

República de Costa Rica

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS

**Tablas de Vida**  
**de**  
**Costa Rica**

**1972 - 1974**

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

Octubre 1976

**VALDECIR LOPES**  
Director Centro Latinoamericano  
de Demografía (CELADE)  
-San José, Costa Rica -

**ANTONIO ORTEGA**  
(CELADE)  
Coordinador del Documento

**LIC. RENE SANCHEZ BOLAÑOS**  
Director General de Estadística y Censos

**VIRGINIA RODRIGUEZ DE ORTEGA**  
Jefe, Departamento de Estadísticas Sociales

## CONTENIDO

### I. RESULTADOS

	Página
<b>INTRODUCCION</b> .....	4
I.1 Función de la tabla de mortalidad .....	6
I.2 Las tablas de mortalidad .....	7
I.3 Cambios ocurridos en la mortalidad entre 1950 y 1973 .....	15
a) Evolución de la mortalidad general .....	15
b) Cambios en la mortalidad por edades .....	19

### II. CONSTRUCCION DE LAS TABLAS DE MORTALIDAD

II.1 Tablas abreviadas .....	25
II.1.1 Cálculo de las probabilidades de muerte de 0 a 4 años .....	25
II.1.2 Cálculo de las probabilidades de muerte a partir de los cinco años .....	30
II.1.3 Cálculo de las restantes funciones de la tabla .....	31
II.2 Tablas completas de mortalidad .....	34

### INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

#### Cuadro:

1. COSTA RICA: Tabla abreviada de mortalidad por sexo, para el período 1972-1974 .	8
2. COSTA RICA: Tabla completa de mortalidad. 1972-1974 a) Masculina, b) Femenina .....	9
3. COSTA RICA: Esperanza de vida al nacer en años, según las tablas de 1950, 1963 y 1973 .....	15
4. Evolución de la esperanza de vida al nacer en algunos países seleccionados .....	18
5. COSTA RICA: Probabilidades de muerte ( ${}_nq_x$ ) de ambos sexos, según las tablas de mortalidad de 1950, 1963 y 1973 .....	20
6. Posibilidades de reducción de las probabilidades de muerte ( ${}_nq_x$ ) de Costa Rica en relación con los niveles de una tabla de mortalidad límite, de baja mortalidad .....	22
7. COSTA RICA: Cálculo de los factores de separación para los menores de un año 1967 - 1974 .....	27
8. COSTA RICA: Cálculo de las probabilidades de muerte para las edades 0 a 4 .....	30
9. COSTA RICA: Tasas centrales de mortalidad por grupos de edades, 1972-1974 .....	32
10. Coeficientes de Beers para Interpolación .....	35

#### Gráfico:

1. COSTA RICA: Esperanza de vida al nacer por sexo, según las tablas de vida de 1950, 1963 y 1973 .....	16
2. COSTA RICA: Probabilidades de muerte ( ${}_5q_x$ ), según las tablas de vida de 1950, 1963 y 1973. Comparación con los niveles correspondientes a un país de baja mortalidad (Suecia, 1971) y a una tabla de vida límite .....	23
3. COSTA RICA: Número de sobrevivientes, de 100 000 nacidos vivos, según las tablas de vida de 1950, 1963 y 1973 .....	24
4. Población Masculina: Cálculo del número de personas que alcanzan x en los años 1972, 1973 y 1974, y personas de edad comprendida entre x y x+1 a principios de 1972, 1973, 1974 y 1975 .....	29
5. Población Femenina: Cálculo del número de personas que alcanzan la edad x en los años 1972, 1973 y 1974, y personas de edad comprendida entre x y x+1 a principios de 1972, 1973, 1974 y 1975 .....	29

## INTRODUCCION

La Dirección General de Estadística y Censos (DGEC) y el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), publicaron conjuntamente hace algunos meses, la Evaluación del Censo de 1973 y Proyecciones de Población por Sexo y Grupos de Edades. Continuando con este programa de estimaciones básicas que permitan conocer la realidad demográfica del país, así como sus posibles cambios futuros, se publican ahora las tablas de vida de Costa Rica, por sexo, para el período 1972 - 1974.

La tabla de vida proporciona la mejor descripción sobre el comportamiento de la mortalidad por edades, permitiendo calcular también una medida resumen del nivel de la mortalidad que no está afectada por la composición por edades de la población. Constituye además un auxiliar muy importante para el tratamiento de la mortalidad en diversos estudios de la población, como por ejemplo, para estudios de fecundidad y migración, para hacer estimaciones futuras de población por sexo y edades, estimaciones de mano de obra, en problemas de empleo y para la planificación de las actividades en el sector de la salud.

Para su elaboración se utilizó el método de Reed y Merrell para la construcción de tablas abreviadas. Además por interpolación se calcularon tablas completas, porque en muchos problemas demográficos se requiere las diversas funciones de la tabla para determinadas edades simples. Se tomó como base el censo de población de 1973 e información sobre mortalidad correspondiente a las estadísticas vitales de los años 1972, 1973 y 1974. De acuerdo con la evaluación efectuada, el censo de 1973 es de buena calidad,

tanto en su cobertura, como en la declaración de la edad. Por su parte las estadísticas vitales han venido mejorando su grado de integridad, habiéndose estimado para 1973 una omisión máxima del 10 por ciento en las defunciones de menores de cinco años y de 6 por ciento para el resto. Con esta información se estimó una esperanza de vida al nacer para la población total de Costa Rica de 68.3 años, lo que revela grandes adelantos en el último decenio en el nivel de la mortalidad general.

Se presenta primero la definición de las diversas funciones de una tabla de vida y a continuación los valores correspondientes a las tablas de vida por sexo, abreviada y completa. Luego, un breve análisis de los cambios experimentados por la mortalidad del país, según las tablas de 1950, 1963 y 1973, y finalmente la metodología usada en la elaboración de las tablas.

---

## I. RESULTADOS

### I.1 Funciones de la Tabla de Mortalidad

Se explica a continuación el significado de cada una de las columnas de las tablas de mortalidad presentadas en la sección siguiente.

1. **Intervalo de edades:  $x, x + n$ .** Incluye todas las edades comprendidas entre  $x, x + n$ .  
La letra  $x$  designa una edad exacta y  $n$  la amplitud del intervalo de edades, medidos en años.
2. **Tasa central de mortalidad:  ${}_n m_x$ .** Representa el cociente entre el promedio anual de las personas fallecidas en el período de estudio (**en este caso 1972-1974**) con edades comprendidas entre  $x$  y  $x + n$ , y la población que a mediados del período tiene esas mismas edades.
3. **Probabilidad de muerte entre las edades  $x, x + n$ :  ${}_n q_x$ .** Es la probabilidad que tiene una persona de edad exacta  $x$  de fallecer antes de cumplir la edad exacta  $x + n$ . De esta función se derivan las restantes funciones de la tabla.
4. **Sobrevivientes a la edad exacta  $x$ :  $l_x$ .** Representa el número de personas que llegan con vida a la edad exacta  $x$ , de un grupo inicial o cohorte hipotética de 100 000 nacidos vivos. Este valor inicial  $l_0$  se denomina raíz de la tabla.
5. **Defunciones entre las edades  $x, x + n$ :  ${}_n d_x$ .** Es igual al número de personas del grupo inicial  $l_0 = 100\ 000$ , que fallecen dentro de cada intervalo de edades. Por lo tanto, indica, cuántas personas de las que llegaron con vida a la edad  $x$ , fallecen antes de cumplir la edad  $x + n$ .

6. **Tiempo vivido entre las edades  $x, x+n$ :**  ${}_nL_x$ . Representa el número de años vividos por la cohorte  $l_x$  entre las edades exactas  $x$  y  $x+n$ . Representa también la población estacionaria, o sea el número de personas con edades entre  $x$  y  $x+n$ , bajo los siguientes supuestos: a) No hay migración, b) los nacimientos de cada año son constantes y se distribuyen uniformemente a través del tiempo, c) la mortalidad por edad permanece constante en el tiempo. En esta población la tasa de natalidad es igual a la tasa de mortalidad y por lo tanto la tasa de crecimiento es nula.
7. **Relación de supervivencia:**  ${}_mP_{x, x+n}$ . Representa la probabilidad que tienen las personas de la población estacionaria con edades comprendidas entre  $x$  y  $x+n$ , de estar con vida  $m$  años después.
8. **Tiempo vivido entre las edades  $x, w$ :**  $T_x$ . Es el número de años vividos por la cohorte  $l_x$ , desde la edad  $x$  hasta que dicha cohorte se extingue ( $w$  es la edad entera más joven en que el número de sobrevivientes es igual a cero, es decir,  $l_x = 0$ ). En la población estacionaria,  $T_x$  representa el número de personas con edades comprendidas entre  $x$  y  $w$  años.
9. **Esperanza de vida a la edad  $x$ :**  $e_x^0$ . Representa el número promedio de años que le resta vivir a cada componente del grupo de personas que llega con vida a la edad exacta  $x$ . En particular, cuando  $x = 0$ , se obtiene la esperanza de vida al nacer, que es una medida resumen de la mortalidad general.

## 1.2 Las tablas de mortalidad

En el cuadro 1 se presentan las tablas abreviadas de mortalidad por sexo y en el cuadro 2 las tablas completas correspondientes, las cuales fueron derivadas mediante interpolación de las tablas abreviadas. En el punto siguiente se analizan brevemente los cambios ocurridos en la mortalidad de Costa Rica entre 1950 y 1973, y en el capítulo II se expone la metodología seguida para la construcción de estas tablas.

