... 1

II INFORMACION DISPONIBLE..... 3

III CALCULO DE TASAS CENTRALES DE MORTALIDAD Y AJUSTE DE LAS MISMAS..... 6

VI METODOLOGIA EMPLEADA.....11

Metodología A.....12

Metodología B.....22

V ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....32

VI CONCLUSIONES.....40

ANEXO.....42

BIBLIOGRAFIA.....54

I INTRODUCCION

El estudio de la mortalidad según el nivel de instrucción de las personas resulta un tema interesante, desde el momento que las poblaciones humanas no son conjuntos homogéneos de personas expuestas al riesgo de la muerte con igual intensidad. Ellas están conformadas por subconjuntos definidos según características determinadas, por ejemplo: sexo, edad, región donde se vive, ocupación, etc. y tales subconjuntos muestran comportamientos diferenciados.

Toda investigación posible de realizar y que tienda a poner en evidencia tales diferenciales será un esfuerzo útil si logra mostrar lo que sucede y, eventualmente, si sirve para encauzar más eficazmente los esfuerzos dirigidos a mejorar la situación descrita.

En este trabajo, al considerar separadamente los subconjuntos de personas obtenidos desde el punto de vista del nivel de instrucción alcanzado, se estan definiendo estratos socioeconómicos ya que, sin duda, esta variable está estrechamente vinculada con otras, como por ejemplo el nivel de ingreso de las personas, tipo de alimentación, vivienda, recreación, acceso a la atención médica, etc.

El objetivo central de este trabajo de investigación consiste en probar, con la información disponible para Chile, de los años 1969 y 1970, que la mortalidad afecta de manera diferente a tales estratos y poner en evidencia, mediante la construcción de tablas de mortalidad, la cuantía de tales diferencias y sus principales características. La tabla de mortalidad es el instrumento mediante el cual se miden las probabilidades de vida y muerte, por lo tanto, es lo que se emplea aquí para cada subconjunto.

La expresión "nivel de instrucción" se utiliza como equivalente a "nivel de educación formal", determinado por el último curso aprobado dentro del Sistema de Educación Formal del país. En realidad, el título debería ser "la mortalidad según el nivel de educación formal alcanzado".

Se ha preferido mantener la palabra "instrucción" sólo porque ella es la palabra empleada por el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE), principal fuente de datos.

Este trabajo es, en realidad, un trabajo de demostración de hipótesis. Interesa hacer notar que el desarrollo de él a partir de cierta información, la metodología empleada y los resultados alcanzados, sugieren la posibilidad de seguir el mismo camino, en condiciones similares, para investigar la mortalidad en subconjuntos definidos desde el mismo u otro punto de vista, en cualquier población.

II INFORMACION DISPONIBLE

El propósito de estudiar la mortalidad por edad en subconjuntos de una población total exige, como condición necesaria, disponer de cierta información mínima sobre tales subconjuntos, información que permite obtener, por ejemplo, tasas centrales de mortalidad, ${}_nm_x$, con las cuales se pueda construir tablas de vida. En otras palabras es necesario conocer, en alguna medida:

i) Los subconjuntos definidos, por grupos de edades, en una fecha determinada; y,

ii) Las defunciones registradas en estos subconjuntos, según los mismos grupos de edades, en el o los años próximos a la fecha en cuestión.

En Chile el principal proveedor de información demográfica es el Instituto Nacional de Estadísticas, INE, organismo encargado, por ejemplo, de las publicaciones derivadas del material obtenido en los Censos y también de los Registros Vitales. Información de esta última fuente se encuentra en los anuarios del INE: "Demografía".

Afortunadamente, en cuanto a "población por nivel de instruccion" hay información publicada, utilizable en este trabajo, la cual corresponde al Censo de Población de 1970. De los censos anteriores la información no es utilizable porque los grupos de edades no lo permiten.

En cuanto a "defunciones por nivel de instrucción" hay información publicada, que puede servir para este efecto, a partir de 1969.

En definitiva se optó por aprovechar la información más pertinente sobre población derivada del Censo de 1970 1/ y la información sobre "defunciones por nivel de instrucción", seleccionada de los anuarios de demografía de 1969 y 1970 2/. En los anexos 1, 2, 3 y 4, en la parte final de este trabajo, se adjuntan los cuadros con la información original.

1/ INE: Censo de Población, 1970, Resumen general pág. 46, 47, 60 y 61.

2/ INE: "Demografía", anuario 1969, pág. 47
"Demografía", anuario 1970, pág. 49

Es necesario observar que en cuanto a "defunciones por nivel de instrucción" el INE distingue cuatro subconjuntos dentro de la población total; ellos son:

a) Población sin instrucción (personas que nunca fueron a una escuela o nunca aprobaron un curso de ella;

b) Población con nivel de instrucción básico (personas cuyo último curso aprobado corresponde a la Educación General Básica, que en Chile se extiende desde el 1° al 8° año);

c) Población con nivel de instucción medio (personas cuyo último curso aprobado corresponde a la Educación Media del país: científico-humanista, comercial, industrial, etc., la cual se extiende por lo general cuatro años después del 8° básico; y

d) Población con nivel de instucción superior (formada por personas que aprobaron algún curso de la Enseñanza Superior).

Por razones prácticas, en este trabajo se respeta la clasificación empleada por el INE y por lo tanto los subconjuntos definidos aquí se refieren a estos mismos grupos. Sólo se agrega, por razones que se explicarán más adelante, un quinto grupo que refunde los dos últimos en uno solo, es decir, se trata de la población con "nivel de instrucción medio o superior". En realidad, por ahora, no sería posible innovar en la clasificación del INE, más allá de una simple suma de poblaciones, porque no hay otra información disponible que lo permita.

En algunas ocasiones, para abreviar, las poblaciones citadas anteriormente se designarán respectivamente así: población (a), (b), (c), (d) y (c,d).

Además de la información ya citada, la cual se utiliza en la parte inicial del trabajo, hay otra sobre nacimientos y otra sobre defunciones de menores de un año, en ambos casos por nivel de instrucción de la madre, con las cuales se puede calcular tasas de mortalidad infantil. Ver anexos 6, 7, 8 y 9.

Cabe mencionar también que en el transcurso de este trabajo se recurre con frecuencia a la Tabla de Mortalidad de Chile, 1969-1970, incorporada en el anexo 5 3/.

3/ Pujol, José M., "Chile: Tablas abreviadas de mortalidad a nivel nacional y regional, 1969-1970". CELADE, Serie A, N° 141.

III CALCULO DE TASAS CENTRALES DE MORTALIDAD Y AJUSTE DE LAS MISMAS

Teniendo presente el objetivo central de este trabajo de investigación, en el cual el nivel de instrucción es un indicador socioeconómico, para el cálculo de algunas tasas centrales de mortalidad se decidió tomar grupos quinquenales de edad a partir de los 15 años. En la información básica los grupos de edades se presentan desde los 5 años hasta 50 y mas, tanto en población como en defunciones (la población viene en grupos quinquenales y decenales).

En este estudio se trata de considerar el último curso aprobado en la Enseñanza formal, sin continuación en ella y, sobre todo sin continuación en el siguiente "nivel de instrucción"; por eso se toma 15 años como edad inferior, para el cálculo de las tasas. Todavía, es cierto, pueden darse algunas situaciones de continuación, especialmente en las personas con nivel de instrucción medio con edades entre 15 y 19 años. No obstante se prefirió esta misma edad límite para las cinco poblaciones con el fin de hacer la información lo más homogénea posible.

Puede verse en los anexos 3 y 4 que los cuadros con defunciónes por nivel de instrucción presentan un número importante de "ignorados" (poco más del 20 por ciento del total). Como primera tarea, entonces, hubo que prorratear estas personas en forma proporcional a las cifras conocidas, teniendo en cuenta los ignorados en uno y otro sentido y también los ignorados absolutos.

Para obtener los subconjuntos de personas definidos por grupos quinquenales de edad desde los 15 años hasta los 50 años según el nivel de instrucción, fue necesario elaborar la información básica contenida en los anexos 1 y 2. Las cifras resultantes corresponden a la fecha en la cual se efectuó el Censo, vale decir, al 22.4.1970. Con ellas se estimó las que habría a principios de 1970.

Las tasas centrales de mortalidad observadas: ${}_5m_{15}, \ldots\ldots, {}_5m_{45}$,

resultan como cuociente entre las defunciones anuales (promedio de los años 1969 y 1970) y la población respectiva al 1.1.1970:

$$_5m_x = \frac{_5D_x}{_5N_x}$$

Obtenidas en cada población las siete tasas centrales de mortalidad es necesario ajustarlas; para este fin se prefirió un procedimiento gráfico, cuidando que los valores ajustados, al ser aplicadoa a la población correspondiente, reprodujeran casi exactamente el total de las defunciones registradas. Se procuró acercarse al supuesto de Gompertz sobre las tasas:

$$_5m_x = a \cdot b^x$$

es decir:

$$\log_5 m_x = \log a + x \log b$$

a partir de los 20 o 25 años.

En el cuadro N° 1 se tienen (columnas 2 y 3) las defunciones estimadas de los años 1969 y 1970, ya efectuados los prorrateos respectivos y el promedio anual de las defunciones de esos años (columna 4). En la columna 5 se tienen las personas estimadas en cada grupo de edad al 1.1.70. En la columna 6 las tasas observadas y en la columna 7 las tasas ajustadas conseguidas en cada población.

En el gráfico 1 se muestran los ajustes de las tasas correspondientes a las poblaciones: sin instrucción; con instrucción básica y con instrucción media o universitaria. En el gráfico 2, los ajustes de las tasas correspondientes a las poblaciones: con instrucción media y con instrucción universitaria. Observando estos gráficos se puede constatar que el ejuste con diferencias más leves entre valores observados y ajustados es el que se obtiene en la población (b), le sigue el de la población (a); el que presente mayores diferencias es el correspondiente a la población (d).

Cuadro N° 1

CHILE: DEFUNCIONES, POBLACION, TASAS CENTRALES DE MORTALIDAD OBSERVADAS Y AJUSTADAS, POR EDADES, SEGUN NIVEL DE INSTRUCCION 1969-1970

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		1969	1970	69-70	1-1-70	obs.	ajust.
	x	$_5D_x$	$_5\dot{D}_x$	$_5\bar{D}_x$	$_5N_x$	$_5M_x$	$_5M_x$
POBLACION SIN INSTRUCCION	15	194	145	170	25 972	6,546	5,20
	20	223	204	214	32 992	6,500	6,50
	25	285	247	266	36 795	7,229	7,20
	30	349	266	308	40 246	7,653	8,20
	35	417	348	383	44 980	8,515	9,05
	40	545	446	495	45 178	10,957	10,10
	45	590	496	543	50 495	10,754	11,30
POBLACION CON INSTRUCCION BASICA	15	737	762	750	580 247	1,293	1,60
	20	1 015	984	1 000	402 607	2,483	2,50
	25	1 130	1 098	1 114	336 218	3,313	3,15
	30	1 200	1 197	1 199	294 839	4,065	4,10
	35	1 599	1 446	1 523	300 696	5,063	5,20
	40	1 095	1 808	1 857	261 640	7,096	6,85
	45	2 085	1 955	2 020	214 050	9,437	8,90
POBLACION CON INSTRUCCION MEDIA	15	285	314	300	294 594	1,018	0,70
	20	288	291	290	278 298	1,042	1,04
	25	239	217	228	221 842	1,028	1,35
	30	258	266	262	147 525	1,776	1,78
	35	318	312	315	156 704	2,010	2,45
	40	461	404	433	126 190	3,423	3,42
	45	445	529	487	85 569	5,691	5,10
POBLACION CON INSTRUCCION UNIVERSITARIA	15	22	21	22	9 989	2,202	0,70
	20	61	45	53	52 995	1,000	1,20
	25	48	57	53	36 232	1,463	1,70
	30	38	33	36	23 676	1,521	2,10
	35	71	71	71	19 797	3,586	2,90
	40	60	54	57	16 432	3,469	4,05
	45	88	68	78	10 879	7,170	5,8
POBLACION CON INSTRUCCION MEDIA O UNIVERSITARIA	15	307	335	321	304 583	1,054	0,64
	20	349	336	343	331 293	1,035	0,97
	25	287	274	281	258 074	1,089	1,27
	30	296	299	298	171 201	1,741	1,74
	35	389	383	386	176 501	2,187	2,60
	40	521	458	490	142 622	3,436	3,80
	45	533	597	565	96 448	5,858	5,60

