

celade

original de trabajo final de Investigación
de becario de año

n°	21
	1965

CURSO BASICO DE DEMOGRAFIA 1965

STOO Chile.

03

autor ANTONIO ORTEGA ✓	asesor Prof. Jorge Somoza
---------------------------	------------------------------

titulo del trabajo ESTUDIO DE LA MORTALIDAD POR CAUSAS EN LA TABLA DE VIDA, CORDOBA 1959-1961 (hombres)

<i>se ruega al profesor calificar con una escala de 1 a 7 los siguientes aspectos del trabajo:</i>	originalidad e interés del tema		tratamiento teórico del tema	
	presentación formal	conclusiones y resultados	evaluación crítica de los resultados	
<i>al final, como resumen de las calificaciones asignadas, se clasificará al trabajo en una de las siguientes categorías:</i>	muy bueno		bueno	
	regular		malo	

observaciones

CENTRO DE INVESTIGACIONES DEMOGRAFICAS

copia destinada a

en la copia destinada a la secretaria de becarios se anotará la calificación final conjunta del trabajo y se la destinará al archivo

ESTA PUBLICACION ESTA SUJETA A
MODIFICACIONES DE FORMA Y FONDO.

I N D I C E

	<u>Página</u>
I. Tabla de vida para Córdoba (1959-61 (hombres)	1
A. Información básica	1
B. Construcción de la tabla	2
1. Cálculo de las probabilidades de muerte de 0 a 4 años	2
2. Cálculo de las tasas centrales de mortalidad observada	5
3. Cálculos de las restantes funciones de la tabla abre- viada de mortalidad	6
II. La mortalidad por causas, analizada en la tabla de vida . .	8
1. Análisis de la información	8
2. Mortalidad de cada causa	9
3. Una probabilidad de muerte por causas a las distintas e- dades de la vida	11
4. Efectos de las causas de muerte sobre la esperanza de . vida	12
III. Conclusiones.	14
APENDICE.	16

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

Cuadro 1 Córdoba: Población masculina censada en 1960, defuncio- nes registradas en 1959, 60 y 61 y promedio de defun- ciones 1959-61.	1a
2 Córdoba: Nacimientos vivos de varones, registrados en- tre 1955 y 1961	2
3 Córdoba: Peronas que alcanzan la edad x en los años 1959, 1960 y 1961 (E_x).	5
4 Córdoba: Tasas centrales de mortalidad observadas y a- justadas (hombres).	6a
5 Córdoba: Tabla abreviada de mortalidad. Sexo masculino 1959-1961.	7a
6 Córdoba: Promedio de defunciones, años 1959 y 1960, . clasificadas por grandes grupos de causas	8a
7 Córdoba: Muertes por causas en la tabla de vida (hom- bres)	9a
8 Córdoba: Probabilidad eventual de morir, por cada una de las causas	11a.

	<u>Página</u>
Gráfico 1 Córdoba: Diagrama de Lexis, generaciones de 1954 a 1961 (hombres)	3a
2 Córdoba: Tasas centrales de mortalidad observadas y ajustadas (hombres).	6b
3 Córdoba y Lima: Muertes por causas, en la tabla de vida, de una cohorte de 100 000 nacimientos. . . .	9b

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Córdoba: Población masculina censada en 1960, por grupos decenales estimados.	17a
2 Córdoba: Muestra elaborada por CONADE. 1960	17b
3 Lima: Muertes por causas y grupos de edades en la tabla de vida.	17c
4 Córdoba: Tabla abreviada de mortalidad. Sexo masculino. 1946-1948	17d

I. TABLA DE VIDA PARA CORDOBA 1959-61 (HOMBRES)

A. Información básica

Hasta el momento no hay datos definitivos para Córdoba del Censo de 1960. Sólo se disponen:

- Resultados provisionales ^{1/}, dados a conocer a principios de 1961 en base a los resúmenes de las distintas áreas censales. Proporciona la población total por sexo, que no es suficiente para la construcción de esta tabla.
- Resultados obtenidos por muestreo ^{2/}; trabajo realizado también por la Dirección Nacional de Estadística y Censos, para adelantar cifras que permitan conocer las principales características de la población. Esta muestra contiene información sobre la población total por sexo y grupos decenales de edad.
- Muestra de población elaborada por el Consejo Nacional de Desarrollo de la República Argentina (CONADE); proporciona información por grupos quinquenales.