Cuadro 1  
COSTA RICA: TABLA ABREVIADA DE MORTALIDAD POR SEXO,  
PARA EL PERIODO 1972 - 1974

Intervalo de edades	Tasa cen- tral de mortalidad	Probabili- dad de muerte en tre x,x+n	De 100000 nacidos vivos		Población Estacionaria			Esperanza de vida a la edad x
			Sobrevi- vientes a la edad x	Defun- ciones entre x,x+n	Tiempo vivido entre x,x+n	Relación de superviven- cia	Tiempo vivido entre x, w	
x,x+n	$\frac{m}{n}x$	$\frac{q}{n}x$	$l_x$	$d_{n-x}$	$L_{n-x}$	$\frac{P}{5}x, x+4$	$T_x$	$e_x$
a) Población masculina								
( $\frac{P}{5}b=0.94096$ )								
0- 1	0.057618	0.0551979	100 000	5 520	95 799	0.98908 $\frac{a/}{5}$	6 626 234	66.26
1- 2	0.006666	0.0066434	94 480	628	94 166	-	6 530 435	69.12
2- 3	0.003103	0.0030982	93 852	291	93 706	-	6 436 269	68.58
3- 4	0.001867	0.0018651	93 561	175	93 474	-	6 342 563	67.79
4- 5	0.001132	0.0011317	93 386	106	93 333	-	6 249 089	66.92
5-10	0.000870	0.0043413	93 280	405	465 339	0.99627	6 155 756	65.99
10-15	0.000730	0.0036439	92 875	338	463 605	0.99503	5 690 417	61.27
15-20	0.001304	0.0065005	92 537	602	461 303	0.99189	5 226 812	56.48
20-25	0.001900	0.0094586	91 935	870	457 562	0.99018	4 765 509	51.84
25-30	0.002050	0.0102018	91 065	929	453 070	0.98891	4 307 947	47.31
30-35	0.002480	0.0123295	90 136	1 111	448 047	0.98638	3 854 877	42.77
35-40	0.003100	0.0153900	89 025	1 370	441 943	0.98240	3 406 830	38.27
40-45	0.004100	0.0203078	87 655	1 780	434 166	0.97599	2 964 887	33.83
45-50	0.005750	0.0283728	85 875	2 437	423 741	0.96597	2 530 721	29.47
50-55	0.008300	0.0407168	83 438	3 397	409 319	0.94945	2 106 980	25.25
55-60	0.012800	0.0621487	80 041	4 974	388 627	0.92152	1 697 661	21.21
60-65	0.020500	0.0978011	75 067	7 342	358 126	0.87596	1 309 034	17.44
65-70	0.033500	0.1551720	67 725	10 509	313 704	0.81179	950 908	14.04
70-75	0.051200	0.2278847	57 216	13 039	254 661	0.73011	637 204	11.14
75-80	0.076300	0.3211273	44 177	14 187	185 931	0.51396 $\frac{b/}{5}$	382 543	8.66
80-85	0.113000	0.4388511	29 990	13 161	116 472	0.40760 $\frac{c/}{5}$	196 612	6.56
85 y +	0.210000	1.0000000	16 829	16 829	80 140	-	80 140	4.76
b) Población femenina								
( $\frac{P}{5}b=0.95188$ )								
0- 1	0.045055	0.0435615	100 000	4 356	96 685	0.98981 $\frac{a/}{5}$	7 049 457	70.49
1- 2	0.006916	0.0068922	95 644	659	95 315	-	6 952 772	72.69
2- 3	0.002789	0.0027846	94 985	264	94 853	-	6 857 457	72.20
3- 4	0.002082	0.0020794	94 721	197	94 623	-	6 762 604	71.40
4- 5	0.001260	0.0012595	94 524	119	94 465	-	6 667 981	70.54
5-10	0.000715	0.0035691	94 405	337	471 093	0.99739	6 573 516	69.63
10-15	0.000440	0.0021978	94 068	207	469 864	0.99714	6 102 423	64.87
15-20	0.000736	0.0036738	93 861	345	468 519	0.99566	5 632 559	60.01
20-25	0.000960	0.0047894	93 516	448	466 484	0.99509	5 164 040	55.22
25-30	0.001020	0.0050881	93 068	474	464 195	0.99394	4 697 556	50.47
30-35	0.001500	0.0074742	92 594	692	461 380	0.99106	4 233 361	45.72
35-40	0.002142	0.0106574	91 902	979	457 255	0.98762	3 771 981	41.04
40-45	0.002900	0.0144037	90 923	1 310	451 593	0.98323	3 314 726	36.46
45-50	0.003950	0.0195715	89 613	1 754	444 018	0.97638	2 863 133	31.95
50-55	0.005750	0.0283728	87 859	2 493	433 532	0.96530	2 419 115	27.53
55-60	0.008600	0.0421594	85 366	3 599	418 487	0.94569	1 985 583	23.26
60-65	0.014200	0.0687259	81 767	5 620	395 760	0.91065	1 567 096	19.17
65-70	0.024000	0.1135903	76 147	8 650	360 400	0.85160	1 171 336	15.38
70-75	0.041688	0.1895599	67 497	12 795	306 918	0.76655	810 936	12.01
75-80	0.066542	0.2861900	54 702	15 655	235 268	0.53322 $\frac{b/}{5}$	504 018	9.21
80-85	0.106000	0.4179716	39 047	16 320	153 966	0.42710 $\frac{c/}{5}$	268 750	6.88
85 y +	0.198000	1.0000000	22 727	22 727	114 784	-	114 784	5.05

$\frac{a/}{5} P_{0-4}$     $\frac{b/}{5} P_{75 - w}$     $\frac{c/}{5} P_{80 - w}$

Cuadro 2  
COSTA RICA: TABLA COMPLETA DE MORTALIDAD. 1972 - 1974  
a) Masculina

9

Intervalo de edades x, x+1	Probabilidad de muerte entre x, x+1 $q_x$	De 100000 Nacidos Vivos		Población Estacionaria			Esperanza de vida a la edad x $o_e_x$
		Sobrevivientes a la edad x $l_x$	Defunciones entre x, x+1 $d_x$	Tiempo vivido entre x, x+1 $L_x$	Relación de supervivencia $P_x$	Tiempo vivido entre x, w $T_x$	
( $P_b = 95799$ )							
0- 1	0.05520	100 000	5 520	95 799	0.98295	6 626 234	66.26
1- 2	0.00664	94 480	628	94 166	0.99512	6 530 435	69.12
2- 3	0.00310	93 852	291	93 706	0.99752	6 436 269	68.58
3- 4	0.00187	93 561	175	93 474	0.99849	6 342 563	67.79
4- 5	0.00113	93 386	106	93 333	0.99895	6 249 089	66.92
5- 6	0.00102	93 280	95	93 235	0.99902	6 155 756	65.99
6- 7	0.00094	93 185	88	93 144	0.99911	6 062 521	65.06
7- 8	0.00086	93 097	80	93 061	0.99918	5 969 377	64.12
8- 9	0.00080	93 017	74	92 985	0.99924	5 876 316	63.17
9-10	0.00073	92 943	68	92 914	0.99930	5 783 331	62.22
10-11	0.00067	92 875	62	92 849	0.99935	5 690 417	61.27
11-12	0.00063	92 813	58	92 789	0.99934	5 597 568	60.31
12-13	0.00068	92 755	63	92 728	0.99926	5 504 779	59.35
13-14	0.00078	92 692	72	92 659	0.99915	5 412 051	58.39
14-15	0.00090	92 620	83	92 580	0.99903	5 319 392	57.43
15-16	0.00103	92 537	95	92 490	0.99889	5 226 812	56.48
16-17	0.00116	92 442	107	92 387	0.99877	5 134 322	55.54
17-18	0.00131	92 335	121	92 273	0.99862	5 041 935	54.60
18-19	0.00144	92 214	133	92 146	0.99849	4 949 662	53.68
19-20	0.00159	92 081	146	92 007	0.99836	4 857 516	52.75
20-21	0.00176	91 935	162	91 856	0.99819	4 765 509	51.84
21-22	0.00187	91 773	172	91 690	0.99811	4 673 653	50.93
22-23	0.00193	91 601	177	91 517	0.99806	4 581 963	50.02
23-24	0.00196	91 424	179	91 339	0.99804	4 490 446	49.12
24-25	0.00197	91 245	180	91 160	0.99803	4 399 107	48.21
25-26	0.00199	91 065	181	90 980	0.99801	4 307 947	47.31
26-27	0.00200	90 884	182	90 799	0.99800	4 216 967	46.40
27-28	0.00202	90 702	183	90 617	0.99796	4 126 168	45.49
28-29	0.00208	90 519	188	90 432	0.99790	4 035 551	44.58
29-30	0.00216	90 331	195	90 242	0.99780	3 945 119	43.67
30-31	0.00227	90 136	205	90 043	0.99769	3 854 877	42.77
31-32	0.00237	89 931	213	89 835	0.99758	3 764 834	41.86
32-33	0.00247	89 718	222	89 618	0.99749	3 674 999	40.96
33-34	0.00258	89 496	231	89 393	0.99737	3 585 381	40.06
34-35	0.00269	89 265	240	89 158	0.99729	3 495 988	39.16

Cuadro 2  
COSTA RICA: TABLA COMPLETA DE MORTALIDAD. 1972 - 1974  
a) Masculina

Cont.

Intervalo de edades x, x+1	Probabilidad de muerte entre x, x+1 $q_x$	De 100000 Nacidos Vivos		Población Estacionaria			Esperanza de vida a la edad x $e_x$
		Sobrevivientes a la edad x $l_x$	Defunciones entre x, x+1 $d_x$	Tiempo vivido entre x, x+1 $L_x$	Relación de supervivencia $P_x$	Tiempo vivido entre x, w $T_x$	
35-36	0.00281	89 025	250	88 916	0.99718	3 406 830	38.27
36-37	0.00293	88 775	260	88 665	0.99703	3 317 914	37.37
37-38	0.00308	88 515	273	88 402	0.99687	3 229 249	36.48
38-39	0.00324	88 242	286	88 125	0.99671	3 140 847	35.59
39-40	0.00342	87 956	301	87 835	0.99649	3 052 722	34.71
40-41	0.00362	87 655	317	87 527	0.99625	2 964 887	33.83
41-42	0.00382	87 338	334	87 199	0.99604	2 877 360	32.95
42-43	0.00407	87 004	354	86 854	0.99578	2 790 161	32.07
43-44	0.00433	86 650	375	86 487	0.99551	2 703 307	31.20
44-45	0.00464	86 275	400	86 099	0.99523	2 616 820	30.33
45-46	0.00496	85 875	426	85 688	0.99487	2 530 721	29.47
46-47	0.00534	85 449	456	85 248	0.99450	2 445 033	28.61
47-48	0.00572	84 993	486	84 779	0.99411	2 359 785	27.76
48-49	0.00612	84 507	517	84 280	0.99366	2 275 006	26.92
49-50	0.00657	83 990	552	83 746	0.99318	2 190 726	26.08
50-51	0.00704	83 438	587	83 175	0.99267	2 106 980	25.25
51-52	0.00758	82 851	628	82 565	0.99210	2 023 805	24.43
52-53	0.00819	82 223	673	81 913	0.99143	1 941 240	23.61
53-54	0.00890	81 550	726	81 211	0.99069	1 859 327	22.80
54-55	0.00969	80 824	783	80 455	0.98983	1 778 116	22.00
55-56	0.01057	80 041	846	79 637	0.98894	1 697 661	21.21
56-57	0.01152	79 195	912	78 756	0.98791	1 618 024	20.43
57-58	0.01262	78 283	988	77 804	0.98676	1 539 268	19.66
58-59	0.01383	77 295	1 069	76 774	0.98544	1 461 464	18.91
59-60	0.01521	76 226	1 159	75 656	0.98401	1 384 690	18.17
60-61	0.01665	75 067	1 250	74 446	0.98251	1 309 034	17.44
61-62	0.01823	73 817	1 346	73 144	0.98082	1 234 588	16.72
62-63	0.02006	72 471	1 454	71 741	0.97883	1 161 444	16.03
63-64	0.02223	71 017	1 579	70 222	0.97652	1 089 703	15.34
64-65	0.02467	69 438	1 713	68 573	0.97419	1 019 481	14.68
65-66	0.02732	67 725	1 850	66 803	0.97151	950 908	14.04
66-67	0.03010	65 875	1 983	64 900	0.96863	884 105	13.42
67-68	0.03302	63 892	2 110	62 864	0.96566	819 205	12.82
68-69	0.03608	61 782	2 229	60 705	0.96256	756 341	12.24
69-70	0.03924	59 553	2 337	58 432	0.95934	695 636	11.68

Cuadro 2  
COSTA RICA: TABLA COMPLETA DE MORTALIDAD. 1972 - 1974  
a) Masculina

11

Cont.