FUENTE para columnas 2 y 3: INE, CHILE, ANUARIOS

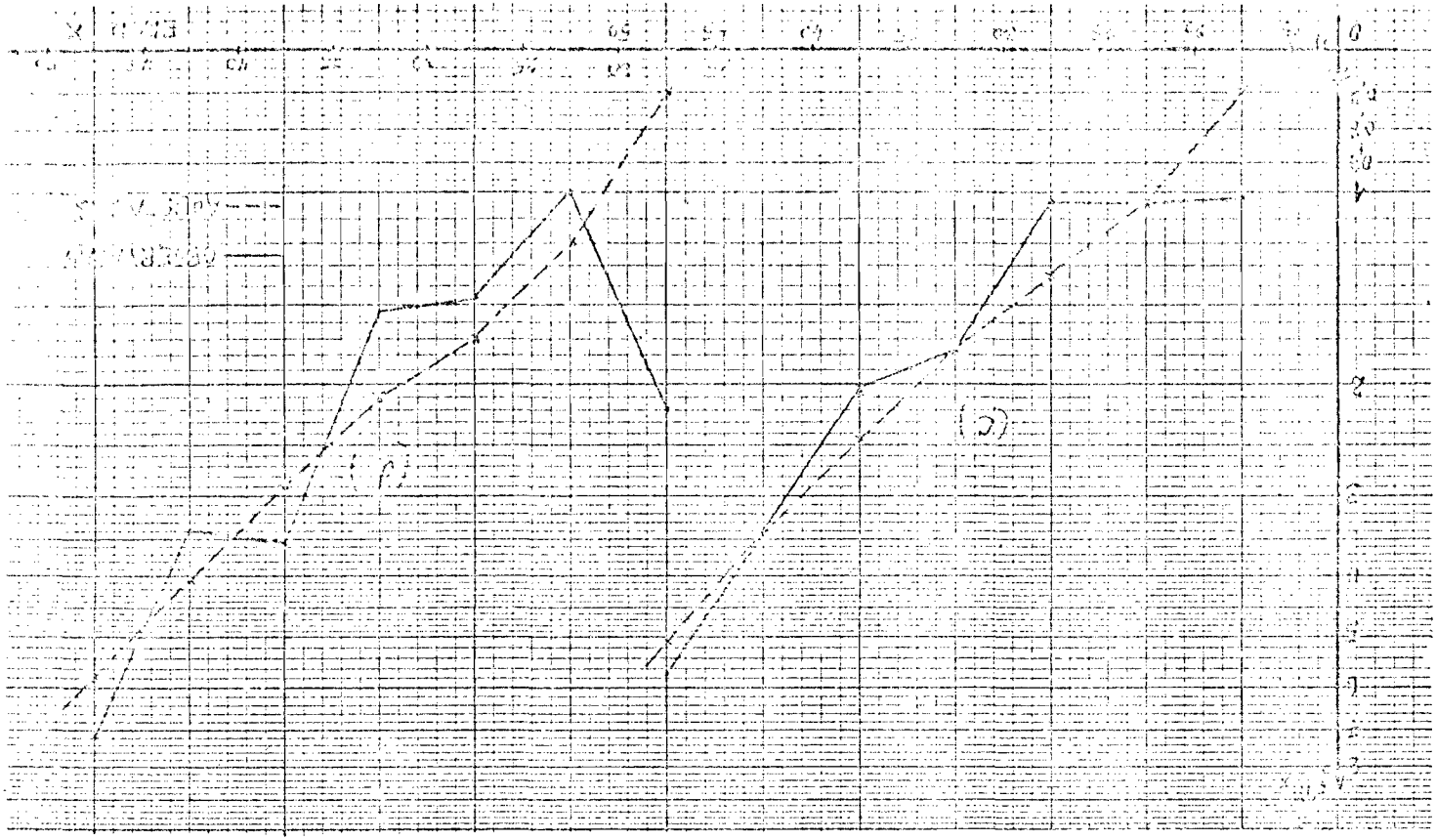
INE, CHILE, ANUARIOS DEMOGRAFICOS 1969 y 1970

Cuadro N° 2

CHILE: TASAS CENTRALES DE MORTALIDAD AJUSTADAS, SOBREVIVIENTES Y LOGITOS, POR EDADES, SEGUN NIVEL DE INSTRUCCION. 1969-1970

METODOLOGIA A

EDAD	NIVEL DE INTRUCCION														
	POBLACION SIN INSTRUCCION			POBLACION CON INST. BASICA			POBLACION CON INST. MEDIA			POBLACION CON INST. UNIVERS			POB. CON INST. MEDIA O UNIVER.		
x	$_5m_x$	l_x	Y(x)	$_5m_x$	l_x	Y(x)	$_5m_x$	l_x	Y(x)	$_5m_x$	l_x	Y(x)	$_5m_x$	l_x	Y(x)
15	0,0052	100 000		0,0016	100 000		0,0007	100 000		0,0007	100 000		0,00064	100 000	
20	0,0065	97 434	-1,81832	0,0025	99 203	-2,41216	0,00104	99 651	-2,82662	0,0012	99 651	-2,82662	0,00097	99 681	-2,87150
25	0,0072	94 318	-1,40468	0,00315	97 971	-1,93853	0,00135	99 134	-2,37004	0,0017	99 054	-2,32585	0,00127	99 198	-2,40903
30	0,0082	90 983	-1,15578	0,0041	96 440	-1,64957	0,00178	98 467	-2,08121	0,0021	98 216	-2,00419	0,00174	98 570	-2,11666
35	0,00905	87 328	-0,96514	0,0052	94 483	-1,42030	0,00245	97 594	-1,85151	0,0029	97 190	-1,77178	0,00260	97 716	-1,87818
40	0,01010	83 464	-0,80944	0,00685	92 058	-1,22514	0,00342	96 406	-1,64468	0,00405	95 791	-1,56249	0,00380	96 454	-1,65168
45	0,01130	79 354	-0,67320	0,00885	88 959	-1,04326	0,00510	94 772	-1,44867	0,0058	93 053	-1,29744	0,00560	94 639	-1,43546
50		74 995	-0,54917		85 087	-0,87072		92 385	-1,24795		90 393	-1,12085		92 026	-1,22294



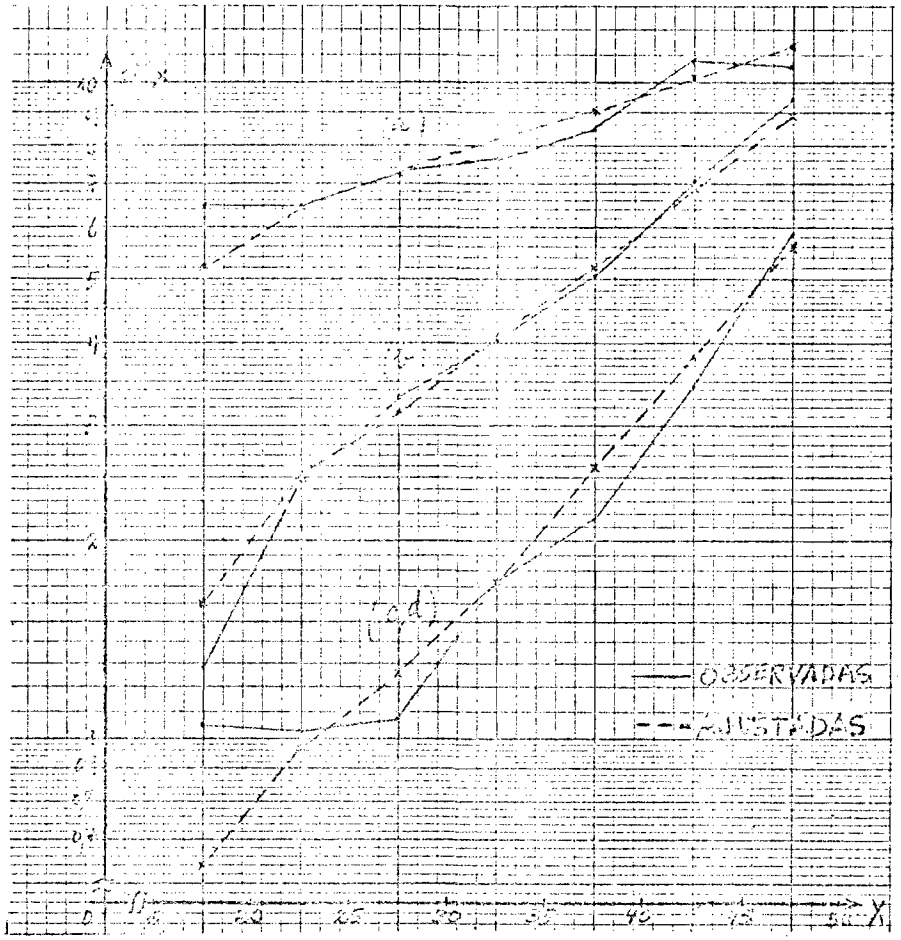


GRAFICO 1

TASAS DE MORTALIDAD OBSERVADAS Y AJUSTADAS EN POBLACIONES SIN INSTRUCCION, CON INSTRUCCION BASICA Y CON INSTRUCCION MEDIA O UNIVERSITARIA

GRAFICO 2

TASAS DE MORTALIDAD OBSERVADAS Y AJUSTADAS EN POBLACIONES CON INSTRUCCION MEDIA Y CON INSTRUCCION UNIVERSITARIA

IV METODOLOGIA EMPLEADA

Obtenidas y ajustadas las siete tasas centrales de mortalidad para cada población, comienza la tarea de construir las tablas de mortalidad.

En primer lugar, con las tasas que se tienen, ${}_5m_{15}$, ..., ${}_5m_{45}$ es posible establecer, partiendo de un valor dado de l_{15}, los valores siguientes: l_{20}, ...hasta l_{50}, aceptando la relación de Gompertz

$$l_{x+n} = l_x \cdot e^{-n \cdot {}_nm_x} ,$$

más concretamente

$$l_{x+5} = l_x \cdot e^{-5 \, {}_5m_x}$$

Ahora, con los valores disponibles, se necesita una metodología tal que permita "extender" una tabla para edades superiores a 50 años y, con algún supuesto adicional relacionado con otra información, por ejemplo mortalidad infantil, para edades inferiores a los 15 años. Tales problemas pueden resolverse con el sistema de Tabla de Vida Modelo de W.Brass, cuya relación fundamental es:

$$Y(x) = \alpha + \beta \overset{S}{Y}(x),$$

siendo:

$$Y(x) = \text{logito } (1-l_x) = \frac{1}{2} \ln \frac{1-l_x}{l_x} ;$$

$$(l_o = 1)$$

$$\overset{S}{Y}(x) = \text{logito } (1-l^S_x) = \frac{1}{2} \ln \frac{1-l^S_x}{l^S_x}$$

l_x, la función de sobrevivencia que se desea describir con el modelo;

l^S_x, la función de sobrevivencia de una tabla standar que se usa como

escala standar para dicha descripción.

Con respecto a cual tabla elegir como standar pareció razonable que ésta correspondiera a la de la población total del país construída con datos de los mismos años 1969 y 1970, o sea, la tabla de mortalidad de Chile que figura en el anexo 5.

Metodología A

En las condiciones anteriormente descritas, una manera de emprender la construcción de las 5 tablas de mortalidad (una por cada población definida) es renunciar a la posibilidad de construir la primera parte de las tablas, de 0 a 15 años, por falta de información y construir tablas de mortalidad truncadas, a partir de los 15 años.

Si se adopta este enfoque, para aplicar el método de W. Brass, citado más arriba, se requiere una tabla standar también truncada, desde los 15 años. Esta tabla se puede derivar fácilmente de la standar general. Basta suponer que l_{15} = 100.000 y con las ${}_5q_x$ de la standar calcular los restantes l_x de la truncada así:

$$l_{x+5} = l_x - l_x \cdot {}_5q_x$$

La tabla standar truncada obtenida está en el cuadro N° 3. Igual que en ella, en cada una de las cinco tablas de mortalidad que se construirán l_{15}=100.000. Como se conocen 7 tasas centrales de mortalidad se calculan, en la forma explicada más arriba, los valores de l_{20},... hasta l_{50}. El cuadro N° 2 resume los resultados obtenidos.

El problema de hallar todos los l_x de cada tabla, a partir de los 15 años, encuentra solución gracias a la relación lineal entre logitos

$$Y(x) = \alpha + \beta \cdot Y^{S}(x) \quad ; \quad (l_{15} = 1)$$

Naturalmente, hay que obtener, mediante un procedimiento adecuado de ajuste, por ej. Wald, los parámetros α y β de la recta. Después con los logitos $(1-1_x^S)$ de la standar se podrán calcular los logitos $(1-1_x)$ y, por lo tanto, los 1_x.