En base a estas fuentes, se tomó la población total (hombres) de los resultados provisionales y se distribuyó primero por grupos decenales con la muestra de la Dirección Nacional de Estadística, y por grupos quinquenales finalmente, con la muestra de CONADE.

Respecto a las defunciones, se dispone de la información para 1959 y 1960 por sexo y edades individuales hasta 4 años, y grupos quinquenales hasta 85 y más, y para 1961 el total por sexo.

La información básica se presenta en los Cuadros 1 y 2.

^{1/} Censo Nacional de 1960, Población. Resultados provisionales. Dirección Nacional de Estadística y Censos. República Argentina, 1961.

^{2/} Censo Nacional de 1960, Población. Características principales de la población obtenidas por muestreo. Dirección Nacional de Estadística y Censos. República Argentina, 1963.

Córdoba. Población masculina censada en 1960, defunciones registradas en 1959, 60 y 61 y promedio de defunciones 1959-61

Edad	Población ^{a/}	Defunciones			
		1959 ^{b/}	1960 ^{b/}	1961	Promedio ^{c/}
Total	883 731	8 087	8 606	8 377 ^{c/}	8 360
0		1 198	1 234	1 220	
1		97	74	86	
2	93 007	32	48	40	1 386
3		23	23	23	
4		12	26	19	
5-9	96 185	74	59	67	67
10-14	89 965	66	61	64	64
15-19	72 034	99	91	95	95
20-24	83 203	129	133	131	131
25-29	62 757	149	152	151	151
30-34	70 185	195	168	183	182
35-39	57 808	178	241	210	210
40-44	53 649	289	287	289	288
45-49	48 047	430	376	405	404
50-54	41 639	569	617	595	595
55-59	39 359	777	818	800	798
60-64	31 382	890	907	902	900
65-69	21 615	875	998	940	938
70-74	11 048	701	899	803	801
75-79	6 725	629	673	653	652
80-84	4 002	416	438	429	428
85+	1 121	259	283	272	271

Fuente: a/ Tablas 1 y 2

b/ Dirección Genl de Est. Censos e Investigaciones, Córdoba R. Argentina

c/ Boletín de Estadística de la Argentina Julio/Sept. de 1964
Dirección Nac de Estadística y Censos. Bs Aires

d/ Particionada por grupos de acuerdo al promedio de la estructura de 1959 y 1960.

Cuadro 2

CORDOBA: NACIMIENTOS VIVOS DE VARONES, REGISTRADOS
ENTRE 1954 y 1961

Año	Nacimientos registrados
1954	20 820
1955	20 602
1956	21 334
1957	21 559
1958	19 865
1959	20 098
1960	20 259
1961	20 623

Fuente: Dirección General de Estadística, Censos
e Investigaciones, Córdoba, R. Argentina

B. Construcción de la tabla

1. Cálculo de las probabilidades de muerte de 0 a 4 años

La probabilidad de muerte q_x puede escribirse:

$$q_x = 1 - p_x$$

Sobre la base de esta relación, se calcularon las probabilidades de muerte entre 0 y 4 años, expresando las p_x en función de dos probabilidades, de acuerdo al procedimiento utilizado por Greville en la elaboración de las tablas completas de mortalidad para los Estados Unidos ³:

$$p_x = \alpha^p_x \cdot \delta^p_x$$

siendo:

$$\alpha^p_x = \frac{N'_x}{E_x}$$

$$\delta^p_x = \frac{E_{x+1}}{N''_x}$$

3/ GREVILLE, Thomas N.E., United States Life Tables and Actuarial Tables 1939-1941, United States Department of Commerce, Bureau of the Census, Washington, 1946.

donde: $N'_x = N_x^{59} + N_x^{60} + N_x^{61}$ representa el número de personas de edad comprendida entre x y $x+1$ al 31 de diciembre de 1959, 1960 y 1961

$N''_x = N_x^{58} + N_x^{59} + N_x^{60}$ el mismo significado para los años 1958, 1959 y 1960

$E_x = E_x^{59} + E_x^{60} + E_x^{61}$ representa el número de personas que alcanzan la edad x durante el período 1959-1961.