Intervalo de edades x, x+1	Probabilidad de muerte entre x, x+1 $q_x$	De 100000 Nacidos Vivos		Población Estacionaria			Esperanza de vida a la edad x $^o_x$
		Sobrevivientes a la edad x $l_x$	Defunciones entre x, x+ 1 $d_x$	Tiempo vivido entre x, x+1 $L_x$	Relación de supervivencia $P_x$	Tiempo vivido entre x, w $T_x$	
70-71	0.04263	57 216	2 439	56 056	0.95583	637 204	11.14
71-72	0.04624	54 777	2 533	53 580	0.95209	581 148	10.61
72-73	0.05013	52 244	2 619	51 013	0.94809	527 568	10.10
73-74	0.05427	49 625	2 693	48 365	0.94380	476 555	9.60
74-75	0.05870	46 932	2 755	45 647	0.93897	428 190	9.12
75-76	0.06381	44 177	2 819	42 861	0.93414	382 543	8.66
76-77	0.06833	41 358	2 826	40 038	0.92899	339 682	8.21
77-78	0.07425	38 532	2 861	37 195	0.92324	299 644	7.78
78-79	0.07976	35 671	2 845	34 340	0.91721	262 449	7.36
79-80	0.08640	32 826	2 836	31 497	0.91025	228 109	6.95
80-81	0.09273	29 990	2 781	28 670	0.90366	196 612	6.56
81-82	0.09989	27 209	2 718	25 908	0.89594	167 942	6.17
82-83	0.10812	24 491	2 648	23 212	0.88743	142 034	5.80
83-84	0.11706	21 843	2 557	20 599	0.87786	118 822	5.44
84-85	0.12740	19 286	2 457	18 083	--	98 223	5.09
85 y más	1.00000	16 829	16 829	80 140		80 140	4.76

Cuadro 2  
COSTA RICA: TABLA COMPLETA DE MORTALIDAD. 1972 - 1974  
b) Femenina

Cont.

Intervalo de edades x, x+1	Probabilidad de muerte entre x, x+1 $q_x$	De 100000 Nacidos Vivos		Población Estacionaria			Esperanza de vida a la edad x $e_x^o$
		Sobrevivientes a la edad x $l_x$	Defunciones entre x, x+1 $d_x$	Tiempo vivido entre x, x+1 $L_x$	Relación de supervivencia $P_x$	Tiempo vivido entre x, w $T_x$	
( $P_b = 0.96685$ )							
0- 1	0.04356	100 000	4 356	96 685	0.98583	7 049 457	70.49
1- 2	0.00689	95 644	659	95 315	0.99515	6 952 772	72.69
2- 3	0.00278	94 985	264	94 853	0.99758	6 857 457	72.20
3- 4	0.00208	94 721	197	94 623	0.99833	6 762 604	71.40
4- 5	0.00126	94 524	119	94 465	0.99892	6 667 981	70.54
5- 6	0.00099	94 405	93	94 363	0.99910	6 573 516	69.63
6- 7	0.00084	94 312	79	94 278	0.99924	6 479 153	68.70
7- 8	0.00069	94 233	65	94 206	0.99938	6 384 875	67.76
8- 9	0.00057	94 168	54	94 148	0.99947	6 290 669	66.80
9-10	0.00049	94 114	46	94 098	0.99953	6 196 521	65.84
10-11	0.00044	94 068	41	94 054	0.99958	6 102 423	64.87
11-12	0.00040	94 027	38	94 014	0.99958	6 008 369	63.90
12-13	0.00040	93 989	38	93 974	0.99957	5 914 355	62.93
13-14	0.00045	93 951	42	93 934	0.99951	5 820 381	61.95
14-15	0.00051	93 909	48	93 888	0.99946	5 726 447	60.98
15-16	0.00059	93 861	55	93 837	0.99936	5 632 559	60.01
16-17	0.00067	93 806	63	93 777	0.99929	5 538 722	59.04
17-18	0.00074	93 743	69	93 710	0.99922	5 444 945	58.08
18-19	0.00081	93 674	76	93 637	0.99916	5 351 235	57.13
19-20	0.00088	93 598	82	93 558	0.99911	5 257 598	56.17
20-21	0.00092	93 516	86	93 475	0.99907	5 164 040	55.22
21-22	0.00095	93 430	89	93 388	0.99904	5 070 565	54.27
22-23	0.00097	93 341	91	93 298	0.99903	4 977 177	53.32
23-24	0.00098	93 250	91	93 207	0.99902	4 883 879	52.37
24-25	0.00098	93 159	91	93 116	0.99902	4 790 672	51.42
25-26	0.00098	93 068	91	93 025	0.99902	4 697 556	50.47
26-27	0.00099	92 977	92	92 934	0.99900	4 604 531	49.52
27-28	0.00100	92 885	93	92 841	0.99899	4 511 597	48.57
28-29	0.00103	92 792	96	92 747	0.99893	4 418 756	47.62
29-30	0.00110	92 696	102	92 648	0.99885	4 326 009	46.67
30-31	0.00126	92 594	117	92 541	0.99868	4 233 361	45.72
31-32	0.00138	92 477	128	92 419	0.99858	4 140 820	44.78
32-33	0.00151	92 349	139	92 288	0.99843	4 048 401	43.84
33-34	0.00161	92 210	148	92 143	0.99833	3 956 113	42.90
34-35	0.00174	92 062	160	91 989	0.99822	3 863 970	41.97

Cuadro 2  
COSTA RICA: TABLA COMPLETA DE MORTALIDAD. 1972 - 1974  
b) Femenina

13

Cont.

Intervalo de edades x, x+1	Probabilidad de muerte entre x, x+1 $q_x$	De 100000 Nacidos Vivos		Población Estacionaria			Esperanza de vida a la edad x $e_x$
		Sobrevivientes a la edad x $l_x$	Defunciones entre x, x+1 $d_x$	Tiempo vivido entre x, x+1 $L_x$	Relación de supervivencia $P_x$	Tiempo vivido entre x, w $T_x$	
35-36	0.00189	91 902	174	91 825	0.99809	3 771 981	41.04
36-37	0.00201	91 728	184	91 650	0.99797	3 680 156	40.12
37-38	0.00212	91 544	194	91 464	0.99781	3 588 506	39.20
38-39	0.00227	91 350	207	91 264	0.99768	3 497 042	38.28
39-40	0.00241	91 143	220	91 052	0.99753	3 405 778	37.37
40-41	0.00256	90 923	233	90 827	0.99736	3 314 726	36.46
41-42	0.00272	90 690	247	90 587	0.99721	3 223 899	35.55
42-43	0.00290	90 443	262	90 334	0.99702	3 133 312	34.64
43-44	0.00306	90 181	276	90 065	0.99684	3 042 978	33.74
44-45	0.00325	89 905	292	89 780	0.99667	2 952 913	32.84
45-46	0.00344	89 613	308	89 481	0.99646	2 863 133	31.95
46-47	0.00366	89 305	327	89 164	0.99621	2 773 652	31.06
47-48	0.00391	88 978	348	88 826	0.99595	2 684 488	30.17
48-49	0.00420	88 630	372	88 466	0.99565	2 595 662	29.29
49-50	0.00452	88 258	399	88 081	0.99532	2 507 196	28.41
50-51	0.00491	87 859	431	87 669	0.99491	2 419 115	27.53
51-52	0.00530	87 428	463	87 223	0.99449	2 331 446	26.67
52-53	0.00573	86 965	498	86 742	0.99405	2 244 223	25.81
53-54	0.00615	86 467	532	86 226	0.99358	2 157 481	24.95
54-55	0.00662	85 935	569	85 672	0.99306	2 071 255	24.10
55-56	0.00713	85 366	609	85 077	0.99252	1 985 583	23.26
56-57	0.00774	84 757	656	84 441	0.99185	1 900 506	22.42
57-58	0.00845	84 101	711	83 753	0.99108	1 816 065	21.59
58-59	0.00928	83 390	774	83 006	0.99041	1 732 312	20.77
59-60	0.01028	82 616	849	82 210	0.98902	1 649 306	19.96
60-61	0.01139	81 767	931	81 307	0.98766	1 567 096	19.17
61-62	0.01262	80 836	1 020	80 304	0.98695	1 485 789	18.38
62-63	0.01398	79 816	1 116	79 256	0.98521	1 405 485	17.61
63-64	0.01550	78 700	1 220	78 084	0.98367	1 326 229	16.85
64-65	0.01720	77 480	1 333	76 809	0.98162	1 248 145	16.11
65-66	0.01899	76 147	1 446	75 397	0.97973	1 171 336	15.38
66-67	0.02098	74 701	1 567	73 869	0.97774	1 095 939	14.67
67-68	0.02337	73 134	1 709	72 225	0.97515	1 022 070	13.98
68-69	0.02622	71 425	1 873	70 430	0.97230	949 845	13.30
69-70	0.02955	69 552	2 055	68 479	0.96875	879 415	12.64

Cuadro 2  
COSTA RICA: TABLA COMPLETA DE MORTALIDAD. 1972 - 1974  
b) Femenina

Cont.