A continuación se muestra como se procede para hallar α y β en uno de los cinco casos, el de la población sin instrucción

x	$Y^S(x)$	Y(x)
20	-2,48685	-1,81832
25	-2,02720	-1,40468
30	-1,71321	-1,15578
35	-1,46625	-0,96514
40	-1,26071	-0,80944
45	-1,07117	-0,67320
50	-0,88644	-0,54917

Para el cálculo de la pendiente de la recta (β) se dividen los pares de logitos en dos grupos: los tres primeros y los tres últimos.

Según Wald, la pendiente, en este caso β es:

$$\beta = \frac{\sum y_1 - \sum y_2}{\sum x_1 - \sum x_2} = \frac{-2,34697}{-3,00694} = 0,78052$$

Siguiendo con Wald, el segmento interceptado en el eje vertical, en este caso α, es:

$$\alpha = \bar{y} - \beta \cdot \bar{x} = -1,05368 - 0,78052\ (-1,55912) = 0,16324$$

Igual que en el ejemplo precedente se determinan los parámetros correspondientes a las otras cuatro tablas. Los 1_x de las tablas resultan de aplicar un sencillo programa en una calculadora programable.

Obtenidos todos los valores de 1_x (x=15, 20....85) se calculan las

restantes funciones de la tabla de mortalidad mediante las relaciones que se señalan a continuación:

Defunciones:

$$_5d_x = l_x - l_{x+5} \quad ; \quad x = 15, 20, \ldots\ldots, 85 \text{ en todos los casos.}$$

Probabilidades de morir:

$$_5q_x = \frac{_5d_x}{l_x} \quad ;$$

Años vividos entre x y x+5 por la cohorte de los sobrevivientes de edad exacta x:

$$_5L_x = \frac{5}{2}(l_x + l_{x+5}) \; ;$$

$$L_{85\,y+} = (0{,}00006684649 \cdot l_{85} + 3{,}489253)\; l_{85}$$

Total de años vividos por los sobrevivientes de edad exacta x entre esta edad y hasta que se extingue dicha generación:

$$T_x = \sum_{x}^{85} {}_5L_x \; ;$$

Esperanzas de vida a la edad x:

$$\mathring{e}_x = \frac{T_x}{l_x} \quad 4/$$

En los cuadros N° 4, 5, 6, 7 y 8 se tienen las tablas de mortalidad obtenidas

---

4/ Un programa para calculadora que permite obtener los valores de todas estas funciones es el que figura en el cuadro 11 (primera parte).

Cuadro N°3

CHILE: TABLA ABREVIADA DE MORTALIDAD, DESDE LOS 15 AÑOS, AMBOS SEXOS, 1969-1970 a/

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	$\mathring{e}_x$
15	5	0,006870	100 000	687	498 283	5 344 084	53,44
20	5	0,010251	99 313	1 018	498 020	4 845 801	48,79
25	5	0,014684	98 295	1 443	487 868	4 351 781	44,27
30	5	0,019711	96 852	1 909	479 488	3 863 913	39,89
35	5	0,025062	94 943	2 380	468 765	3 384 425	35,65
40	5	0,033142	92 563	3 068	455 145	2 915 660	31,50
45	5	0,044295	89 495	3 964	437 565	2 460 515	27,49
50	5	0,061611	85 531	5 270	414 483	2 022 950	23,65
55	5	0,086514	80 262	6 944	383 950	1 608 465	20,04
60	5	0,121211	73 318	8 887	344 373	1 224 515	16,70
65	5	0,170434	64 431	10 981	294 703	880 142	13,66
70	5	0,236731	53 450	12 625	235 615	585 439	10,05
75	5	0,323840	40 796	13 211	170 953	349 824	8,57
80	5	0,425889	27 585	11 748	108 555	178 871	6,48
85	∞	1,000000	15 837	15 837	70 316	70 316	4,44

a/ Calculada a partir de la tabla cuya fuente es:

Pujol, J. M., Chile: tablas abreviadas de mortalidad a nivel nacional y regional, 1969-1970, CELADE, Serie A, N° 141, pág. 35

Cuadro N° 4

CHILE, POBLACION SIN INSTRUCCION: TABLA DE VIDA ABREVIADA
DESDE LOS 15 AÑOS, 1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	e^o_x
15	5	0,03327	100 000	3 327	491 683	4 624 153	46,24
20	5	0,03373	96 673	3 261	475 213	4 132 470	42,75
25	5	0,04004	93 412	3 740	457 710	3 657 258	39,15
30	5	0,04628	89 672	4 150	437 985	3 199 548	35,68
35	5	0,05193	85 522	4 441	416 508	2 761 563	32,29
40	5	0,06116	81 081	4 959	393 008	2 345 055	28,92
45	5	0,07305	76 122	5 561	366 708	1 952 048	25,64
50	5	0,09077	70 561	6 405	336 793	1 585 340	22,47
55	5	0,11385	64 156	7 304	302 520	1 248 548	19,46
60	5	0,14207	56 852	8 077	264 068	946 028	16,64
65	5	0,17962	48 775	8 761	221 973	681 960	13,98
70	5	0,22702	40 014	9 084	177 360	459 988	11,50
75	5	0,28894	30 930	8 937	132 308	282 628	9,14
80	5	0,36412	21 993	8 008	89 945	150 320	6,83
85	∞	1,00000	13 985	13 985	60 375	60 375	4,32

ξ = 0,78052

ρ = 0,16324

Cuadro N° 5

CHILE, POBLACION CON INSTRUCCION BASICA: TABLA DE VIDA ABREVIADA DESDE LOS 15 AÑOS, 1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	e^o_x
15	5	0,00975	100 000	975	497 563	5 211 745	52,12
20	5	0,01344	99 025	1 331	491 798	4 714 183	47,61
25	5	0,01851	97 694	1 808	483 950	4 222 385	43,22
30	5	0,02409	95 886	2 310	473 655	3 738 435	38,99
35	5	0,02983	93 576	2 791	460 903	3 264 780	34,89
40	5	0,03849	90 785	3 494	445 190	2 803 878	30,88
45	5	0,05020	87 291	4 382	425 500	2 358 688	27,02
50	5	0,06810	82 909	5 646	400 430	1 933 188	23,32
55	5	0,09320	77 263	7 201	368 313	1 532 758	19,84
60	5	0,12714	70 062	8 908	328 040	1 164 445	16,62
65	5	0,17423	61 154	10 655	279 133	836 405	13,68
70	5	0,23644	50 499	11 940	222 645	557 273	11,04
75	5	0,31764	38 559	12 248	162 175	334 628	8,68
80	5	0,41340	26 311	10 877	104 363	172 453	6,55
85	∞	1,00000	15 434	15 434	68 090	68 090	4,41

β = 0,95151

α = 0,05577

Cuadro N° 6

CHILE, POBLACION CON INSTRUCCION MEDIA: TABLA DE VIDA ABREVIADA
DESDE LOS 15 AÑOS, 1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	e^o_x
15	5	0,00437	100 000	437	498 908	5 855 369	58,55
20	5	0,00633	99 563	630	496 240	5 356 462	53,80
25	5	0,00895	98 933	885	492 453	4 860 222	49,13
30	5	0,01196	98 048	1 173	487 308	4 367 769	44,55
35	5	0,01521	96 875	1 473	480 693	3 880 462	40,06
40	5	0,02018	95 402	1 925	472 198	3 399 769	35,64
45	5	0,02722	93 477	2 544	461 025	2 927 572	31,32
50	5	0,03846	90 933	3 497	445 923	2 466 547	27,12
55	5	0,05534	87 436	4 839	425 083	2 020 624	23,11
60	5	0,08039	82 597	6 640	396 385	1 595 542	19,32
65	5	0,11882	75 957	9 025	357 223	1 199 157	15,79
70	5	0,17613	66 932	11 789	305 188	841 934	12,59
75	5	0,26020	55 143	14 348	239 845	536 747	9,73
80	5	0,36982	40 795	15 087	166 258	269 902	7,28
85	∞	1,00000	25 708	25 708	130 644	130 644	5,08

β = 0,97661

α = -0,28506

Cuadro N° 7

CHILE, POBLACION CON INSTRUCCION SUPERIOR: TABLA DE VIDA ABREVIADA DESDE LOS 15 AÑOS, 1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	e^o_x
15	5	0,00451	100 000	451	498 873	5 494 761	54,95
20	5	0,00735	99 549	732	495 915	4 995 889	50,19
25	5	0,01101	98 817	1 088	491 365	4 499 974	45,54
30	5	0,01532	97 729	1 497	484 903	4 088 609	41,02
35	5	0,02008	96 232	1 932	476 330	3 523 706	36,62
40	5	0,02731	94 300	2 575	465 063	3 047 376	32,32
45	5	0,03751	91 725	3 441	450 023	2 582 314	28,15
50	5	0,05372	88 284	4 743	429 563	2 132 291	24,15
55	5	0,07783	83 541	6 502	401 450	1 702 729	20,38
60	5	0,11266	77 039	8 679	363 498	1 301 279	16,89
65	5	0,16366	68 360	11 188	313 830	937 781	13,72
70	5	0,23438	57 172	13 400	252 360	623 951	10,91
75	5	0,32854	43 772	14 381	182 908	371 591	8,49
80	5	0,43854	29 391	12 889	114 733	188 684	6,42
85	∞	1,00000	16 502	16 502	73 951	73 951	4,48

β = 1,05618

α = -0,07144

Cuadro N° 8

CHILE, POBLACION CON INSTRUCCION MEDIA O SUPERIOR: TABLA DE VIDA ABREVIADA DESDE LOS 15 AÑOS, 1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	e^o_x
15	5	0,00391	100 000	391	499 023	5 742 939	57,43
20	5	0,00608	99 609	606	496 530	5 243 916	52,65
25	5	0,00896	99 003	887	492 798	4 747 386	47,95
30	5	0,01228	98 116	1 205	487 568	4 254 589	43,36
35	5	0,01596	96 911	1 547	480 688	3 767 021	38,87
40	5	0,02158	95 364	2 058	471 675	3 286 334	34,46
45	5	0,02958	93 306	2 760	459 630	2 814 659	30,17
50	5	0,04239	90 546	3 838	443 135	2 355 029	26,01
55	5	0,06178	86 708	5 357	420 148	1 911 894	22,05
60	5	0,09056	81 351	7 367	388 338	1 491 746	18,34
65	5	0,13441	73 984	9 944	345 060	1 103 409	14,91
70	5	0,19861	64 040	12 719	288 403	758 349	11,84
75	5	0,28967	51 321	14 866	219 440	469 946	9,16
80	5	0,40313	36 455	14 696	145 535	250 506	6,87
85	∞	1,00000	21 759	21 759	104 971	104 971	4,82

β = 1,02666

α = -0,21760

Cuadro N° 9

CHILE: DEFUNCIONES DE MENORES DE 1 AÑO Y NACIDOS VIVOS, POR NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MADRE, 1969-1970

Nivel de instrucción de la madre	DEFUNC. DE MENORES DE 1 AÑO			NACIDOS VIVOS		
	1969	1970	69-70	1969	1970	69-70
	D_o	D_o	$\bar{D}_o$	B	B	$\bar{B}$
SIN.INST	3 918	3 485	3 702	22 258	20 094	21 176
BASICO	14 583	14 566	14 575	165 160	159 600	162 380
MEDIO	2 238	2 364	2 301	47 203	53 141	50 172
UNIVER.	209	234	222	4 929	5 834	5 382
MED. O UNIVER.	2 447	2 598	2 523	52 132	58 975	55 554

FUENTE: INE, Chile, Demografía, 1969-1970

Cuadro N° 10

CHILE: TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL, SOBREVIVIENTES DE EDAD 1 AÑO Y LOGITOS, POR NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE

1969-1970

Nivel de instrucción de la madre	q_o	l_1	Y(1)
SIN INST.	0,17482	82 518	-0,77592
BASICO	0,08976	91 024	-1,15829
MEDIO	0,04586	95 414	-1,51758
UNIVERS.	0,04125	95 875	-1,57301
MED. O UNIV.	0,04542	95 458	-1,52271

Metodología B

Otra manera de mirar el problema de la mortalidad en las cinco poblaciones definidas y por lo tanto de construir las tablas de mortalidad respectivas, es ampliar el enfoque hacia las edades más jóvenes. Para hacer esto, se requiere información adicional.