Conceptualmente α^p_x representa la probabilidad que tiene un individuo que alcanza la edad x durante el período 1959-1961, de llegar con vida al término del año en que cumple dicha edad, mientras que δ^p_x representa la probabilidad que una persona de edad alcanzada x al principio de los años 1959, 60 y 61, llegue con vida a la edad $x+1$.

a) Cálculo de E_x , N'_x , N''_x

En primer lugar se estimó la población por edades individuales de 0 a 4 años al 31 de diciembre de 1958 en base a las estadísticas vitales, por no contar con esa información.

Con la población estimada y las defunciones de 0 a 4 años de 1959, 60 y 61, se construyó un diagrama de Lexis (Gráfico 1).

Para distribuir las muertes de menores de 1 año se usó el factor de separación $f_0^{56-60} = 0.2358$. Para las edades 1, 2, 3, 4 se emplearon los factores de Glover utilizados por Greville ⁴.

Edad x	1	2	3	4
f_x	0.41	0.47	0.48	0.48

El factor de separación f_x^z representa la proporción de defunciones de personas de edad x fallecidas en el año z que provienen de aquéllas que cumplieron dicha edad en el año $x-1$, con respecto al total de defunciones de personas de edad x , ocurridas en el año z , o sea:

4/ GREVILLE, Thomas N.E., op. cit.

$$f_x^z = \frac{\delta D_x^z}{D_x^z}$$

Donde: δD_x^z = defunciones de personas de edad x fallecidas en el año x, provenientes de aquellas que cumplieron dicha edad en z-1.

D_x^z = defunciones de personas de edad x, durante el año z.

Existe una relación directa entre el valor f_0 y la mortalidad general, porque el bajar la mortalidad, las defunciones de menores de un año posteriores al primer mes, que se deben a causas exógenas, tienden a bajar más rápidamente que las defunciones del primer mes donde los progresos de la medicina han tenido menos éxito.

En Córdoba desde 1947 el factor f_0 (hombres) ha descendido rápidamente en el tiempo.

	f_0^{46-48}	f_0^{59-60}
Argentina	.2890	.2454
Córdoba	.3249	.2222

De 0.3249 para el período 1946-48 pasó a 0.2222 para 1959-60, con un descenso más acelerado que el correspondiente al total del país.

Una vez completado el diagrama de Lexis, se leyeron en él los valores de E_x , N_x^I , N_x^{II} (Cuadro 3).

b) Cálculo de αp_x , δp_x

Con los valores de E_x , N_x^I , N_x^{II} , y aplicando las relaciones dadas en 1, se calcularon las probabilidades de muerte (Cuadro 3).

Cuadro 3

CORDOBA; PERSONAS QUE ALCANZAN LA EDAD x EN LOS AÑOS 1959, 1960 Y 1961 (E_x); PERSONAS DE EDAD COMPRENDIDA ENTRE x , $x+1$ AL FINAL DE LOS MISMOS AÑOS (N'_x) Y DE 1958, 1959, 1960 (N''_x); Y PROBABILIDADES DE MUERTE PARA LAS EDADES 0,1,2,3,4 AÑOS (HOMBRES)

x	E_x	N'_x	N''_x	p_x	p_x	p_x	q_x
0	60 980	58 189	57 423	0.954231	0.985006	0.939923	0.060077
1	56 562	56 410	57 464	0.997313	0.998173	0.995491	0.004509
2	57 359	57 296	58 357	0.998902	0.999023	0.997926	0.002074
3	58 300	58 264	58 915	0.999382	0.999440	0.998823	0.001178
4	58 882	58 852	58 365	0.999491	0.999537	0.999028	0.000972
5	58 338						

Fuente: Gráfico 1.

2. Cálculo de las tasas centrales de mortalidad por grupos quinquenales
(${}_5m_x$), a partir de la edad 5
- a) Cálculo de las tasas centrales de mortalidad observadas

Para cada grupo, la tasa central de mortalidad es la relación entre el promedio de las defunciones de un período (en este caso 1959-1961), y la población correspondiente, a mitad de período, o sea:

$${}_5m_x = \frac{{}_5\bar{D}_x}{{}_5N_x}$$

Donde: ${}_5\bar{D}_x$ es el promedio de las defunciones de los años 1959, 60 y 61 para el grupo x , $x+4$
 ${}_5N_x$ es la población al 30 de junio de 1960 ^{5/}, para el mismo grupo.