Intervalo de edades	Probabilidad de muerte entre $x, x+1$	De 100000 nacidos vivos		Población Estacionaria			Esperanza de vida a la edad $x$
		Sobrevivientes a la edad $x$	Defunciones entre $x, x+1$	Tiempo vivido entre $x, x+1$	Relación de supervivencia	Tiempo vivido entre $x, w$	
$x, x+1$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$P_x$	$T_x$	$e_x$
70-71	0.03314	67 497	2 237	66 339	0.96509	810 936	12.01
71-72	0.03699	65 260	2 414	64 023	0.96117	744 597	11.41
72-73	0.04100	62 846	2 577	61 537	0.95710	680 574	10.83
73-74	0.04513	60 269	2 720	58 897	0.95288	619 037	10.27
74-75	0.04947	57 549	2 847	56 122	0.94881	560 140	9.73
75-76	0.05482	54 702	2 999	53 249	0.94342	504 018	9.21
76-77	0.05916	51 703	3 059	50 236	0.93819	450 769	8.72
77-78	0.06484	48 644	3 154	47 131	0.93244	400 533	8.23
78-79	0.07059	45 490	3 211	43 947	0.92623	353 402	7.77
79-80	0.07644	42 279	3 232	40 705	0.91856	309 455	7.32
80-81	0.08497	39 047	3 318	37 390	0.91110	268 750	6.88
81-82	0.09320	35 729	3 330	34 066	0.90257	231 360	6.48
82-83	0.10210	32 399	3 308	30 747	0.89352	197 294	6.09
83-84	0.11131	29 091	3 238	27 473	0.88414	166 547	5.73
84-85	0.12091	25 853	3 126	24 290	--	139 074	5.38
85 y más	1.00000	22 727	22 727	114 784	--	114 784	5.05

### I. 3 Cambios ocurridos en la mortalidad entre 1950 y 1973

#### a) Evolución de la mortalidad general

Según las tablas de vida construídas para 1950, 1963 y 1973, Costa Rica ha experimentado entre estos años una importante mejora en el nivel general de la mortalidad. La esperanza de vida al nacer de la población de ambos sexos, ha pasado de 55,7 a 68,3 años, o sea, se ha logrado un aumento de 12,6 años en los 23 años transcurridos, correspondiendo por lo tanto un aumento medio anual de algo más de medio año por cada año calendario. La ganancia observada entre 1950 y 1963 se ha mantenido casi con la misma intensidad en el último decenio. Por sexo, el aumento ha sido mayor en la población femenina, con lo cual la diferencia en favor de esta última, que en 1950 era de 2,43 años, se ha elevado en 1973 a 4,23 años.

Cuadro 3

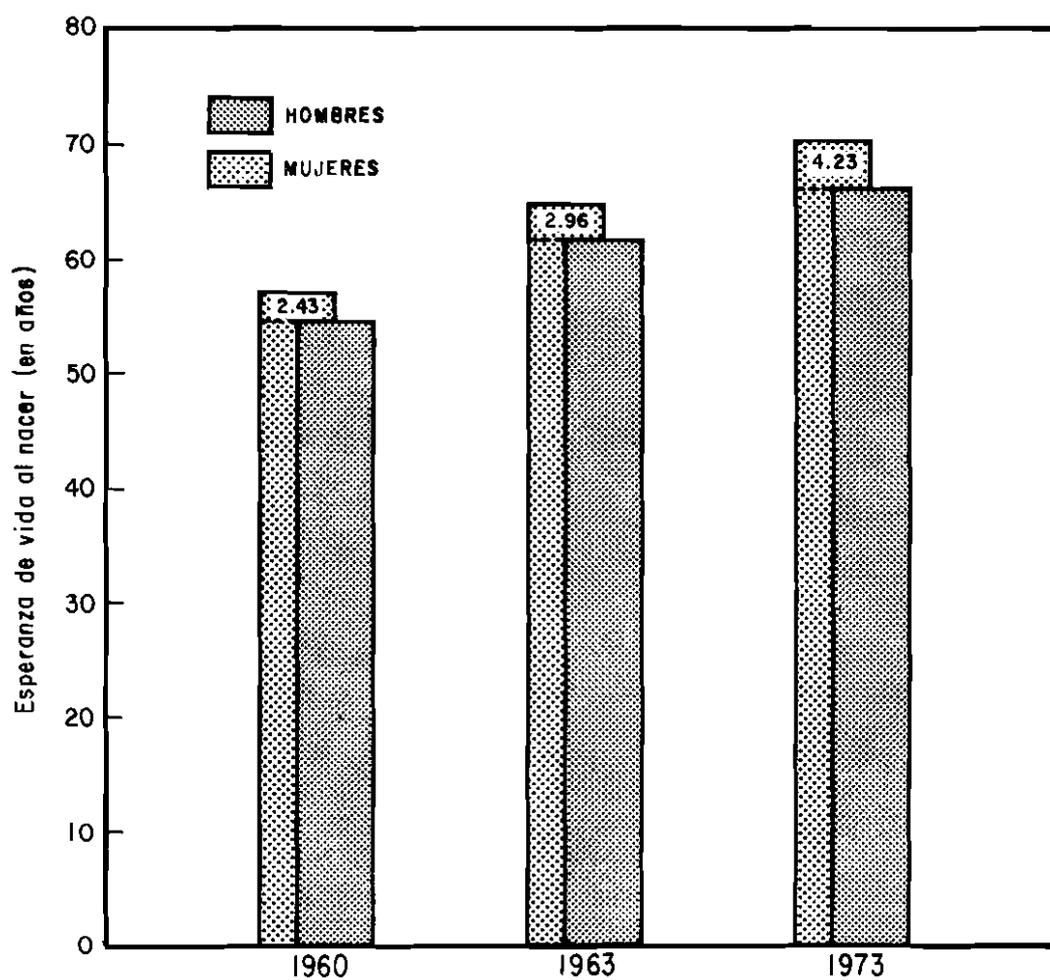
#### COSTA RICA: ESPERANZA DE VIDA AL NACER EN AÑOS, SEGUN LAS TABLAS DE 1950, 1963 y 1973

Año	Ambos sexos	Ganancia	Aumento medio anual	Hombres	Mujeres	Diferencia por sexo
1950	<u>a/</u> 55,72			54,62	57,05	2,43
1963	<u>b/</u> 63,34	7,62	0,59	61,87	64,83	2,96
1973	68,32	4,98	0,50	66,26	70,49	4,23

Fuente: a/ Dirección General de Estadística y Censos, **Tablas de Vida de Costa Rica 1949-51**, Ministerio de Economía y Hacienda, San José, Costa Rica, 1957.

b/ Romero, M., Gómez, M., Alfaro, J. y Ruíz, J.: **Tablas de Vida de Costa Rica, 1962-1964**, Instituto Centroamericano de Estadística, San José, Costa Rica, 1967.

GRAFICO 1  
COSTA RICA: ESPERANZA DE VIDA AL NACER POR SEXO, SEGUN  
LAS TABLAS DE VIDA DE 1950, 1963 Y 1973



Fuente: Cuadro 3

El cuadro 4 ilustra la evolución de la esperanza de vida al nacer y las diferencias por sexo, observadas en los últimos 40 o 50 años, en algunos países. En las regiones más desarrolladas el descenso de la mortalidad se inicia después de la revolución industrial y se extiende durante un período de tiempo relativamente largo, en correspondencia con una mejora general en las condiciones de vida. Las mayores ganancias se produjeron en el presente siglo, especialmente hasta 1950, cuando estos países alcanzaron esperanzas de vida cercanas a los 70 años. Por ejemplo Gran Bretaña tuvo entre 1910 y 1950 una ganancia media anual de aproximadamente 0.4 de año y Estados Unidos tuvo una evolución similar. En Italia, donde la reducción de la mortalidad fue un poco más tardía, se logró una ganancia de medio año por año, durante ese mismo período. Pero en todos los casos, después de alcanzados los 68 o 70 años de vida media, la ganancia fue notoriamente inferior.

Por su parte, en los países en desarrollo la declinación de la mortalidad comenzó en años más recientes. En varios de ellos la declinación de la mortalidad se produjo a un ritmo más rápido que en los países desarrollados cuando tuvieron niveles similares de mortalidad. Por ejemplo México entre 1940 y 1960 aumentó más de 17 años su vida media, para una ganancia media anual de 0.85, pero en la década del 60 la reducción fue mucho menor; otro tanto ocurrió en Chile donde se dio una declinación importante hasta 1950. En general, después que la esperanza de vida supera los 60 o 65 años se hace cada vez más difícil lograr mejoras de importancia en el nivel de la mortalidad, sin un desarrollo económico y social sostenido.

De acuerdo con estas cifras, puede decirse que Costa Rica, que elevó su esperanza de vida de 56 a 68 años entre 1950 y 1973, tuvo entre estos años un progreso significativo en el descenso de su nivel de mortalidad general.

Cuadro 4  
EVOLUCION DE LA ESPERANZA DE VIDA AL NACER EN ALGUNOS PAISES  
SELECCIONADOS

País	Período	Ambos sexos	Ganancia	Aumento medio anual	Hombres	Mujeres	Diferencia por sexo
(Valores en años)							
Gran Bretaña	1910-12	53.4			51.5	55.3	3.8
	1920-22	57.6	4.2	0.42	55.6	59.6	4.0
	1930-32	60.8	3.2	0.32	58.7	62.9	4.2
	1950-52	69.0	8.2	0.41	66.4	71.5	5.1
	1961	70.9	1.9	0.19	68.0	73.8	5.8
	1970-72	72.0	1.1	0.11	68.9	75.1	6.2
Dinamarca	1926-30	61.8			60.9	62.6	1.7
	1936-40	64.6	2.8	0.28	63.5	65.8	2.3
	1946-50	68.9	4.3	0.43	67.7	70.1	2.4
	1956-60	72.1	3.2	0.32	70.4	73.8	3.4
	1969-70	73.2	1.1	0.10	70.8	75.7	4.9
Estados Unidos	1919-21	56.4			55.5	57.4	1.9
	1929-31	59.4	3.0	0.30	57.7	61.0	3.3
	1939-41	63.7	4.3	0.43	61.6	65.9	4.3
	1949-51	68.2	4.5	0.45	65.5	71.0	5.5
	1960	69.8	1.6	0.16	66.6	73.1	6.5
	1972	71.3	1.5	0.12	67.4	75.2	7.8
Italia	1901-11	44.5			44.2	44.8	0.6
	1921-22	50.0	5.5	0.35	49.3	50.7	1.4
	1930-32	54.9	4.9	0.49	53.8	56.0	2.2
	1950-53	65.6	10.7	0.52	63.8	67.3	3.5
	1960-62	69.8	4.2	0.44	67.2	72.3	5.1
	1964-67	70.6	0.8	0.18	67.9	73.4	5.5
México	1930	36.9			36.1	37.5	1.4
	1940	41.4	4.5	0.45	40.4	42.5	2.1
	1950	49.7	8.3	0.83	48.1	51.0	2.9
	1960	58.9	9.2	0.92	57.6	60.3	2.7
	1970	62.1	3.2	0.32	60.3	63.9	3.6
Chile	1919-22	31.6			30.9	32.2	1.3
	1929-32	40.6	9.0	0.90	39.5	41.7	2.2
	1939-42	41.9	1.3	0.13	40.6	43.1	2.5
	1952-53	54.9	13.0	1.08	52.9	56.8	3.9
	1960-61	57.3	2.4	0.30	54.7	59.9	5.2

FUENTE: Naciones Unidas, Demographic Yearbook, 1950 a 1973.