Por la naturaleza del problema que se investiga, más información como la que se utilizó para obtener las tasas iniciales, pero referida a edades menores de 15 años, no se puede aprovechar sin alterar el objetivo del estudio. Pero hay a lo menos otra posibilidad, dada por cierta información disponible que indudablemente guarda afinidad con la anterior: "las defunciones de menores de 1 año, por nivel de instrucción de la madre" y "los nacidos vivos por nivel de instrucción de la madre", correspondientes a los mismos años 1969 y 1970 (anexos 8 y 9). Con esta última información es posible calcular una tasa de mortalidad infantil según el nivel de instrucción de la madre.

Se puede aceptar el supuesto de que la tasa de mortalidad infantil (q_0), en cada una de las cinco poblaciones definidas anteriormente, sea la tasa del subconjunto de nacidos vivos cuyas madres tienen equivalente nivel de instrucción; en otras palabras, aceptar que el nivel de instrucción de la madre corresponda al que tendrá posteriormente el hijo.

El supuesto expuesto anteriormente puede no ser cierto en un determinado número de individuos con el transcurso del tiempo. Pero la mortalidad correspondiente a ese estrato, en todo caso, cambiará después. En ese momento, 1969, 1970, es una situación dada. Por otra parte, esta hipótesis de trabajo abre la posibilidad de construir las tablas de mortalidad a partir de la edad cero.

En el cuadro N° 9 se reunen las defunciones de menores de 1 año y los nacidos vivos por nivel de instrucción de la madre. Para llegar a estas cifras hubo que prorratear los ignorados en la información básica (20 a 23 por ciento en defunciones y 8 a 9 por ciento en nacidos vivos).

Con la información anterior se calcula en cada grupo, la tasa de mortalidad infantil (q_0), los sobrevivientes de edad exacta 1 año (l_1) y el logito correspondiente. Todo esto se presenta en el cuadro 10.

En este momento, teniendo como meta la construcción de tablas a partir de la edad cero, de cada una se tiene: un logito Y(1), y siete tasas centrales de mortalidad ${}_5m_{15}, \ldots\ldots, {}_5m_{45}$. Con estas informaciones se deben construir las tablas, utilizando siempre el sistema logito de Brass y la tabla de mortalidad de Chile como "standard".

Surge entonces el problema de hallar los parámetros α y β de la recta $Y(x) = \alpha + \beta Y(\overset{S}{x})$. Este problema se puede resolver a lo menos de las dos maneras siguientes:

<u>Dando valores en forma iterativa a β.</u>

Se sabe que, para cada tabla que se construirá:

$$Y(1) = \alpha + \beta Y(\overset{S}{1})$$

$$Y(15) = \alpha + \beta Y(\overset{S}{15})$$

En estas igualdades $Y(\overset{S}{1})$ y $Y(\overset{S}{15})$ son logitos de la tabla standard y por lo tanto conocidos. Del mismo modo Y(1) es conocido pues corresponde al l_1 determinado por la q_0 de la población respectiva.

Al dar un valor determinado a β se obtiene un valor de α en la primera ecuación y con este α queda determinado inmediatamente Y(15) en la segunda ecuación; por lo tanto l_{15}. Con l_{15} se obtienen, aplicando la relación $l_{x+5} = l_x \cdot e^{-5\,{}_5m_x}$, los valores de $l_{20}, \ldots, l_{50}$.

Como a cada valor de l_x, así calculado, le corresponde un valor de β específico que satisface el sistema anterior, se tendrán siete valores de β distintos, correspondientes a $l_{20}, \ldots, l_{50}$. El promedio de estos siete valores de β una vez calculado indica si el valor de β dado inicial

mente (por ej. 1) es acertado o no. Lo será en la medida que se aproxi me al promedio.

A continuación, si el β inicial no es aceptable, comienza un proceso iterativo, es decir, se repite todo el cálculo con otro β inicial, que puede ser el promedio obtenido anteriormente; así se continúa hasta hallar un valor de β inicial tal que el promedio de los otros siete valores β sea igual a él (o muy próximo).

Dando valores en forma iterativa a l_{15}.

Dado un valor de l_{15}, los l_x siguientes pueden determinarse por la relación Gompertz con las siete tasas centrales de mortalidad conocidas; de este modo quedan determinados los ocho logitos correspondientes a los l_x (desde l_{15} hasta l_{50}). Asociando estos logitos a los correspondientes de la tabla standar se tendrán ocho pares de valores y se podrá ajustar una recta a los puntos mediante algún procedimiento estadístico (en este estudio se empleó el método de Wald).

Ahora bien, los parámetros α y β de la recta ajustada deben satisfacer además la condición $Y(1) = \alpha + \beta\, Y(\overset{S}{1})$, condición que muy probablemente no se cumpla como consecuencia del primer valor dado de l_{15} y por esta razón se debe probar, en forma iterativa, con varios valores de l_{15}. En esto consiste básicamente la modalidad.

A cada l_{15} le corresponderá un único par de parámetros α y β; al fin se elige el par para los cuales la diferencia $(\alpha + \beta\, Y(\overset{S}{1})) - Y(1)$ es mínima 5/.

Al comenzar el proceso, una forma de aproximarse al valor de l_{15} que se busca, es tomar como primer l_{15} algún valor observado en tablas modelos

5/ En el anexo 10 se incorpora un programa para calculadora, escrito teniendo en cuenta la trayectoria descrita anteriormente.

de mortalidad (por ej. de Coale y Demeny), después de entrar en ellas con las tasas ${}_5\dot{m}_x$ conocidas, de cada población.

Obtenidos los parámetros α y β se determinan los valores de l_x; a continuación los valores de las otras funciones de la tabla: ${}_nd_x$, ${}_nq_x$, ${}_nL_x$, T_x y $\mathring{e}_x$. Para esto, se procede en forma análoga a lo ya descrito para completar las tablas truncadas, desde 85 y + años hasta los 5 años de edad. De 5 años a 0 año de edad hay que tomar en cuenta los factores de separación por edad (f_x) y el cálculo diferente de L_x. Estos problemas se resolvieron según lo obrado en la construcción de la tabla estándar 6/; así, los factores de separación empleados son:

Edad	f(x)
0	0,23
1	0,41
2	0,47
3	0,48
4	0,48

y los valores de L_x se calcularon mediante la relación:

$$L_x = f_x \cdot l_x + (1 - f_x) \; l_{x+1}$$ 7/

Comparación de las dos modalidades descritas anteriormente para obtener los parámetros α y β.

Un examen de las dos modalidades ya explicadas para obtener los parámetros α y β indica que ellas son casi equivalentes.

En la primera modalidad descrita el proceso se inicia con un valor de el cual determina un valor de l_{15}; este l_{15} da origen a los l_x siguientes a cada uno de los cuales le corresponde un valor distinto de β.

6/ Pujol, J., Chile tablas abreviadas de mortalidad a nivel nacional y regional, 1969-1970, CELADE, Serie A, N° 141

7/ En esta parte se puede aplicar el programa para calculadora que figura en el anexo 11, segunda parte.

Geométricamente se trata de la pendiente de una recta que pasa siempre por el punto $(Y(\overset{S}{1}), Y(1))$. El promedio de estos valores distintos de β es la pendiente de una recta intermedia entre las otras, recta que se puede considerar ajustada, con la condición de que $Y(1) = \alpha + \beta Y(\overset{S}{1})$.

En la otra modalidad el proceso comienza con un valor de l_{15}, del cual se obtienen, por Gompertz, los l_x siguientes; con los logitos de estos l_x y los correspondientes de la standar se tienen los pares de valores que permiten ajustar una recta, de tal manera que ella cumpla la misma condición $Y(1) = \alpha + \beta Y(\overset{S}{1})$.

Si se aplicaran ambas modalidades de cálculo de los parámetros a un mismo caso se obtendrían resultados muy similares. La diferencia entre los valores de β sería nímima y consecuencia de un distinto procedimiento de ajuste: en la primera modalidad, un promedio de pendientes; en la segunda, un procedimiento de ajuste estadístico, por ejemplo, Wald.

Las tablas que figuran en los cuadros siguientes, del número 11 al número 15, fueron obtenidas mediante la segunda modalidad.

Cuadro N°11

CHILE, POBLACION SIN INSTRUCCION: TABLA DE VIDA ABREVIADA, 1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	e^o_x
0	1	0,17482	100 000	17 482	86 539	4 830 725	48,31
1	1	0,01708	82 518	1 409	81 687	4 744 186	57,49
2	1	0,00684	81 109	555	80 815	4 662 499	57,48
3	1	0,00400	80 554	322	80 387	4 581 684	56,88
4	1	0,00290	80 232	233	80 111	4 501 298	56,10
5	5	0,00945	79 999	756	398 105	4 421 187	55,27
10	5	0,00751	79 243	595	394 728	4 023 082	50,77
15	5	0,01425	78 648	1 121	390 438	3 628 354	46,13
20	5	0,02101	77 527	1 629	383 563	3 237 917	41,77
25	5	0,02966	75 898	2 251	373 863	2 854 354	37,61
30	5	0,03908	73 647	2 878	361 040	2 480 492	33,68
35	5	0,04854	70 769	3 435	345 258	2 119 452	29,95
40	5	0,06236	67 334	4 199	326 173	1 774 194	26,35
45	5	0,08029	63 135	5 069	303 002	1 448 022	22,94
50	5	0,10653	58 066	6 186	274 865	1 145 019	19,72
55	5	0,14098	51 880	7 314	241 115	870 154	16,77
60	5	0,18386	44 566	8 194	202 345	629 039	14,11
65	5	0,23812	36 372	8 661	160 208	426 694	11,73
70	5	0,30302	27 711	8 397	117 563	266 487	9,62
75	5	0,38102	19 314	7 359	78 173	148 924	7,71
80	5	0,46717	11 955	5 585	45 813	70 752	5,92
85	∞	1,00000	6 370	6 370	24 939	24 939	3,92

β = 1,007586

δ = 0,437848

Cuadro N°12

CHILE, POBLACION CON INSTRUCCION BASICA: TABLA DE VIDA ABREVIADA.
1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	e^o_x
0	1	0,08976	100 000	8 976	93 088	6 076 902	60,77
1	1	0,00856	91 024	779	90 564	5 983 813	65,74
2	1	0,00344	90 245	310	90 081	5 893 249	65,30
3	1	0,06200	89 935	180	89 841	5 803 168	64,53
4	1	0,00146	89 755	131	89 687	5 713 327	63,65
5	5	0,00478	89 624	428	447 050	5 623 640	62,75
10	5	0,00380	89 196	339	445 133	5 176 590	58,04
15	5	0,00725	88 875	644	442 675	4 731 457	53,25
20	5	0,01078	88 213	951	438 688	4 288 782	48,62
25	5	0,01538	87 262	1 342	432 955	3 850 095	44,12
30	5	0,02058	85 920	1 768	425 180	3 417 140	39,77
35	5	0,02605	84 152	2 192	415 280	2 991 960	35,55
40	5	0,03427	81 960	2 809	402 778	2 576 680	31,44
45	5	0,04551	79 151	3 602	386 750	2 173 902	27,47
50	5	0,06289	75 549	4 751	365 868	1 787 152	23,66
55	5	0,08764	70 798	6 205	338 478	1 421 285	20,08
60	5	0,12179	64 593	7 867	303 298	1 082 807	16,76
65	5	0,16989	56 726	9 637	259 538	779 509	13,74
70	5	0,23428	47 089	11 032	207 865	519 972	11,04
75	5	0,31891	36 057	11 499	151 538	312 107	8,66
80	5	0,41844	24 558	10 276	97 100	160 569	6,54
85	∞	1,00000	14 282	14 282	63 469	63 469	4,44