^{5/} La población censada el 30/IX/60 se considera directamente como correspondiente a la mitad del período.

b) Ajuste de las tasas centrales de mortalidad

Las tasas observadas se representaron en un gráfico semilogarítmico (gráfico 2). La conformación de la curva presenta irregularidades en toda su trayectoria.

Para suavizar los valores se ha efectuado un ajuste gráfico. Como el valor ${}_x m_{85}$ no puede leerse, se ha tomado directamente el valor observado.

(Las tasas ajustadas se presentan en el Cuadro 4).

Ahora, este ajuste modifica sustancialmente los resultados?

Para medir el efecto que tiene sobre la esperanza de vida el ajuste de las tasas centrales, se ha hecho un cálculo basado en un trabajo teórico ^{6/}. En el tramo 15 a 40 años, donde el ajuste es mayor, la corrección es menor a 0.001; en todo el tramo de la curva, la corrección sobre la esperanza de vida al nacimiento es inferior a 0.021. (Los cálculos se encuentran en el Apéndice).

3. Cálculos de las probabilidades de muerte (${}_5 q_x$) a partir de la edad 5

Con las tasas centrales de mortalidad ajustadas, se obtuvieron las probabilidades de muerte por interpolación lineal entre los valores tabulados por Reed y Merrell según la fórmula ^{7/}:

$${}_5 q_x = 1 - e^{-5 {}_5 m_x - 0.008 (5)^3 {}_5 m_x^2}$$

(Los valores verlos en el Cuadro 5).

4. Cálculo de las restantes funciones de la tabla abreviada de mortalidad

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 , $x+n$:

$${}_n d_x = l_x \cdot n q_x$$

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

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

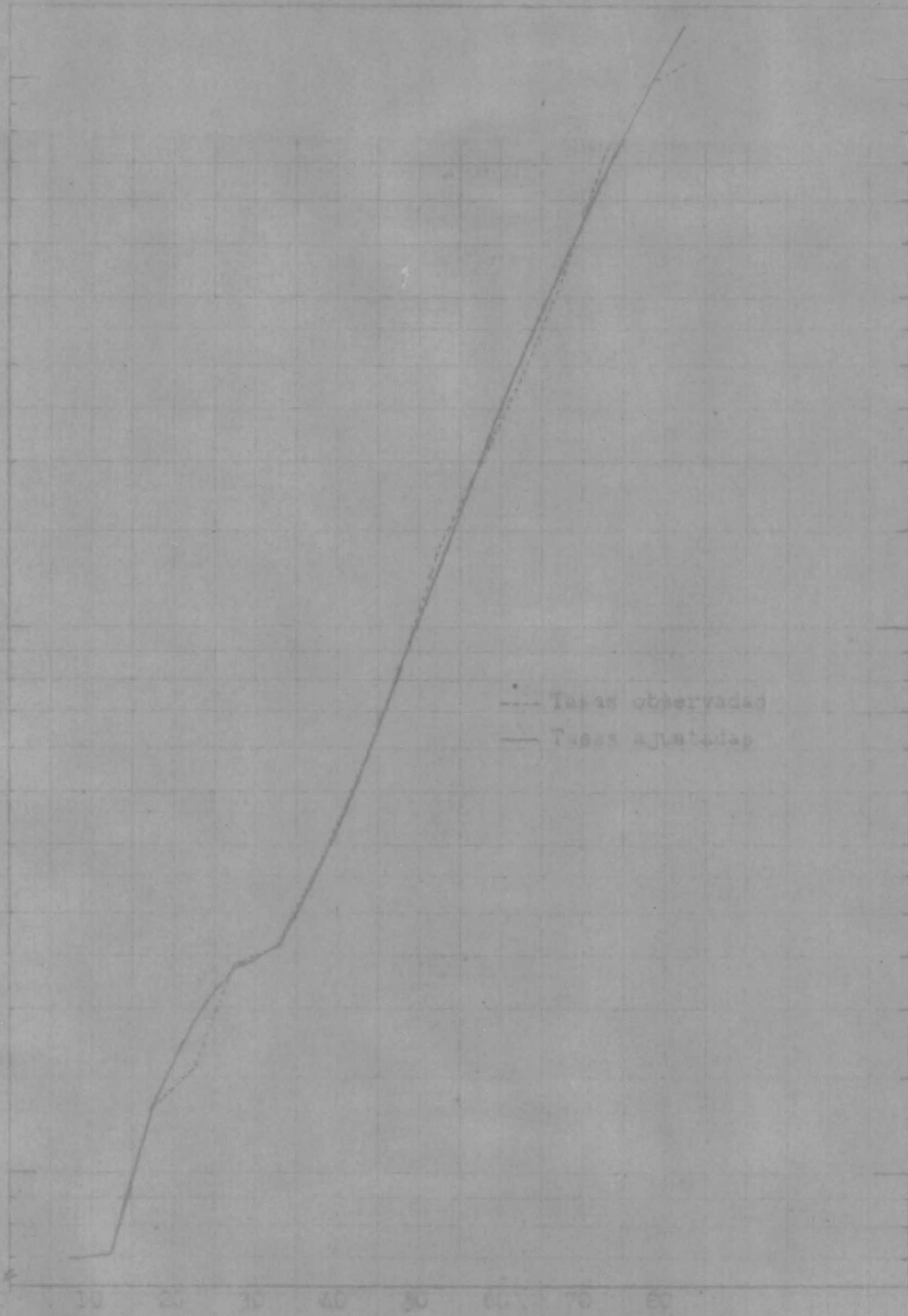
6/ ASTUDILLO, Pedro L., Influencia de un error en la tasa central anual de mortalidad en el cálculo de una tabla de mortalidad, calculada por el método de Reed y Merrell. Celade, Stgo., Serie C, N° 85.