En relación con las diferencias de esperanza de vida por sexo, en el mismo cuadro 4 puede comprobarse que en todos los países considerados éstas tienden a crecer, siendo unos 4 a 5 años mayor la femenina para esperanza de vida del orden de los 68 años. Por lo tanto la sobremortalidad masculina de Costa Rica, ha seguido una tendencia más o menos similar a la de otros países.

#### b) Cambios en la mortalidad por edades

La comparación se efectúa en términos de las probabilidades de muerte ( ${}_nq_x$ ). En el cuadro 5 se presentan los valores de  ${}_nq_x$  de las tablas de vida de Costa Rica de ambos sexos de 1950, 1963 y 1973, así como los porcentajes de disminución correspondientes.

La probabilidad de muerte del primer año de vida, o sea la tasa de mortalidad infantil, tiene importancia por ser uno de los mejores indicadores del nivel de vida de la población. En Costa Rica bajó prácticamente a la mitad, desde 97.1 por un mil nacimientos en 1950 a 49,5 por mil en 1973, debido principalmente a la reducción de las muertes exógenas, como por ejemplo, la "gastroenteritis y colitis" que en los últimos años ha dejado de ser la principal causa de las muertes infantiles. También se han logrado grandes disminuciones en las muertes infantiles por neumonía y bronconeumonía, bronquitis, desnutrición, tétanos y otras causas.

Mayores aún han sido las reducciones en el grupo de 1 a 4 años, desde 60 por mil en 1950 a 13 por mil en 1973. En las edades siguientes -aunque las ganancias son cada vez menores-, han ocurrido también progresos de importancia, especialmente entre 1950 y 1963, mientras que en el último decenio las reducciones se han concentrado más entre los menores de 15 años.

Cuadro 5  
 COSTA RICA: PROBABILIDADES DE MUERTE ( ${}_nq_x$ ) DE AMBOS SEXOS, SEGUN LAS  
 TABLAS DE MORTALIDAD DE 1950, 1963 Y 1973

Edad	Probabilidades de muerte $1000 \cdot {}_nq_x$			Porcentaje de disminución		
	1950	1963	1973	1950-1963	1963-1973	1950-1973
0	97.06	80.24	49.52	17.3	38.3	49.0
1-4	60.34	31.13	12.83	48.4	58.8	78.7
5-9	13.61	7.65	3.96	43.8	48.3	70.9
10-14	6.77	4.15	2.93	38.7	29.4	56.7
15-19	9.60	5.73	5.12	40.3	10.6	46.7
20-24	15.63	8.10	7.16	48.2	11.6	54.2
25-29	18.58	10.04	7.68	46.0	23.5	58.7
30-34	22.39	12.53	9.93	44.0	20.8	55.6
35-39	27.84	15.54	13.04	44.2	16.1	53.2
40-44	33.83	20.63	17.38	39.0	15.8	48.6
45-49	45.38	28.15	23.98	38.0	14.8	47.2
50-54	61.62	39.33	34.53	36.2	12.2	44.0
55-59	93.60	61.22	52.08	34.6	14.9	44.4
60-64	131.78	95.43	83.00	27.6	13.0	37.0
65-69	189.29	149.72	133.67	20.9	10.7	29.4
70-74	283.58	227.59	207.61	19.7	8.8	26.8
75-79	399.61	316.85	302.22	20.7	4.6	24.4
80-84	521.08	437.60	427.28	16.0	2.4	18.0

En el cuadro 6 y el gráfico 2 se comparan las probabilidades de muerte de Costa Rica, con las de una tabla de mortalidad límite de baja mortalidad, elaborada por Bourgeois-Pichat <sup>1/</sup>, a la cual están tendiendo en la actualidad los países más adelantados. Se pueden ver así las posibilidades de reducción futura de la mortalidad por edades. En el gráfico se han incluido también las probabilidades de muerte prevalecientes en Suecia, que pueden considerarse representativas de las condiciones de mortalidad en los países desarrollados. Tanto en el cuadro como en el gráfico puede verse que las mayores probabilidades de reducción futura corresponde a la población joven, donde los porcentajes de reducción posibles superan el 80 y 90 por ciento del total de las muertes de estas edades.

Se incluye también un gráfico con los valores de la función de sobrevivencia, según las tablas de vida de Costa Rica de 1950, 1963 y 1973 (Gráfico 3). Se ve aquí que los cambios en la mortalidad han originado un aumento considerable en el número de sobrevivientes. En 1950, de 100 mil nacidos vivos, menos de 85 mil llegaban con vida a los cinco años de edad, mientras que en 1973 sobrevivían casi 94 mil a la misma edad. Del mismo modo, en 1950 sólo la mitad de las personas llegaban con vida a los 65 años, es decir, al final de la vida activa, mientras que en 1973, las reducciones de la mortalidad permitieron que sobrevivan 20 mil personas más.

---

<sup>1/</sup> Bourgeois-Pichat, J., "Essai sur la mortalité 'Biologique de L'homme", en *Population*, N<sup>o</sup>. 3, 1952.

Cuadro 6  
 22 POSIBILIDADES DE REDUCCION DE LAS PROBABILIDADES DE MUERTE ( ${}_nq_x$ )  
 DE COSTA RICA EN RELACION CON LOS NIVELES DE UNA TABLA DE  
 MORTALIDAD LIMITE, DE BAJA MORTALIDAD

Grupos de edades	Probabilidades de muerte (por mil)		
	Costa Rica 1973	Tabla de mortalidad límite (B.-Pichat)	Porcentaje de reducción posible
(1)	(2)	(3)	(4) = $\frac{(2)-(3)}{(2)} \times 100$
0	49.4	11.0	78
1- 4	12.8	0.1	99
5- 9	4.0	0.2	95
10-14	2.9	0.4	86
15-19	5.1	0.7	86
20-24	7.1	1.1	84
25-29	7.6	1.8	76
30-34	9.9	3.0	70
35-39	13.0	4.8	63
40-44	17.4	7.9	55
45-49	24.0	13.0	46
50-54	34.5	21.3	38
55-59	52.2	34.7	34
60-64	83.3	56.4	32
65-69	134.4	91.0	32
70-74	208.7	145.0	31
75-79	303.7	226.8	25
80-84	428.4	344.4	20
Esperanza de vida al nacer (en años)	68.4	77.1	-

GRAFICO 2  
 COSTA RICA: PROBABILIDADES DE MUERTE ( ${}_5q_x$ ), SEGUN LAS TABLAS  
 DE VIDA DE 1950, 1963 Y 1973. COMPARACION CON LOS NIVELES  
 CORRESPONDIENTES A UN PAIS DE BAJA MORTALIDAD (SUECIA,  
 1971) Y A UNA TABLA DE VIDA LIMITE