β = 0,976462

α = 0,017988

Cuadro N° 13

CHILE, POBLACION CON INSTRUCCION MEDIA: TABLA DE VIDA ABREVIADA, 1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	e^o_x
0	1	0,04586	100 000	4 586	96 469	7 205 715	72,06
1	1	0,00402	95 414	384	95 187	7 109 246	74,51
2	1	0,00161	95 030	153	94 949	7 014 059	73,81
3	1	0,00094	94 877	89	94 831	6 919 110	72,93
4	1	0,00069	94 788	65	94 754	6 824 279	72,00
5	5	0,00224	94 723	212	473 085	6 729 525	71,04
10	5	0,00177	94 511	167	472 138	6 256 440	66,20
15	5	0,00339	94 344	320	470 920	5 784 302	61,31
20	5	0,00504	94 024	474	468 935	5 313 382	56,51
25	5	0,00718	93 550	672	466 070	4 844 447	51,78
30	5	0,00963	92 878	894	462 155	4 378 377	47,14
35	5	0,01221	91 984	1 123	457 113	3 916 222	42,58
40	5	0,01615	90 861	1 467	450 638	3 459 110	38,07
45	5	0,02165	89 394	1 935	442 133	3 008 472	33,65
50	5	0,03038	87 459	2 657	430 653	2 566 340	29,34
55	5	0,04345	84 802	3 685	414 798	2 135 687	25,18
60	5	0,06285	81 117	5 098	392 840	1 720 890	21,21
65	5	0,09304	76 019	7 073	362 413	1 328 050	17,47
70	5	0,13936	68 946	9 608	320 710	965 637	14,01
75	5	0,21093	59 338	12 516	265 400	644 927	10,87
80	5	0,31165	46 822	14 592	197 630	379 527	8,11
85	∞	1,00000	32 230	32 230	181 897	181 897	5,64

β = 0,897973

α = -0,435854

Cuadro N° 14

CHILE, POBLACION CON INSTRUCCION SUPERIOR: TABLA DE VIDA ABREVIADA
1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	L_x	T_x	e^o_x
0	1	0,04125	100 000	4 125	96 824	6 927 636	69,28
1	1	0,00430	95 875	412	95 632	6 830 812	71,25
2	1	0,00174	95 463	166	95 375	6 735 180	70,55
3	1	0,00102	95 297	97	95 247	6 639 805	69,67
4	1	0,00074	95 200	70	95 164	6 544 559	68,75
5	5	0,00244	95 130	232	475 070	6 449 395	67,80
10	5	0,00195	94 898	185	474 028	5 974 325	62,96
15	5	0,00376	94 713	356	472 675	5 500 298	58,07
20	5	0,00564	94 357	532	470 455	5 027 623	53,28
25	5	0,00819	93 825	768	467 205	4 557 168	48,57
30	5	0,01118	93 057	1 040	462 685	4 089 963	43,95
35	5	0,01449	92 017	1 333	456 753	3 627 278	39,42
40	5	0,01963	90 684	1 780	448 970	3 170 525	34,96
45	5	0,02701	88 904	2 401	438 518	2 721 555	30,61
50	5	0,03900	86 503	3 374	424 080	2 283 038	26,39
55	5	0,05742	83 129	4 773	403 713	1 858 958	22,36
60	5	0,08530	78 356	6 684	375 070	1 455 245	18,57
65	5	0,12874	71 672	9 227	335 293	1 080 175	15,07
70	5	0,19375	62 445	12 099	281 978	744 883	11,93
75	5	0,28787	50 346	14 493	215 498	462 905	9,19
80	5	0,40630	35 853	14 567	142 848	247 408	6,90
85	∞	1,00000	21 286	21 286	104 560	104 560	4,91

β = 1,058489

α = -0,297922

Cuadro N° 15

CHILE, POBLACION CON INSTRUCCION MEDIA O SUPERIOR: TABLA DE VIDA ABREVIADA, 1969-1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	e^o_x
0	1	0,04542	100 000	4 542	96 503	7 164 376	71,64
1	1	0,00408	95 458	389	95 228	7 067 874	74,04
2	1	0,00163	95 069	155	94 987	6 972 645	73,34
3	1	0,00096	94 914	91	94 867	6 877 658	72,46
4	1	0,00070	94 823	66	94 789	6 782 792	71,53
5	5	0,00227	94 757	215	473 248	6 688 003	70,58
10	5	0,00180	94 542	170	472 285	6 214 755	65,74
15	5	0,00345	94 372	326	471 045	5 742 470	60,85
20	5	0,00514	94 046	483	469 023	5 271 425	56,05
25	5	0,00734	93 563	687	466 098	4 802 403	51,33
30	5	0,00985	92 876	915	462 093	4 336 306	46,69
35	5	0,01254	91 961	1 153	456 923	3 874 213	42,13
40	5	0,01663	90 808	1 510	450 265	3 417 290	37,63
45	5	0,02235	89 298	1 996	441 500	2 967 025	33,23
50	5	0,03150	87 302	2 750	429 635	2 525 525	28,93
55	5	0,04523	84 552	3 824	413 200	2 095 890	24,79
60	5	0,06563	80 728	5 298	390 395	1 682 690	20,84
65	5	0,09741	75 430	7 348	358 780	1 292 295	17,13
70	5	0,14604	68 082	9 943	315 553	933 515	13,71
75	5	0,22066	58 139	12 829	258 623	617 963	10,63
80	5	0,32421	45 310	14 690	189 825	359 340	7,93
85	∞	1,00000	30 620	30 620	169 515	169 515	5,54

β = 0,918162

α = -0,416664

V ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Información Básica

El análisis de los resultados obtenidos debe empezar por evaluar la información empleada en este trabajo, desde varios puntos de vista.

Es difícil dar una opinión objetiva, por ejemplo, sobre la calidad de la información, derivada tanto del Censo, como de los Registros Vitales, ya que se trata de la variable "nivel de instrucción" y no hay antecedentes al respecto. En realidad, se abre aquí una interrogante seria, de cuya respuesta desconocida depende bastante la validez de los resultados alcanzados.

Una observación concreta que puede hacerse se refiere al número de ignorados que figura en los cuadros con la información original del INE. Siendo un porcentaje importante del total, especialmente en defunciones, al prorratearlos de la manera habitual bien pudiera, en este caso concreto, introducirse un incierto elemento de error, pues existe la posibilidad de que por tratarse de "nivel de instrucción" la distribución real de los ignorados sea otra, favoreciendo más a los grupos "sin instrucción" y "con instrucción básica". También aquí hay una interrogante importante, de difícil respuesta, con incidencia en los resultados.

Un tercer alcance que hay que hacer en este orden de situaciones se refiere al tamaño de las poblaciones definidas dentro de la población total. El cuadro 16 muestra la población de Chile desde los 15 años, por nivel de instrucción, según el Censo de 1970. Se puede apreciar en este cuadro el tamaño relativo de las cuatro poblaciones: sin instrucción, con instrucción básica, con instrucción media y con instrucción universitaria. Nótese que la población con nivel de instrucción universitaria alcanza apenas al 3,8 % del total y que la más numerosa es la población con nivel

de instrucción básico, correspondiendo a un 57,63% del total.

El hecho de que la población con nivel de instrucción universitaria sea tan pequeña dentro del total se traduce en una gran sensibilidad del valor de las tasas centrales de mortalidad iniciales ante cualquier variación por ejemplo, de las defunciones (ver cuadro 1). Esta realidad induce a dudar de las tasas calculadas inicialmente y de los resultados conseguidos al final en esta población, más que en las otras. Confirman esta opinión los gráficos 1 y 2: las tasas centrales de mortalidad observadas en la población (d) son justamente las más irregulares con respecto a un comportamiento estimado normal.

La situación planteada en el párrafo anterior recomienda al analizar los resultados mismos, considerar la población (c, d), que refunde la (c) y la (d), en confrontación con las poblaciones (a) y (b).

Otro aspecto previo que vale la pena considerar, antes de mirar los resultados, se refiere a los "niveles de instrucción" adoptados en este estudio, por imposición de las tabulaciones del INE. Se justifican algunas dudas con respecto a estos "niveles de instrucción", tomados tal cual los define hasta ahora el INE de Chile, porque cada uno de ellos representa una gama muy amplia de posibilidades que desdibuja realmente el "nivel". Así, al estrato de personas con instrucción básica pertenecen desde aquellas personas que tienen 1 año aprobado hasta las que tienen 8 años aprobados y bien se sabe que hay una fuerte deserción a lo largo de esta Enseñanza y que el grupo de personas con sólo algunos años de educación formal se aproxima más al conjunto de los analfabetos que al de los alfabetos. Similares comentarios pueden hacerse con respecto a los otros niveles, pero menos relevantes que éste. Por eso, si hubiese que dar una opinión destinada a mejorar esta clasificación sin cambiarla sustancialmente, habría aquí una recomendación concreta: dividir la población con instrucción básica en dos: con instrucción básica de primer ciclo (de 1 a 4 años) y con instrucción básica de segundo ciclo (de 5 a 8 años).

Por último habría que mencionar los inconvenientes que se presentan

al hacer un estudio de esta naturaleza como consecuencia de los escasos y distintos grupos de edades considerados en las tabulaciones originales del INE. Sería también recomendable se consideraran en el futuro un mayor número de grupos quinquenales más allá de los 50 años (a lo menos hasta los 65 años) y que todos los grupos de edades sean quinquenales.

Comparación de los niveles de mortalidad.

En el cuadro N° 18 se tienen las esperanzas de vida, en edades determinadas, en la población total de Chile y en las poblaciones sin instrucción, con instrucción básica y con instrucción media o universitaria, obtenidas aplicando la metodología A y la metodología B.

En primer lugar llama la atención la extraordinaria similitud entre las $\mathring{e}_x$ de la población con instrucción básica y las $\mathring{e}_x$ de la población total. Este resultado es lógico ya que esta población constituye, como se ha dicho, el 57,63% del total.

En cambio, las $\mathring{e}_x$ de la población sin instrucción son menores, en todas las edades, que las respectivas de la población total y las $\mathring{e}_x$ de la población con instrucción media o universitaria son notoriamente mayores.

Las esperanzas de vida al nacer dadas por la metodología B revelan que la $\mathring{e}_0$ de la población sin instrucción es 12,46 años menor que la $\mathring{e}_0$ de la población total; la $\mathring{e}_0$ de la población con instrucción básica es casi igual (menos de 1 año de diferencia); la $\mathring{e}_0$ de la población con instrucción media o superior la supera en 10,14 años. Entre las esperanzas de vida al nacer correspondientes a las poblaciones (a) y (c,d) hay una diferencia de 23,33 años.

En los gráficos 3 y 4 se tienen todas las esperanzas de vida dados por las tablas correspondientes a las poblaciones (a), (b) y (c,d), con una y con otra metodología, respectivamente.

El nivel de la mortalidad en las poblaciones estudiadas se puede detectar también a través del parámetro α aplicado en la construcción de cada tabla. Tales valores están en la tabla N° 17 y concuerdan con los valores relativos de las $\mathring{e}_x$, en las diferentes poblaciones.

Mención especial merecen los valores de β, indicadores de la medida en que la estructura de la mortalidad difiere de la stándar. Comparando los dos valores de β resultantes de aplicar una y otra metodología en una misma población, se ve que estos valores son semejantes para la población con instrucción básica y con instrucción media o universitaria. En el caso de la población sin instrucción los valores difieren significativamente, lo cual puede atribuirse a cualquiera de las tres razones siguientes: la mortalidad infantil atribuida en la metodología B altera la verdad; los datos no son confiables; la tabla usada como standar no es la indicada. Otro aspecto interesante es que los valores de β se acercan mucho al valor 1 lo que nos dice que la estructura de la mortalidad es muy similar a la del del país, con la excepción de la ya señalada de la población sin instrucción, metodología A.

Por último, el cuadro N° 19 contiene las probabilidades de morir entre edades determinadas, en la población total de Chile y en las otras poblaciones definidas. Los resultados concuerdan con los del cuadro anterior, así, por ejemplo, las probabilidades de morir en la población con instrucción básica son muy similares, para iguales edades, que las probabilidades de morir en la población total del país.