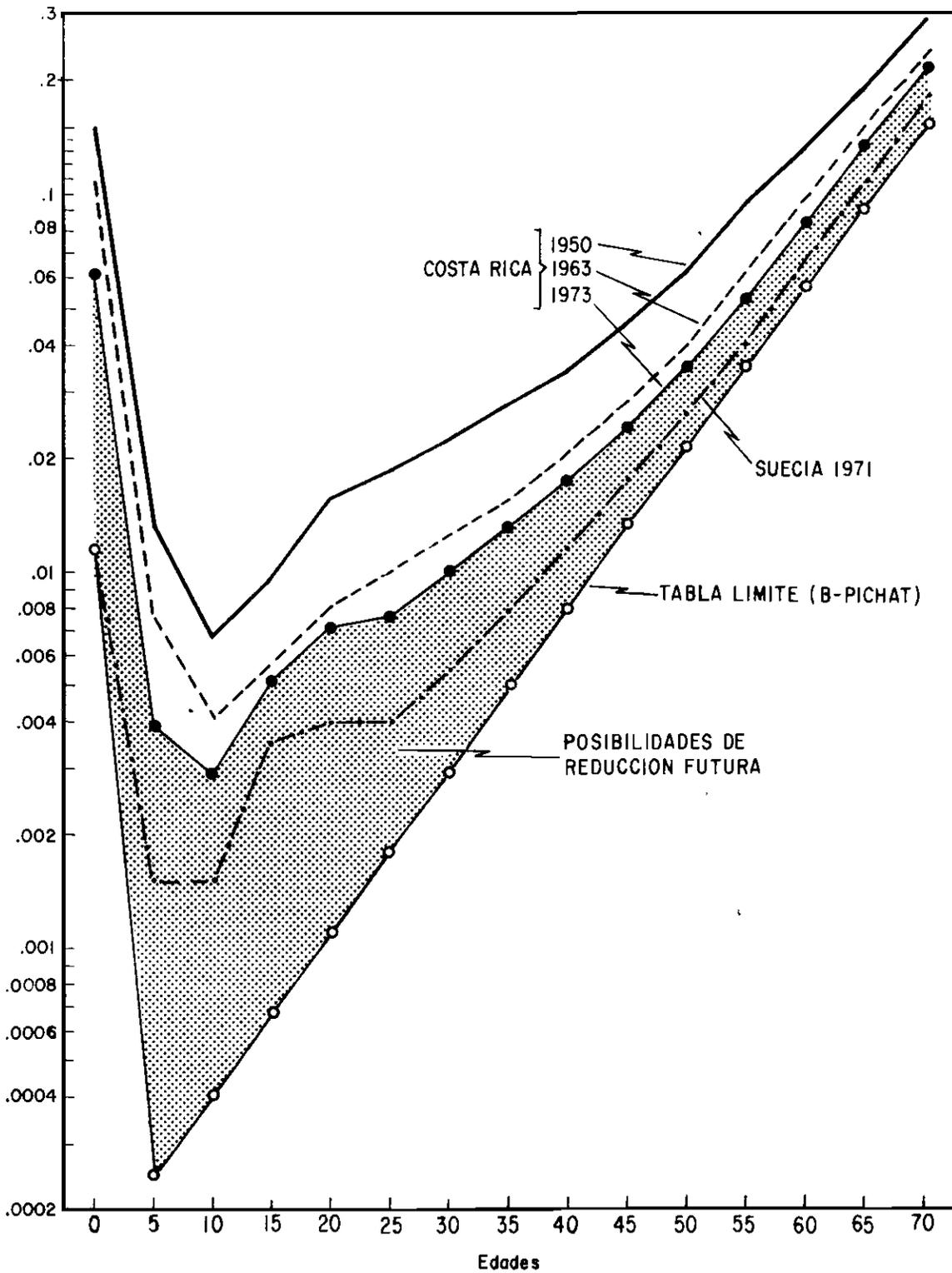
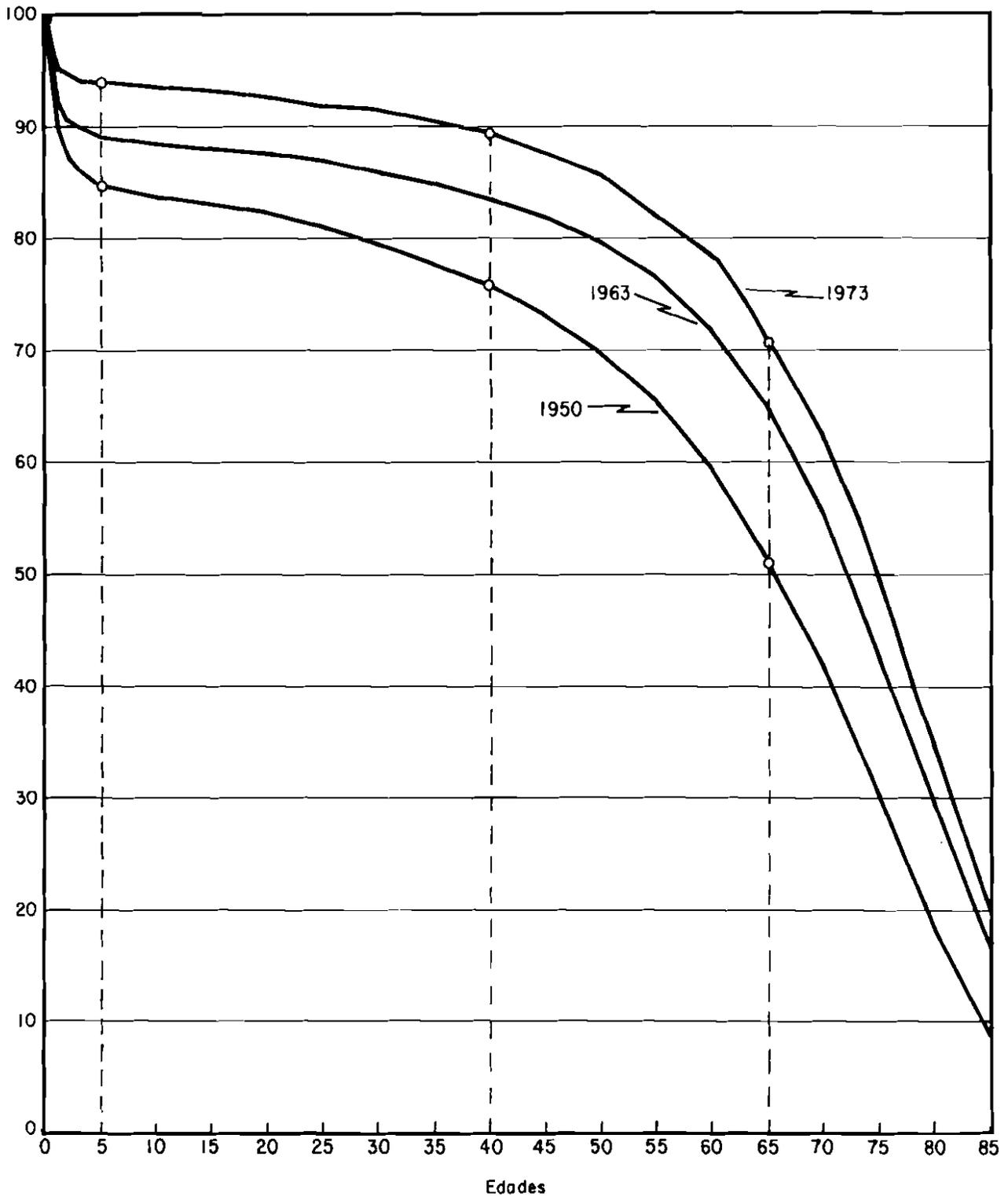


GRAFICO 3  
 COSTA RICA: NUMERO DE SOBREVIVIENTES, DE 100.000 NACIDOS  
 VIVOS, SEGUN LAS TABLAS DE VIDA DE 1950, 1963 Y 1973

$l_x$  (en miles)



## II. CONSTRUCCION DE LAS TABLAS DE MORTALIDAD

### II.1 Tablas abreviadas

En primer lugar se elaboraron tablas abreviadas por sexo, para el período 1972-1974, de acuerdo con el detalle usual, es decir, por edades simples de 0 a 4 años y por grupos quinquenales a partir de los cinco años. En el primer tramo de vida se utilizó el método desarrollado por Greville <sup>1/</sup> en la construcción de tablas de mortalidad de los Estados Unidos. Desde los 5 años de edad en adelante, se empleó el denominado método de Reed y Merrell <sup>2/</sup>.

#### II.1.1 Cálculo de las probabilidades de muerte de 0 a 4 años

La probabilidad de muerte  $q_x$  puede escribirse:

$$(1) \quad q_x = 1 - p_x$$

Donde  $p_x$  representa la probabilidad que tiene una persona de edad exacta  $x$  de sobrevivir un año. Sobre la base de esta relación se calcularon las probabilidades de muerte entre 0 y 5 años, expresando las  $p_x$  en función de dos probabilidades, de acuerdo al procedimiento utilizado por Greville.

$$(2) \quad p_x = \alpha p_x \cdot \delta p_x$$

<sup>1/</sup> Greville, Thomas M.E.: *United States Life Tables and Actuarial Tables 1939-1941*, United States Department of Commerce, Bureau of the Census, Washington, 1946.

<sup>2/</sup> Reed, L.J. y Merrel, M. *Un método rápido para la construcción de una tabla de vida abreviada*, CELADE, Serie D, N<sup>o</sup>. 49, Santiago, Chile.

siendo

$$(3) \quad \alpha p_x = \frac{N'_x}{E_x}$$

$$(4) \quad \delta p_x = \frac{E_{x+1}}{N''_x}$$

Donde:  $N'_x = N_x^{73} + N_x^{74} + N_x^{75}$  representa el número de personas de edad comprendida entre  $x$  y  $x+1$  al 1º de enero de 1973, 1974 y 1975.

$N''_x = N_x^{72} + N_x^{73} + N_x^{74}$  el mismo significado para los años 1972, 1973 y 1974.

$E_x = E_x^{72} + E_x^{73} + E_x^{74}$  representa el número de personas que alcanzan la edad  $x$  durante el período 1972-1974.

Conceptualmente  $\alpha p_x$  representa la probabilidad que tiene un individuo que alcanza la edad  $x$  durante el período 1972-1974, de llegar con vida al término del año en que cumple dicha edad, mientras que  $\delta p_x$  representa la probabilidad que una persona de edad alcanzada  $x$  al principio de los años 1972, 1973 y 1974, llegue con vida a la edad  $x+1$ .

Para el cálculo de  $N'_x$ ,  $N''_x$  y  $E_x$  de cada sexo, se partió de los nacimientos de los años 1967 a 1974 sin corregir y las defunciones de 0 a 4 años corregidas en un 10 por ciento, según los porcentajes de omisión estimados en la evaluación del censo de 1973 <sup>3/</sup>. Con el propósito de distribuir por generaciones las muertes de menores de un año, se calcularon factores de separación, los cuales se presentan en el cuadro 7.

---

<sup>3/</sup> Ortega, A., Evaluación del Censo de 1973 y Proyecciones de la población por sexo y grupos de edades, 1950-2000. Dirección General de Estadística y Censos y Centro Latinoamericano de Demografía, Costa Rica, junio de 1976, pág. 10.

Cuadro 7  
 COSTA RICA: CALCULO DE LOS FACTORES DE SEPARACION PARA LOS MENORES DE UN AÑO, 1967 - 1974 27

Edad	Ponderaciones	Defunciones de menores de un año							
		1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
TOTAL	( $\sum D_i$ )	3 859	3 534	3 890	3 553	3 181	3 127	2 393	2 133
0 días	1/730	427	373	468	452	421	415	406	362
1 día	3/730	191	176	191	173	160	177	139	135
2 días	5/730	130	104	109	103	106	89	75	78
3 días	7/730	90	59	96	83	67	81	54	52
4 días	9/730	49	52	58	63	49	43	35	38
5 días	11/730	47	63	56	62	45	35	33	38
6 días	13/730	54	62	57	57	38	37	36	27
1 semana.....	3/104	228	222	205	238	253	187	153	107
2 semanas.....	5/104	163	147	128	117	165	147	107	100
3 semanas.....	7/104	127	109	105	107	112	96	71	69
1 mes.	3/24	426	389	344	280	288	309	202	205
2 meses	5/ 24	329	363	298	266	269	256	189	193
3 meses	7/24	323	270	335	286	241	235	174	162
4 meses	9/24	249	230	254	223	193	192	135	105
5 meses	11/24	205	204	245	195	151	170	121	101
6 meses	13/24	202	147	214	205	143	158	109	96
7 meses	15/24	153	146	177	176	137	130	92	75
8 meses	17/24	135	140	168	138	120	119	73	43
9 meses	19/24	140	120	158	125	79	105	72	57
10 meses	21/24	108	83	116	107	66	79	51	43
11 meses	23/24	83	74	108	97	78	67	66	47
Factor de separación.....		0.2636	0.2599	0.2855	0.2748	0.2431	0.2563	0.2394	0.2213

De 1 a 4 años se emplearon factores iguales a 0.50. Restando las defunciones a los nacimientos de cada año se obtuvo la población menor de cinco años para las edades y fechas requeridas, según puede verse en los Diagramas de Lexis 4 y 5.

Una vez calculados los valores  $E_x$ ,  $N'_x$  y  $N''_x$ , aplicando las relaciones (1) a (4) se calcularon en el cuadro 9 las probabilidades de muerte ( $q_x$ ), por sexo, para las edades 0 a 4.

Como puede verse, las  $q_x$  femeninas resultan ser mayores que las masculinas en las edades 1, 3 y 4 lo cual no suele ocurrir en países de baja mortalidad. Para indagar si estos resultados son reales o debido a errores de la información básica, fueron comparados con los obtenidos en las tablas de vida de Costa Rica de 1950 y 1963 y en otros países.

En las tablas de Costa Rica de estos años se verifica efectivamente que la mortalidad femenina fue mayor en algunas edades de 1 a 5, aunque ello no ocurre en forma sistemática para determinadas edades simples. En relación con los niveles de otros países se encontró que, aunque en la mayoría de los países de baja mortalidad la femenina era menor, en algunos países como Israel, Argentina, Bulgaria y Hungría, las probabilidades de muerte femeninas eran mayores o iguales en alguna de las edades de este grupo.

Por lo tanto se decidió aceptar los niveles de mortalidad de 1 a 5 años estimados. Las probabilidades por edades simples fueron suavizadas sin alterar la probabilidad conjunta del grupo 1-4; en otras palabras, respetando el número de personas que en la tabla de vida alcanzan con vida la edad exacta 5. Los valores suavizados se presentan en la última columna del cuadro 8.

GRAFICO 4

POBLACION MASCULINA: CALCULO DEL NUMERO DE PERSONAS QUE ALCANZAN LA EDAD X EN LOS AÑOS 1972, 1973 Y 1974, Y PERSONAS DE EDAD COMPRENDIDA ENTRE X Y X+1 A PRINCIPIOS DE 1972, 1973, 1974 Y 1975

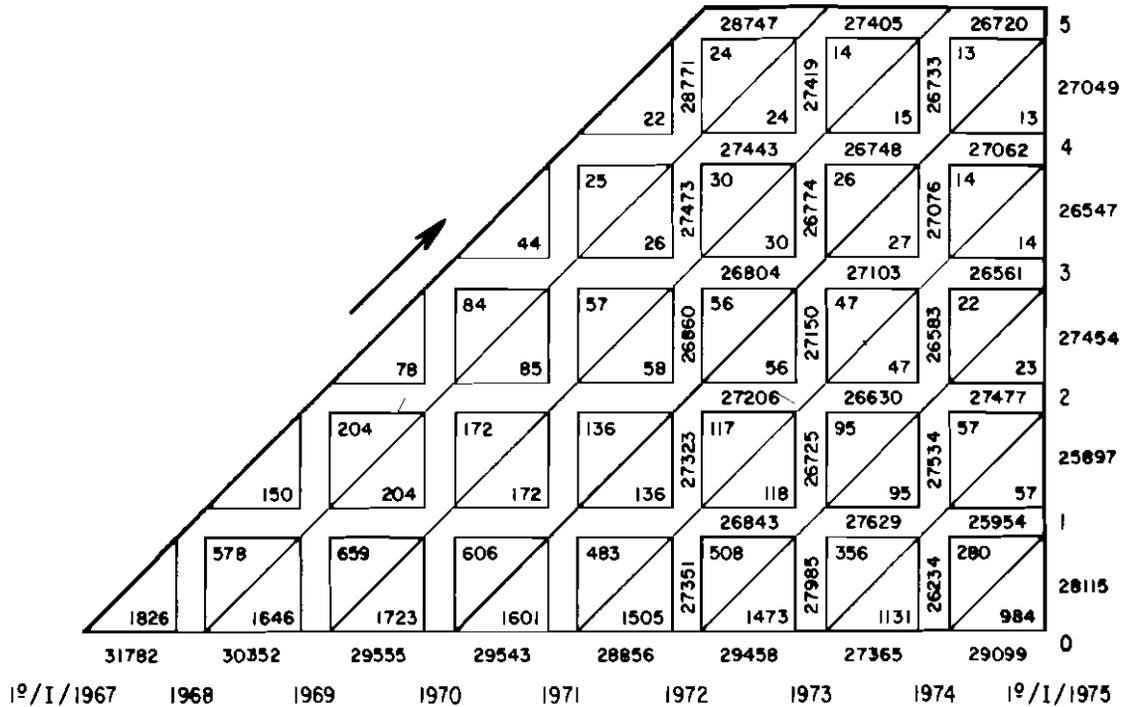
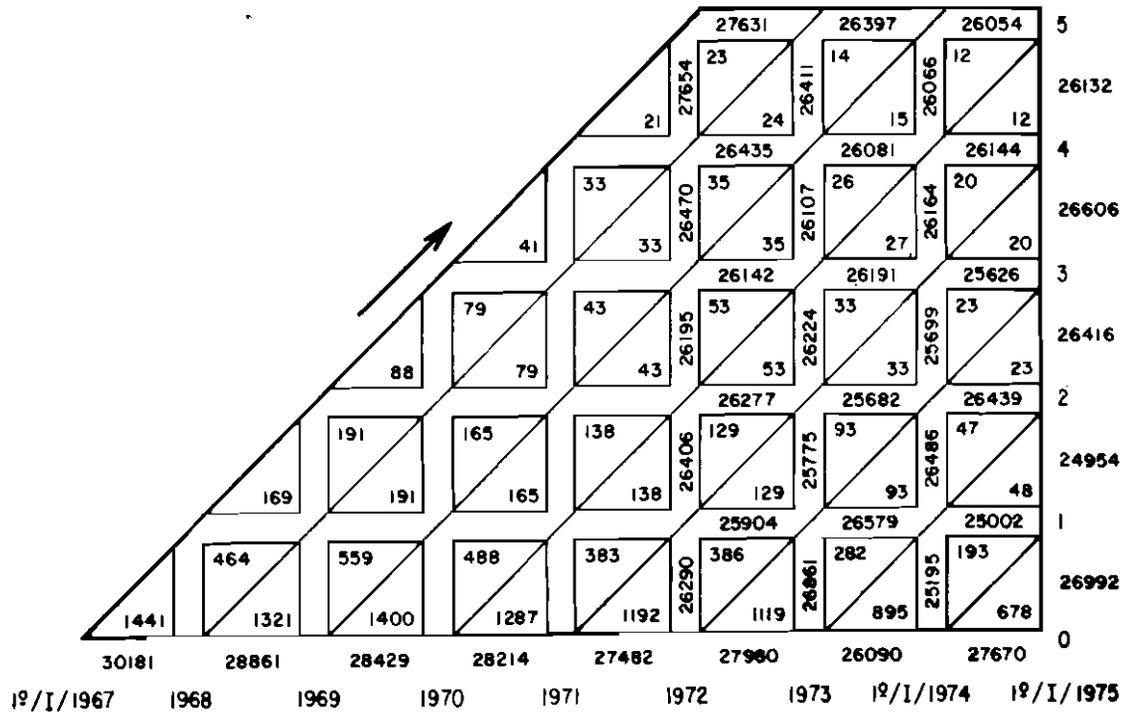


GRAFICO 5

POBLACION FEMENINA: CALCULO DEL NUMERO DE PERSONAS QUE ALCANZAN LA EDAD X EN LOS AÑOS 1972, 1973 Y 1974, Y PERSONAS DE EDAD COMPRENDIDA ENTRE X Y X+1 A PRINCIPIOS DE 1972, 1973, 1974 Y 1975



**Cuadro 8.- COSTA RICA: CALCULO DE LAS PROBABILIDADES DE MUERTE  
PARA LAS EDADES 0 A 4**

Edad $x$	$E_x$	$N'_x$	$N''_x$	$\alpha P_x = \frac{N'_x}{E_x}$	$\delta P_x = \frac{E_{x+1}}{N''_x}$	$q_x = 1 - \alpha P_x \delta P_x$
<b>a) Hombres</b>						
0	85 922	82 334	81 570	0.9582412	0.9859752	0.0551979
1	80 426	80 156	81 582	0.9966428	0.9967027	0.0066434
2	81 313	81 187	80 593	0.9984504	0.9984490	0.0030982
3	80 468	80 397	81 323	0.9991177	0.9990163	0.0018651
4	81 243	81 201	82 923	0.9994830	0.9993850	0.0011317
5	82 872					
<b>b) Mujeres</b>						
0	81 740	79 048	78 346	0.9670663	0.9890103	0.0435615
1	77 485	77 215	78 667	0.9965154	0.9965805	0.0068922
2	78 398	78 289	78 068	0.9986097	0.9986038	0.0027846
3	77 959	77 877	78 741	0.9989482	0.9989713	0.0020794
4	78 660	78 609	80 131	0.9993516	0.9993885	0.0012595
5	80 082					

### II.1.2 Cálculo de las probabilidades de muerte a partir de los cinco años.

De los cinco años de edad en adelante las probabilidades se calcularon por grupos quinquenales de edades con un grupo abierto final de 85 años y más, siguiendo el procedimiento propuesto por Reed y Merrell que consiste básicamente en transformar las tasas centrales de mortalidad ( $5m_x$ ) en probabilidades de muerte ( $5q_x$ ) de la tabla de vida.

Para cada grupo, la tasa central de mortalidad es la relación entre (el promedio de) las defunciones de un período (en este caso 1972 a 1974) y la población correspondiente a mitad del período.

Los resultados se presentan en el cuadro 9. Las defunciones fueron corregidas en un 6 por ciento de acuerdo a los porcentajes estimados en la evaluación del censo de 1973 <sup>3/</sup>. La población es la censada el 14 de mayo de 1973, corregida y llevada al 1º de julio. Las tasas obtenidas fueron suavizadas en forma gráfica; para ello se tomaron como referencia las tasas de mortalidad obtenidas en las tablas de vida de 1950 y 1963 y las correspondientes a un país de muy baja mortalidad (Suecia). Las tasas suavizadas se presentan en la última columna de este cuadro.

Una vez obtenidas las tasas centrales de mortalidad suavizadas, se calcularon las probabilidades de muerte, de cada sexo, por grupos quinquenales de edades, empleando la siguiente relación propuesta por Reed y Merrell:

$${}_5q_x = 1 - e^{-5m_x - 5m_x^2}$$

Los valores resultantes se presentan en el cuadro 1.

### II.1.3 Cálculo de las restantes funciones de la tabla

Las restantes funciones se calcularon fijando como raíz de la tabla  $l_0 = 100\ 000$  y utilizando las relaciones siguientes:

- a) Número de muertes entre  $x$ ,  $x + n$ :

$${}_n d_x = l_x \cdot nq_x$$

- b) Número de sobrevivientes de edad  $x + n$ :

$$l_{x+n} = l_x - n d_x$$

<sup>3/</sup> Ortega, A., *Evaluación del Censo de 1973 y Proyecciones de la población por sexo y grupos de edades, 1950-2000*, Dirección General de Estadística y Censos y Centro Latinoamericano de Demografía, Costa Rica, junio de 1976, pág. 10.