Cuadro N° 16

CHILE: POBLACION DE 15 AÑOS Y MAS POR NIVEL DE INSTRUCCION. 1970

INSTRUCCION	N° DE PERSONAS	%
TOTAL	5.403 626	100,00
NINGUNA	520 211	9,63
PRIMARIA O BASICA	3.114 066	57,63
MEDIA	1.563 503	28,93
UNIVERSITARIA	205 550	3,80
IGNORADA	296	0,01

FUENTE: INE, CENSO 1970, Reumen General

Cuadro N° 17

PARAMETROS α Y β POR NIVEL DE INSTRUCCION, SEGUN METODOLOGIA APLICADA

POBLACION	METODOLOGIA A		METODOLOGIA B	
	α	β	α	β
Sin instrucción	0,163240	0,780520	0,437848	1,007586
Con inst. básica	0,055770	0,951510	0,017988	0,976462
Con inst. media o univ.	-0,217600	1,026660	-0,416664	0,918162

Cuadro N° 18

CHILE: ESPERANZAS DE VIDA EN EDADES DETERMINADAS EN LA POBLACIÓN TOTAL Y EN LAS POBLACIONES SIN INSTRUCCION, CON INSTRUCCION BASICA Y CONS INSTRUCCION MEDIA O UNIVERSITARIA. 1969-1970

Edad	Población	METODOLOGIA A			METODOLOGIA B		
		NIVEL DE INSTRUCCION			NIVEL DE INSTRUCCION		
x	Total	Sin inst.	Básico	Medio o Univers.	Sin inst.	Básico	Medio o Univer.
0	61,50				48,31	60,77	71,64
1	66,01				57,49	65,74	74,04
5	62,96				55,27	62,75	70,58
15	53,44	46,24	52,12	57,43	46,13	53,25	60,85
25	44,27	39,15	43,22	47,95	37,61	44,12	51,33
45	27,49	25,64	27,02	30,17	22,94	27,47	33,23
65	13,66	13,98	13,68	14,91	11,73	13,74	17,13
85	4,44	4,32	4,41	4,82	3,92	4,44	5,54

Cuadro N° 19

CHILE: PROBABILIDADES DE MORIR ENTRE EDADES DETERMINADAS, EN LA POBLACION TOTAL Y EN LAS POBLACIONES SIN INSTRUCCION, CON INSTRUCCION BASICA Y CON INSTRUCCION MEDIA O UNIVERSITARIA. 1969-1970

Edad		$1000._nq_x$	METODOLOGIA A			METODOLOGIA B		
			NIVEL DE INSTRUCCION			NIVEL DE INSTRUCCION		
x	n	Población Total	Sin inst.	Básico	Medio o Univer.	Sin inst.	Básico	Medio o Univers.
0	1	82,47				174,82	89,76	45,42
1	4	14,52				30,53	15,38	7,34
5	10	8,10				16,89	8,56	4,06
15	10	17,05	65,88	23,06	9,97	34,97	17,95	8,57
25	20	89,52	185,09	106,49	57,54	168,16	92,95	45,58
45	20	280,07	359,23	299,42	207,08	423,90	283,32	155,30
65	20	754,20	713,28	747,62	705,90	824,87	748,23	594,06
85		1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00

GRAFICO 3

CHILE : ESPERANZAS DE VIDA EN LAS POBLACIONES SIN INSTRUCCION, CON INSTRUCCION BASICA Y CON INSTRUCCION MEDIA O SUPERIOR, 1969-1970

METODOLOGIA A

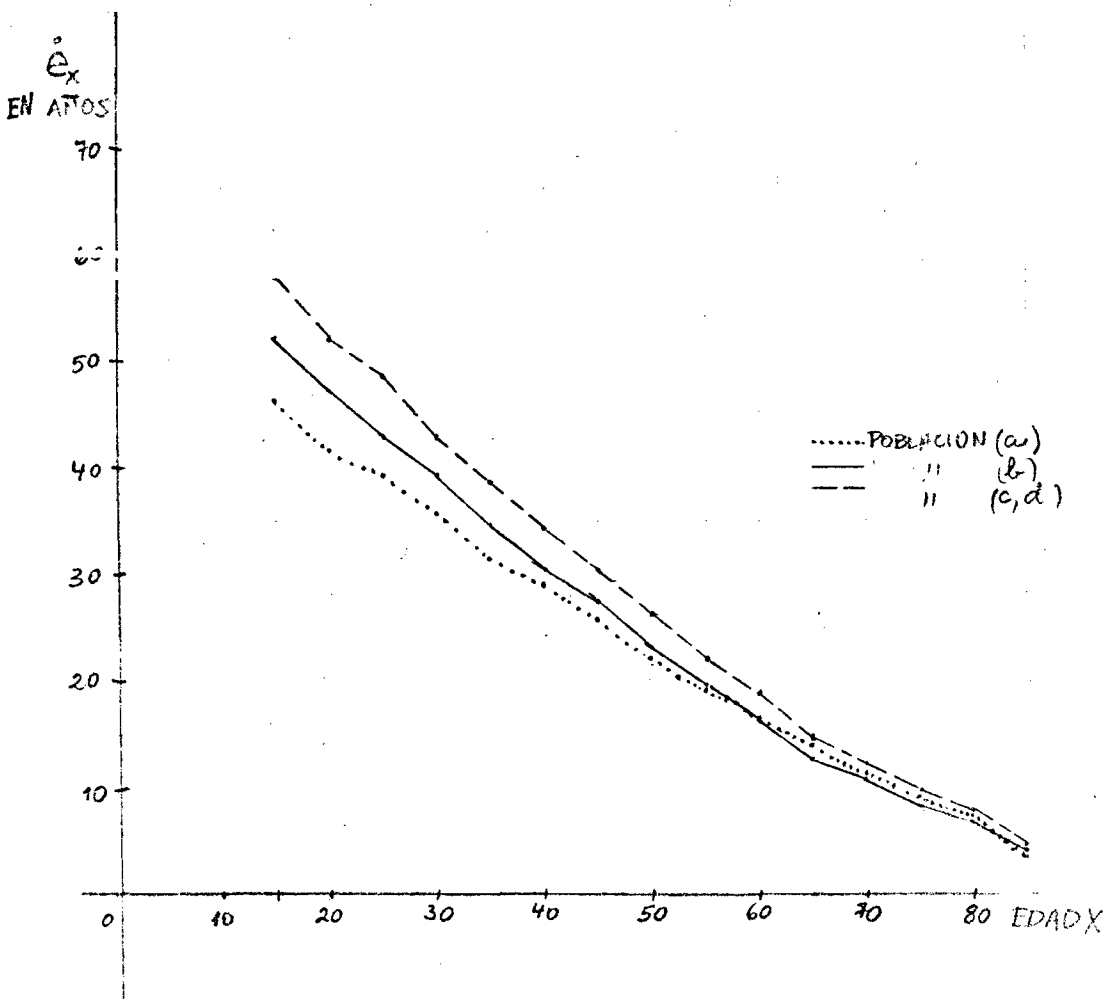
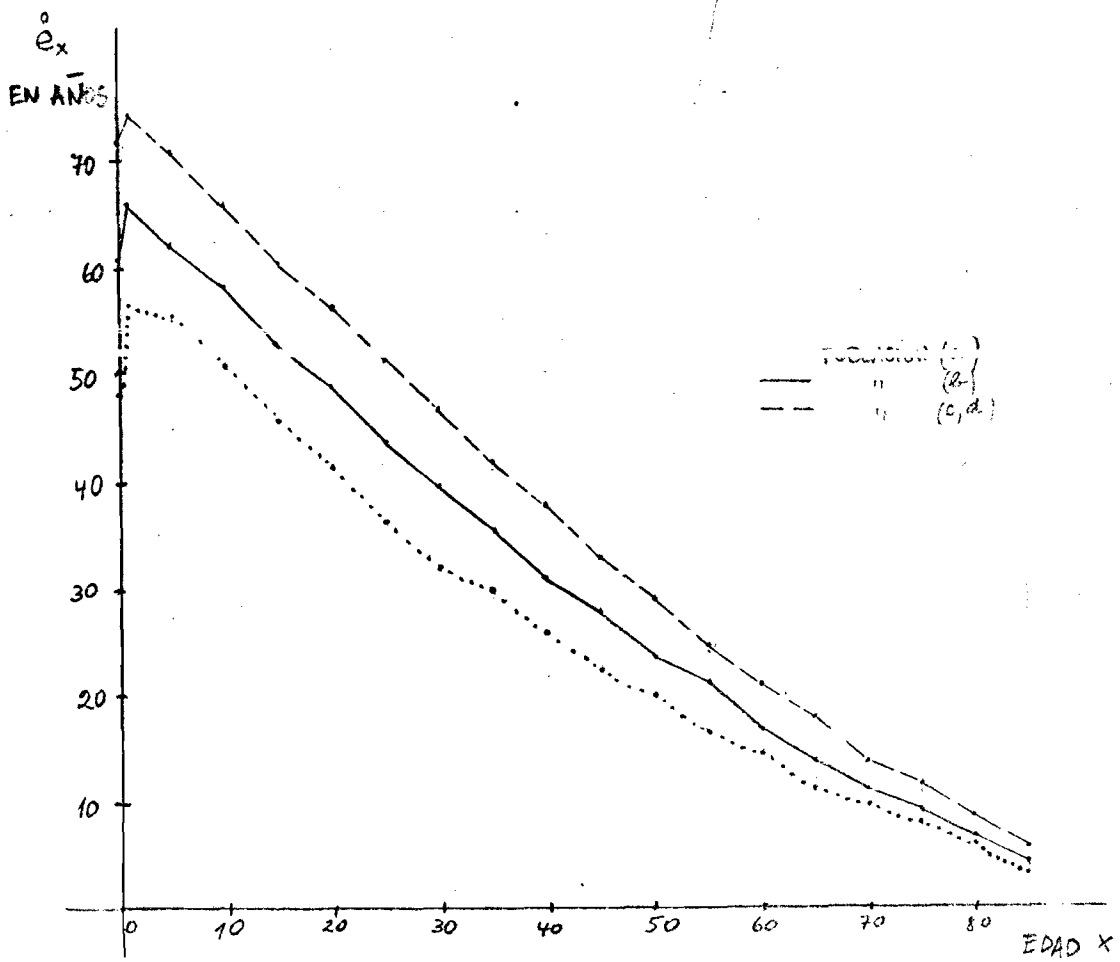


GRAFICO 4

CHILE: ESPERANZAS DE VIDA EN LAS POBLACIONES SIN INSTRUCCION, CON INSTRUCCION BASICA Y CON INSTRUCCION MEDIA O SUPERIOR, 1969-1970

METODOLOGIA B



VI CONCLUSIONES

Aún con las dificultades señaladas en la primera parte del capítulo anterior: incierta calidad de la información empleada; considerable número de ignorados; poblaciones ya definidas por las tabulaciones publicadas y otras limitaciones, como aquellas que imposibilitan la obtención de un mayor número de tasas centrales de mortalidad iniciales, los resultados logrados en este trabajo de investigación se pueden aceptar como una verificación de la hipótesis central. Según esta hipótesis, la mortalidad por edad se comporta de manera diferente en los subconjuntos definidos por el nivel de instrucción. Esto está claramente evidenciado en las tablas de vida construidas.

Resulta interesante observar las esperanzas de vida al nacer, para ambos sexos, por principales territorios y regiones del mundo, entre 1970 y 1975 8/. Así se comprueba que, según las tablas de mortalidad presentadas en este trabajo, la población sin instrucción de Chile tiene aproximadamente la esperanza de vida al nacer que la población de Asia Meridional (48,5 años) y un poco más que la de Africa (45 años). La población con instrucción básica tiene la esperanza de vida al nacer que se le asigna a América del Sur templada; la población con instrucción media o superior, la que se le asigna a las regiones más desarrolladas, por ejemplo, América del Norte y Europa (71 a 72 años).

La metodología empleada en este estudio puede emplearse en otros trabajos en los cuales una población total se desglose en dos o más, desde un punto de vista cualquiera, por ejemplo, ocupación, ingresos, etc., para investigar en ellas el fenómeno de la mortalidad. En la medida que se resuelvan los invonvenientes derivados principalmente de la información

8/ Boletín de Población de las Naciones Unidas N° 8, 1976, pág. 103

básica, los resultados obtenidos, con la misma metodología, serian de mejor calidad y aceptación. En este sentido, lo que aquí se ha desarrollado, particularmente en la aplicación del Sistema de Tablas de W. Brass, en tanto se ha explicitado con bastante detalle en dos enfoques metodológicos, podría ayudar a la elaboración de otros trabajos similares.

A N E X O

ANEXO 1

CUADRO N. 18.- POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS POR GRUPOS DE EDAD, SEGUN TIPO DE ENSEÑANZA Y ULTIMO CURSO APROBADO.

NIVEL DE INSTRUCCION Y ULTIMO CURSO APROBADO	POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS								
	TOTAL	GRUPOS DE EDAD							
		5 A 9 AÑOS	10 A 14 AÑOS	15 A 19 AÑOS	20 A 24 AÑOS	25 A 29 AÑOS	30 A 39 AÑOS	40 A 49 AÑOS	50 AÑOS Y MAS
PAIS - TOTAL									
TOTAL	7761934	1243930	1114378	913465	769036	625992	1031272	812645	1251216
NINGUNA	1151976	587418	44347	26043	33012	36896	85459	95935	242866
PRIMARIA O BASICA . .	4795880	632193	1049621	581831	403707	337136	597161	476989	717242
1 AÑO	585294	317809	74216	21302	19365	17685	36231	33763	64923
2 A 4 AÑOS	2169054	304790	525138	154438	151444	140715	273936	232202	376391
5 A 6 AÑOS	1689449	1377	324067	231863	210860	171170	277618	204983	267511
7 A 8 AÑOS	325540	0	125022	162027	19653	5574	5820	3409	4035
IGNORADO	26543	8217	1178	2201	2385	1992	3556	2632	4382
SECUNDARIA O MEDIA. .	1262215	0	17866	254130	206929	160935	233032	173181	216142
1 AÑO	236009	0	13390	88358	35197	24296	32429	21282	21057
2 A 4 AÑOS	638987	0	4308	113350	102995	83622	125100	94720	114892
5 A 6 AÑOS	379903	0	0	51806	67643	52008	73979	55942	78525
IGNORADO	7316	0	168	616	1094	1009	1524	1237	1668
COMERCIAL	129373	0	475	17062	28799	21733	27291	16445	17568
1 AÑO	10978	0	326	3884	2355	1505	1347	721	840
2 A 4 AÑOS	71765	0	145	8407	16194	13271	15201	8888	9659
5 A 6 AÑOS	45595	0	0	4726	10069	6797	10500	6653	6850
IGNORADO	1035	0	4	45	181	160	243	183	219
INDUSTRIAL	70536	0	329	12573	16458	11634	16591	8029	4922
1 AÑO	7775	0	241	3602	1451	797	1037	433	214
2 A 4 AÑOS	42819	0	86	6699	9244	7180	11465	5336	2809
5 A 6 AÑOS	19412	0	0	2220	5662	3553	3965	2197	1815
IGNORADO	530	0	2	52	101	104	124	63	84

ANEXO 1 (CONTINUACIÓN)

CUADRO N. 18.- POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS POR GRUPOS DE EDAD, SEGUN TIPO DE ENSEÑANZA Y ULTIMO CURSO APROBADO .

CONTINUACION

NIVEL DE INSTRUCCION Y ULTIMO CURSO APROBADO	POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS								
	TOTAL	GRUPOS DE EDAD							
		5 A 9 AÑOS	10 A 14 AÑOS	15 A 19 AÑOS	20 A 24 AÑOS	25 A 29 AÑOS	30 A 39 AÑOS	40 A 49 AÑOS	50 AÑOS Y MAS
AGRICOLA	11792	0	71	1822	3141	1927	1953	1379	1499
1 AÑO	1005	0	27	433	267	87	94	42	55
2 A 4 AÑOS	5983	0	41	884	1404	880	1099	856	819
5 A 6 AÑOS	4684	0	0	496	1447	938	736	466	601
IGNORADO	120	0	3	9	23	22	24	15	24
TECNICA FEMENINA . .	57548	0	223	8123	15587	10020	12042	6395	5158
1 AÑO	4743	0	126	1699	1101	528	621	379	289
2 A 4 AÑOS	36388	0	88	4599	9308	6401	8522	4270	3200
5 A 6 AÑOS	15939	0	0	1767	5071	3009	2792	1690	1610
IGNORADO	478	0	9	58	107	82	107	56	59
NORMAL	51035	0	32	1688	8144	9380	14151	6907	10733
1 AÑO	2385	0	14	389	1039	262	250	155	276
2 A 4 AÑOS	13621	0	16	379	2746	2567	3263	1582	3068
5 A 6 AÑOS	34337	0	0	909	4275	6427	10447	5076	7203
IGNORADO	692	0	2	11	84	124	191	94	186
UNIVERSITARIA	205550	0	0	10016	53140	36331	43592	27385	35086
1 AÑO	32240	0	0	7384	13834	3597	3431	1796	2198
2 A 4 AÑOS	94495	0	0	2492	33481	17940	17666	10323	12593
5 A 6 AÑOS	61487	0	0	0	4935	11976	17746	11768	15062
7 A 8 AÑOS	13809	0	0	0	415	2282	3938	2926	4248
IGNORADO	3519	0	0	140	475	536	811	572	985
IGNORADO	26029	24319	1414	177	119	0	0	0	0

ANEXO 2

CUADRO N. 21.- POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS POR ULTIMO CURSO APROBADO Y SEXO, SEGUN TIPO DE ENSEÑANZA Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD.

NIVEL DE INSTRUCCION Y GRUPOS DE EDAD	POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS														
	TOTAL			ULTIMO CURSO APROBADO											
				0		1		2 A 4		5 A 6		7 A 8		NO DECLARADO.	
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
PAIS - TOTAL															
T O T A L . . .	7761934	3776279	3985655	555536	596440	441954	438475	485819	587293	086071	164735	174409	164940	32490	33772
NINGUNA	1151976	555536	596440	555536	596440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRIMARIA O BASICA .	4795880	2326042	2469838	0	0	296261	289033	050529	118525	803143	886306	163382	162158	12727	13816
0 A 14 AÑOS . . .	1681814	838119	043695	0	0	202132	189893	413828	416100	157357	168087	60140	64882	4662	4733
15 A 24	985538	482628	502910	0	0	20662	20005	152868	163014	213576	229147	93338	88342	2184	2402
25 A 34	632780	300776	332004	0	0	17017	18155	128638	146377	148638	161475	4750	3990	1733	1997
35 A 54	962533	461293	501240	0	0	32382	34236	222725	242815	199769	217905	3782	3385	2635	2899
55 A 74	444480	206125	238355	0	0	19871	21435	112087	123568	71796	90707	1109	1209	1262	1436
75 AÑOS Y MAS. . .	88735	37101	51634	0	0	4197	5299	20383	26651	12007	18985	263	350	251	349
SECUNDARIA O MEDIA.	1262215	592058	670157	0	0	112968	123041	294563	344424	181258	198645	0	0	3269	4047
0 A 14 AÑOS . . .	17866	8637	9229	0	0	6424	6966	2117	2191	0	0	0	0	96	72
15 A 24	461059	216073	244986	0	0	59616	63939	100448	115897	55257	64192	0	0	752	958
25 A 34	280128	132798	147330	0	0	20326	20921	68825	78327	42841	47124	0	0	806	958
35 A 54	351719	167095	184624	0	0	20409	23247	88543	102659	57050	57375	0	0	1093	1343
55 A 74	133016	60229	72787	0	0	5566	7078	30992	39868	23196	25239	0	0	475	602
75 AÑOS Y MAS. . .	18427	7226	11201	0	0	627	890	3638	5482	2914	4715	0	0	47	114
COMERCIAL	129373	68384	60989	0	0	5110	5868	36046	35719	26625	18970	0	0	603	432
0 A 14 AÑOS . . .	475	204	271	0	0	139	187	64	81	0	0	0	0	1	3
15 A 24	45861	20773	25088	0	0	2677	3562	10827	13774	7162	7633	0	0	107	119
25 A 34	36047	18253	17794	0	0	1144	1122	10249	11188	6715	5333	0	0	145	151
35 A 54	34175	19161	15014	0	0	736	804	9483	8987	8713	5092	0	0	229	131
55 A 74	11717	9109	2608	0	0	381	182	4964	1562	3654	838	0	0	110	26
75 AÑOS Y MAS. . .	1098	834	214	0	0	33	11	459	127	381	74	0	0	11	2
INDUSTRIAL	70536	68038	2498	0	0	7464	311	41359	1460	18711	701	0	0	504	26
0 A 14 AÑOS . . .	329	290	39	0	0	211	30	77	9	0	0	0	0	2	0
15 A 24	29031	27878	1153	0	0	4866	187	15274	669	7592	290	0	0	146	7
25 A 34	20445	19807	638	0	0	1363	48	12806	406	5475	179	0	0	163	5
35 A 54	17368	16876	492	0	0	891	39	11399	285	4449	160	0	0	137	8
55 A 74	2999	2852	147	0	0	118	4	1624	80	1060	60	0	0	50	3
75 AÑOS Y MAS. . .	364	335	29	0	0	15	3	179	11	135	12	0	0	6	3

ANEXO 2 (CONTINUACIÓN)

CUADRO N. 21.- POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS POR ULTIMO CURSO APROBADO Y SEXO, SEGUN TIPO DE ENSEÑANZA Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD.

CONCLUSION

NIVEL DE INSTRUCCION Y GRUPOS DE EDAD	POBLACION DE 5 AÑOS Y MAS														
	TOTAL			ULTIMO CURSO APROBADO											
				0		1		2 A 4		5 A 6		7 A 8		NO DECLARADO	
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
AGRICOLA	11792	10400	1392	0	0	841	164	5338	645	4118	566	0	0	103	17
0 A 14 AÑOS . . .	71	47	24	0	0	17	10	29	12	0	0	0	0	1	2
15 A 24	4963	4037	926	0	0	578	122	1905	383	1529	414	0	0	25	7
25 A 34	3037	2788	249	0	0	113	25	1351	129	1295	94	0	0	29	1
35 A 54	2684	2547	137	0	0	99	4	1507	94	904	36	0	0	37	3
55 A 74	924	874	50	0	0	30	2	484	25	351	20	0	0	9	3
75 AÑOS Y MAS. . .	113	107	6	0	0	4	1	62	2	39	2	0	0	2	1
TECNICA FEMENINA .	57548	0	57548	0	0	0	4743	0	36388	0	15939	0	0	0	478
0 A 14 AÑOS . . .	223	0	223	0	0	0	126	0	88	0	0	0	0	0	9
15 A 24	23710	0	23710	0	0	0	2800	0	13907	0	6838	0	0	0	165
25 A 34	16790	0	16790	0	0	0	877	0	11114	0	4661	0	0	0	138
35 A 54	13319	0	13319	0	0	0	745	0	9126	0	3321	0	0	0	127
55 A 74	3012	0	3012	0	0	0	165	0	1861	0	953	0	0	0	33
75 AÑOS Y MAS. . .	494	0	494	0	0	0	30	0	292	0	166	0	0	0	6
NORMAL	51035	14878	36157	0	0	565	1820	3379	10242	10764	23573	0	0	170	522
0 A 14 AÑOS . . .	32	11	21	0	0	5	9	6	10	0	0	0	0	0	2
15 A 24	9832	2874	6958	0	0	335	1093	799	2326	1716	3468	0	0	24	71
25 A 34	16966	5280	11686	0	0	118	283	1125	3216	3979	8027	0	0	57	160
35 A 54	15541	4630	10911	0	0	69	242	875	2779	3632	7715	0	0	54	175
55 A 74	7191	1793	5398	0	0	31	155	475	1559	1255	3588	0	0	32	96
75 AÑOS Y MAS. . .	1473	290	1183	0	0	7	38	98	352	182	775	0	0	3	18
UNIVERSITARIA . . .	205550	128101	77449	0	0	18745	13495	54605	39890	41452	20035	11027	2782	2272	1247
15 A 24	63156	34335	28821	0	0	12059	9159	18919	17054	2762	2173	267	148	328	287
25 A 34	60072	36756	23316	0	0	3293	2281	16083	11486	13404	8127	3379	1055	597	367
35 A 54	56955	38579	18387	0	0	2373	1510	13617	8320	17005	7092	4775	1079	809	386
55 A 74	22047	16184	5863	0	0	899	453	5307	2560	7230	2197	2311	398	437	155
75 AÑOS Y MAS. . .	3309	2247	1062	0	0	121	92	679	370	1051	446	295	102	101	52
IGNORADO	26029	12842	13187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12842	13187

ANEXO 3

2.4.6. DEFUNCIONES DE 5 Y MAS AÑOS POR NIVEL DE INSTRUCCION SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO, AÑO 1969

GRUPOS DE EDAD Y SEXO	TOTAL	NIVEL DE INSTRUCCION				
		Ninguno	Básico	Medio	Superior	Ignorado
TOTAL	59.884	13.014	25.851	6.445	1.491	13.083
Hombres	33.014	5.908	14.880	3.785	1.052	7.809
Mujeres	26.870	7.106	11.171	2.660	439	5.474
5 - 9 años	1.039	604	320	3	-	112
Hombres	570	317	176	3	-	74
Mujeres	469	287	144	-	-	38
10 - 14 años	731	123	457	33	-	118
Hombres	440	61	280	22	-	77
Mujeres	291	62	177	11	-	41
15 - 19 años	1.236	150	567	220	17	282
Hombres	731	77	325	143	13	173
Mujeres	505	73	242	77	4	109
20 - 24 años	1.584	168	764	217	46	389
Hombres	985	95	454	141	35	260
Mujeres	599	73	310	76	11	129
25 - 29 años	1.700	215	849	180	36	420
Hombres	1.051	116	536	107	27	265
Mujeres	649	99	313	73	9	155
30 - 34 años	1.844	264	905	195	29	451
Hombres	1.157	140	566	134	23	294
Mujeres	687	124	339	61	6	157
35 - 39 años	2.403	307	1.174	234	52	636
Hombres	1.513	159	734	153	35	432
Mujeres	890	148	440	81	17	204
40 - 44 años	2.968	397	1.387	336	44	804
Hombres	1.848	193	868	221	29	537
Mujeres	1.120	204	519	115	15	267
45 - 49 años	3.205	441	1.558	333	66	807
Hombres	2.030	238	978	232	47	535
Mujeres	1.175	203	580	101	19	272
50 y más años	43.077	10.331	17.847	4.687	1.199	9.013
Hombres	22.628	4.505	9.755	2.606	841	4.921
Mujeres	20.449	5.826	8.092	2.081	358	4.092
Ignorada	97	14	23	7	2	51
Hombres	61	7	8	3	2	41
Mujeres	36	7	15	4	-	10