Cuadro 9  
COSTA RICA: TASAS CENTRALES DE MORTALIDAD POR GRUPOS DE EDADES,  
1972 - 1974

Grupos de edades	Defunciones corregidas <sup>1/</sup> Promedio 1972-1974	Población corregida llevada al 1.7.73	Tasas centrales de mortalidad	
			Corregidas	Suavizadas
a) Masculinas				
5 - 9	120	144 840	0.000829	0.000870
10 - 14	96	135 747	0.000707	0.000730
15 - 19	146	111 958	0.001304	0.001304
20 - 24	171	86 243	0.001983	0.001900
25 - 29	131	64 369	0.002035	0.002050
30 - 34	132	51 575	0.002559	0.002480
35 - 39	134	44 473	0.003013	0.003100
40 - 44	148	39 296	0.003766	0.004100
45 - 49	197	32 166	0.006124	0.005750
50 - 54	221	26 162	0.008447	0.008300
55 - 59	270	21 014	0.012849	0.012800
60 - 64	346	16 261	0.021278	0.020500
65 - 69	372	12 023	0.030941	0.033500
70 - 74	426	8 755	0.048658	0.051200
75 - 79	382	4 657	0.082027	0.076300
80 - 84	342	2 625	0.130286	0.113000
85 y más	383	2 029	0.188763	0.210000
b) Femeninas				
5 - 9	100	139 942	0.000715	0.000715
10 - 14	51	131 428	0.000388	0.000440
15 - 19	80	108 697	0.000736	0.000736
20 - 24	88	85 136	0.001034	0.000960
25 - 29	61	63 858	0.000955	0.001020
30 - 34	79	51 333	0.001539	0.001500
35 - 39	95	44 341	0.002142	0.002142
40 - 44	119	39 257	0.003031	0.002900
45 - 49	123	32 295	0.003809	0.003950
50 - 54	157	26 492	0.005926	0.005750
55 - 59	176	21 701	0.008110	0.008600
60 - 64	262	17 072	0.015347	0.014200
65 - 69	292	12 976	0.022503	0.024000
70 - 74	406	9 739	0.041688	0.041688
75 - 79	355	5 335	0.066542	0.066542
80 - 84	337	3 069	0.109802	0.106000
85 y más	477	2 439	0.195572	0.198000

<sup>1/</sup> / Corregidas en un 6 por ciento de las defunciones estimadas.

c) Tiempo vivido por la generación entre las edades  $x, x + n$ :

i. Para  $x = 0, 1, 2, 3, 4$

$$L_x = f_x l_x + (1 - f_x) l_{x+1} \quad \bar{f}_0^{72-74} = 0.2390$$

$$f_x = 0.5; x = 1, 2, 3, 4$$

ii. Para  $x \geq 5$

$${}_5L_x = \frac{{}_5d_x}{5m_x}$$

iii. Para  $x = 85$

$${}_wL_{85} = \frac{l_{85}}{w m_{85}}$$

d) Relación de supervivencia de las personas con edades entre  $x, x+5$ , después de 5 años:

i. Para las edades centrales:

$${}_5P_{x, x+4} = \frac{{}_5L_{x+5}}{{}_5L_x}$$

ii. Para el grupo inicial:

$${}_5P_b = \frac{{}_5L_0}{5 \cdot l_0}$$

iii. Para el grupo abierto final:

$${}_5P_{x, w} = \frac{w L_{x+5}}{w L_x}$$

e) Tiempo vivido por la generación entre las edades  $x, w$ :

$$T_x = \sum_x^w n L_x$$

f) Esperanza de vida a la edad  $x$ :

$$e_x^o = \frac{T_x}{l_x}$$

Las tablas de vida resultantes para la población masculina y femenina son las ya presentadas en el cuadro 1.

## II.2 Tablas completas de mortalidad

Una vez obtenidas las tablas abreviadas, por un procedimiento simplificado se interpolan tablas completas, porque en muchos problemas demográficos se necesitan las diversas funciones de la tabla para determinadas edades simples. Para ello se utilizó la fórmula de Beers <sup>4/</sup>, también llamada “de la quinta diferencia minimizada”, la cual sigue la ley de un polinomio de quinto grado, con un término adicional que minimiza las quintas diferencias de los valores interpolados. Para su uso, la fórmula suele presentarse en forma de compuesto lineal, es decir mediante coeficientes o multiplicadores de los valores conocidos. Estos coeficientes se presentan en el cuadro 10. La interpolación se efectuó sobre la función de sobrevivencia  $l_x$ , tomando como base los valores conocidos de las tablas abreviadas:  $l_5$ ,  $l_{10}$ , etc. El procedimiento de interpolación reproduce estos valores pivotaes, con lo cual los sobrevivientes que alcanzan los 5, 10, 15, etc. años, son los mismos en las tablas completas y en las abreviadas.

Una vez obtenidos los valores de  $l_x$  por edades simples, se representaron gráficamente los valores resultantes y algunos de ellos fueron suavizados. Luego se calcularon las restantes funciones, aplicando las relaciones siguientes:

- a) Número de muertes entre  $x$ ,  $x + 1$ :

$$d_x = l_x - l_{x+1}$$

---

<sup>4/</sup> Beers, Henry S., “Six Terms Formulas for Routine Actuarial Interpolation”, en *The Record*, American Institute of Actuaries, Vol. XXXIII, Parte II, N<sup>o</sup>. 68 y 69.

Cuadro 10  
COEFICIENTES DE BEERS PARA INTERPOLACION

Valores interpo- lados	Coeficientes aplicados a					
	$l_x$	$l_{x+5}$	$l_{x+10}$	$l_{x+15}$	$l_{x+20}$	$l_{x+25}$
a) Primer intervalo						
$l_x$	+1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$l_{x+1}$	+0.6667	+0.4969	-0.1426	-0.1006	+0.1079	-0.0283
$l_{x+2}$	+0.4072	+0.8344	-0.2336	-0.0976	+0.1224	-0.0328
$l_{x+3}$	+0.2148	+1.0204	-0.2456	-0.0536	+0.0884	-0.0244
$l_{x+4}$	+0.0819	+1.0689	-0.1666	-0.0126	+0.0399	-0.0115
b) Segundo intervalo						
$l_{x+5}$	0.0000	+1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$l_{x+6}$	-0.0404	+0.8404	+0.2344	-0.0216	-0.0196	+0.0068
$l_{x+7}$	-0.0497	+0.6229	+0.5014	-0.0646	-0.0181	+0.0081
$l_{x+8}$	-0.0389	+0.3849	+0.7534	-0.1006	-0.0041	+0.0053
$l_{x+9}$	-0.0191	+0.1659	+0.9354	-0.0906	+0.0069	+0.0015
c) Intervalo central						
$l_{x+10}$	0.0000	0.0000	+1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
$l_{x+11}$	+0.0117	-0.0921	+0.9234	+0.1854	-0.0311	+0.0027
$l_{x+12}$	+0.0137	-0.1101	+0.7194	+0.4454	-0.0771	+0.0087
$l_{x+13}$	+0.0087	-0.0771	+0.4454	+0.7194	-0.1101	+0.0137
$l_{x+14}$	+0.0027	-0.0311	+0.1854	+0.9234	-0.0921	+0.0117
d) Penúltimo intervalo						
$l_{x+15}$	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
$l_{x+16}$	+0.0015	+0.0069	-0.0906	+0.9354	+0.1659	-0.0191
$l_{x+17}$	+0.0053	-0.0041	-0.1006	+0.7534	+0.3849	-0.0389
$l_{x+18}$	+0.0081	-0.0181	-0.0646	+0.5014	+0.6229	-0.0497
$l_{x+19}$	+0.0068	-0.0196	-0.0216	+0.2344	+0.8404	-0.0404
e) Ultimo intervalo						
$l_{x+20}$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	+1.0000	0.0000
$l_{x+21}$	-0.0115	+0.0399	-0.0126	-0.1666	+1.0689	+0.0819
$l_{x+22}$	-0.0244	0.0884	-0.0536	-0.2456	+1.0204	+0.2148
$l_{x+23}$	-0.0328	+0.1224	-0.0976	-0.2336	+0.8344	+0.4072
$l_{x+24}$	-0.0283	+0.1079	-0.1006	-0.1426	+0.4969	+0.6667

b) Probabilidad de muerte entre  $x, x + 1$ :

$$q_x = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} = \frac{d_x}{l_x}$$

c) Tiempo vivido por la generación entre las edades  $x, x + 1$ :

i. Para  $x = 0, 1, 2, 3, 4$ , se empleó el mismo procedimiento indicado para la tabla abreviada, es decir:

$$L_x = f_x l_x + (1 - f_x) l_{x+1}$$

ii. Para  $x \geq 5$

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2}$$

iii. Para  $x = 85$

$${}_w L_{85} = \frac{l_{85}}{w^{m_{85}}}$$

d) Relación de supervivencia de las personas con edades entre  $x, x + 1$ , después de un año:

i. Para las edades centrales

$$P_x = \frac{L_{x+1}}{L_x}$$

ii. Para el grupo inicial

$$P_b = \frac{L_0}{l_0}$$

iii. Para el grupo abierto final

$$P_{x, w} = \frac{{}_w l_{x+1}}{{}_w l_x}$$

e) Tiempo vivido por la generación entre las edades  $x, w$ :

$$T_x = \sum_x^w L_x$$

f) Esperanza de vida a la edad  $x$ :

$$e_x^o = \frac{T_x}{l_x}$$

Cuando se hace la tabla completa por este procedimiento, la suma del tiempo vivido por la generación en cada quinquenio de edades 5-10, 10-15, etc., presenta pequeñas diferencias con el obtenido en la tabla abreviada correspondiente. Estas diferencias no tienen importancia práctica. Sin embargo, para que ambas tablas coincidan exactamente, fue necesario ajustar ligeramente los valores de  $L_x$  de la tabla completa, controlando que los cocientes sucesivos de  $L_x$  (o sea las relaciones de supervivencia  $P_x$ ), mantuvieran una variación suave según la edad.

Las tablas completas por sexo, resultantes, son las incluídas en el cuadro 2 al comienzo del trabajo.

---

Impreso en  
DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS  
Sección de PUBLICACIONES  
San José, Costa Rica  
1106 - 1500