ANEXO 4

2.4.6. DEFUNCIONES DE 5 Y MAS AÑOS, POR NIVEL DE INSTRUCCION, SEGUN GRUPOS DE EDAD Y SEXO, AÑO 1970

GRUPOS DE EDAD Y SEXO	TOTAL	NIVEL DE INSTRUCCION				
		Ninguno	Básico	Medio	Superior	Ignorado
TOTAL.....	**58.686**	**11.680**	**26.030**	**6.933**	**1.478**	**12.565**
Hombres	**31.939**	**5.318**	**14.550**	**4.034**	**1.043**	**6.994**
Mujeres.....	**26.747**	**6.362**	**11.480**	**2.899**	**435**	**5.571**
5 a 9 años.....	1.186	667	378	3	–	138
Hombres.....	687	368	235	2	–	82
Mujeres.....	499	299	143	1	–	56
10 a 14 años.....	863	124	542	39	–	158
Hombres.....	505	60	322	23	–	100
Mujeres.....	358	64	220	16	–	58
15 a 19 años.....	1.241	118	617	255	17	234
Hombres.....	755	63	371	166	13	142
Mujeres.....	486	55	246	89	4	92
20 a 24 años.....	1.522	162	780	231	36	313
Hombres.....	940	90	502	140	26	182
Mujeres.....	582	72	278	91	10	131
25 a 29 años.....	1.617	189	840	166	44	378
Hombres.....	1.015	109	541	106	34	225
Mujeres.....	602	80	299	60	10	153
30 a 34 años.....	1.759	208	935	208	26	382
Hombres.....	1.068	104	597	132	15	220
Mujeres.....	691	104	338	76	11	162
35 a 39 años.....	2.172	270	1.122	243	55	482
Hombres.....	1.344	144	705	158	42	295
Mujeres.....	828	126	417	85	13	187
40 a 44 años.....	2.706	344	1.397	312	42	611
Hombres.....	1 694	174	865	217	34	404
Mujeres.....	1.012	170	532	95	8	207
45 a 49 años.....	3.040	377	1.487	402	52	722
Hombres.....	1.871	177	922	273	38	461
Mujeres.....	1 169	200	565	129	14	261
50 y más años.....	42.426	9.199	17.893	5.065	1.199	9.070
Hombres.....	21.965	4.019	9.471	2.810	838	4.827
Mujeres.....	20.461	5.180	8.422	2.255	361	4.243
Ignorada.....	154	22	39	9	6	78
Hombres.....	95	10	19	7	2	57
Mujeres.....	59	12	20	2	4	21

ANEXO 5

CHILE: TABLA ABREVIADA DE MORTALIDAD, AMBOS SEXOS, 1969 - 1970

x	n	$_nq_x$	l_x	$_nd_x$	$_nL_x$	T_x	$\mathring{e}_x$
0	1	0,082466	100.000	8.247	93650	6.150275	61,50
1	1	0,008069	91753	740	91317	6.056.625	66,01
2	1	0,003237	91013	295	90.357	5.965.308	65,54
3	1	0,001898	90718	172	90629	5.874.452	64,75
4	1	0,001381	90546	125	90.481	5.783823	63,88
5	5	0,004520	90421	408	451.084	5.693.341	62,96
10	5	0,003590	90013	324	449.253	5.242.257	58,24
15	5	0,006870	89689	617	446903	4.793004	53,44
20	5	0,010251	89072	913	443080	4.346102	48,79
25	5	0,014684	88159	1.294	437.561	3903022	44,27
30	5	0,019711	86865	1.712	430.044	3.465.462	39,89
35	5	0,025062	85153	2.134	420.428	3.035418	35,65
40	5	0,033142	83019	2752	408214	2.614990	31,50
45	5	0,044295	80267	3555	392447	2.206775	27,49
50	5	0,061611	76712	4.726	371743	1.814328	23,65
55	5	0,086514	71986	6.228	344.358	1.442.584	20,04
60	5	0,121211	65758	7.971	308 862	1.098.226	16,70
65	5	0,170434	57787	9.849	264314	789364	13,66
70	5	0,236731	47.938	11.348	211 320	525051	10,05
75	5	0,323840	36590	11.850	153325	318730	8,57
80	5	0,425839	24740	10536	97360	160405	6,48
85	∞	1,000000	14.204	14204	63046	63046	4,44

FUENTE: José M. Pujol: CHILE, TABLAS ABREVIADAS DE MORTALIDAD A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL, 1969-1970, CELADE, Serie A, N°141, pág. 35

ANEXO 6

2.4.11. DEFUNCIONES DE MENORES DE 1 AÑO POR NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MADRE, SEGUN GRUPOS DE EDAD DE LA MADRE, AÑO 1969

GRUPOS DE EDAD	TOTAL	NIVEL DE INSTRUCCIÓN				
		Ninguno	Básico	Medio	Superior	Ignorado
TOTAL	20.948	3.123	11.624	1.784	167	4.250
Menores de 15 años ..	91	22	63	3	–	3
15 – 19 años	2.952	328	2.161	286	14	163
20 – 24 años	4.919	707	3.313	587	46	266
25 – 29 años	3.629	620	2.313	429	56	211
30 – 34 años	2.467	508	1.569	224	29	137
35 – 39 años	2.014	516	1.241	138	10	109
40 – 44 años	890	264	539	45	6	36
45 – 49 años	168	54	98	9	–	7
50 y más años	19	7	10	1	–	1
Ignorada	3.799	97	317	62	6	3.317

ANEXO 7

2.4.11. DEFUNCIONES DE MENORES DE 1 AÑO, POR NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MADRE, SEGUN GRUPOS DE EDAD DE LA MADRE, AÑO 1970

GRUPOS DE EDAD	TOTAL	NIVEL DE INSTRUCCION				
		Ninguno	Básico	Medio	Superior	Ignorado
TOTAL.....	20.649	2.671	11.163	1.812	179	4.824
Menores de 15 años...	77	11	50	5	–	11
15 a 19 años.....	2.857	338	2.037	277	4	201
20 a 24 años.....	4.794	550	3.200	640	44	360
25 a 29 años.....	3 549	481	2.323	421	65	259
30 a 34 años.....	2.403	479	1.510	231	28	155
35 a 39 años.....	1.738	404	1.086	123	18	107
40 a 44 años.....	878	250	517	52	7	52
45 a 49 años	147	42	90	6	2	7
50 y más años.....	29	13	12	1	–	3
Ignorada.....	4.177	103	338	56	11	3.669

ANEXO 8

2.3.7. NACIDOS VIVOS, POR NIVEL DE INSTRUCCION DEL PADRE SEGUN NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MADRE, AÑO 1969

NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MADRE	TOTAL	NIVEL DE INSTRUCCION DEL PADRE				
		Ninguno	Básico	Medio	Superior	Ignorado
TOTAL.....	239.549	18.619	138.770	51.182	8.864	24.114
Ninguno.....	20.354	7.568	11.151	329	9	1.297
Básico.....	151.034	8.677	118.237	17.662	429	6.029
Medio.....	43.166	59	6.350	30.780	5.201	776
Superior.....	4.507	6	115	1.321	3.030	35
Ignorado.....	20.488	309	2.917	1.090	195	15.977

ANEXO 9

2.3.7. NACIDOS VIVOS POR NIVEL DE INSTRUCCION DEL PADRE SEGUN NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MADRE, AÑO 1970

NIVEL DE INSTRUCCION DE LA MADRE	TOTAL	NIVEL DE INSTRUCCION DEL PADRE				
		Ninguno	Básico	Medio	Superior	Ignorado
TOTAL.....	238.869	9.419	53.273	127.347	14.122	34.508
Ninguno.....	17.264	6	270	9.645	6.230	1.113
Básico.....	137.120	431	16.664	106.214	7.267	6.544
Medio.....	45.656	5.194	32.815	6.565	71	1.011
Superior.....	5.012	3.281	1.534	106	2	89
Ignorado.....	33.617	507	1.990	4.817	552	25.751

ANEXO 10

PROGRAMA DESTINADO AL CALCULO DE α y β EN EL ENFOQUE B.

E	1	RCL 11	RCL 11	RCL 19
STO 11	E	RCL 12	RCL 12	-1,20463
RCL 1	RCL 11	+	+	×
5	−	RCL 13	RCL 13	RCL 20
×	RCL 11	+	+	+
CHS	:	RCL 14	RCL 14	RCL 8
g e^x	f ln	+	+	−
×	2	RCL 15	RCL 15	
STO 12	:	RCL 16	+	RCL 19
	STO 11	+	RCL 16	RCL 20
RCL 2	⋮	RCL 17	+	
5	⋮	+	RCL 17	
×	⋮	RCL 18	+	
CHS	⋮	+	RCL 18	$_5m_{15} \rightarrow 1$
g e^x	⋮	−	+	$_5m_{20} \rightarrow 2$
×	⋮	-1,114550	8	$_5m_{25} \rightarrow 3$
STO 13	⋮	:	:	$_5m_{30} \rightarrow 4$
⋮	1	STO 19	-0,880421	$_5m_{35} \rightarrow 5$
⋮	E		RCL 19	$_5m_{40} \rightarrow 6$
⋮	RCL 18		×	$_5m_{45} \rightarrow 7$
RCL 7	−		−	
5	RCL 18		STO 20	$Y_{(1)} \rightarrow 8$
×	:			
CHS	f ln			
g e^x	2			
×	:			
STO 18	STO 18			

ANEXO 11

PROGRAMA PARA LA HP25 QUE PERMITE OBTENER A PARTIR DE LOS l_x Y DE $_\infty L_{85}$ LOS VALORES DE $_5d_x$, $_5q_x$, $_5L_x$, T_x Y $\mathring{e}_x$ (DESDE X=85 HASTA X=5)

STO 2	RCL 1	RCL 3	l_{85} → STO 1
RCL 1	RCL 2	R/S (T_x)	$_\infty L_{85}$ → STO 3
−	+		
R/S ($_5d_x$)	2,5	RCL 2	l_{80}
	×	:	R/S
RCL 2	STO+3	R/S (e_x)	:
:	R/S ($_5L_x$)	RCL 2	l_5
R/S ($_5q_x$)		STO 1	R/S

PROGRAMA QUE PERMITE CONTINUAR DESDE LA EDAD X=5 HASTA X=0

STO 2	1	RCL 3	l_5 → STO 1
RCL 1	RCL 4	R/S (T_x)	T_5 → STO 3
−	−		q_x → STO 4 (variable)
R/S (d_x)	RCL 1	RCL 2	
	×	:	l_4
RCL 2	RCL 4	R/S (e_x)	R/S
:	RCL 2		:
R/S (q_x)	×	RCL 2	:
	+	STO 1	l_0
	STO+3		R/S
	R/S (L_x)		

BIBLIOGRAFIA

Arretz, C., Mellafe, R., Somoza, J., Estimaciones de mortalidad: religiosos de Chile en los siglos XVIII y XIX, CELADE, Serie A, N°135, 1976.

Chackiel, J., Origen y usos del modelo de mortalidad de Brass, CELADE, Serie C, N° 159, 1974.

Pujol, J., Chile, tablas abreviadas de mortalidad a nivel nacional y regional, 1969-1970, CELADE, Serie A, N° 141, 1976.

INE de Chile, Población, Resultados definitivos del XIV Censo de Población, 1970, Resumen General;
Demografía, año 1969; y
Demografía, año 1970.

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA
CELADE

Edificio Naciones Unidas
Avenida Dag Hammarskjöld
Casilla 91, Santiago, CHILE

300 mts. Sur y 125 Este de la
Iglesia San Pedro, Montes de Oca
Apartado Postal 5249
San José, COSTA RICA