7/ REED, L.J., y MERRELL M., A Short Method for Constructing an Abridged Life Table, en JAFFE, A.J., "Handbook of Statistical Methods for Demographers", Washington, Bureau of the Census, 1960.

Gráfico 2

CORRECCIÓN DE LAS CURVAS DE NORMALIDAD OBSERVADAS
JUSTICIAS (hombres)

(Escala semi-logarítmica)



Cuadro 4

Córdoba: Tasas centrales de mortalidad observadas y ajustadas (hombres)

Edad x, y, z	Promedio de defunciones 1946-48	Población censal de en 1960 por grupo etario	Tasas centrales de mortalidad observadas	Tasas centrales de mortalidad ajustadas
5-9	67	96 185	.000697	.000697
10-14	64	89 965	.000711	.000711
15-19	95	72 034	.001319	.001319
20-24	131	83 203	.001574	.001850
25-29	151	62 759	.002406	.002350
30-34	182	70 125	.002593	.002593
35-39	210	57 808	.003633	.003500
40-44	288	53 649	.005362	.005362
45-49	404	48 047	.008408	.008408
50-54	594	41 639	.014265	.013000
55-59	798	39 359	.020275	.020000
60-64	900	31 382	.028679	.030000
65-69	938	21 615	.043396	.044500
70-74	801	11 048	.072502	.066000
75-79	652	6 725	.096952	.096952
80-84	428	4 002	.106947	.124000
85+	271	1 121	.241742	.241742

Fuente: Cuadro 1
gráficas 2

c) Número de sobrevivientes de edad comprendido entre x , $x+n$ (${}_nL_x$)

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

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

Los factores de separación son los indicados en l.a.

ii) Para $x \geq 5$

$${}_5L_x = \frac{{}_5d_x}{{}_5m_x}$$

iii) Para $x = 85$ y +

$$L_{85 \text{ y } +} = \frac{l_{85}}{\infty m_x}$$

d) Número de años que se espera que vivan los sobrevivientes que alcanzan la edad x :

$$T_x = \sum_{x}^{\infty} n L_x$$

e) Esperanza de vida a la edad x :

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

Cuadro 5.

Córdoba: Talla abreviada de mortalidad. Sexo masculino 1959-1961

Edad	uM_x	nq_x	l_x	udx	uL_x	T_x	\bar{e}_x
0	---	.060077	100 000	6 008	95 409	6 319 014	63.19
1	---	.004509	93 992	424	93 742	6 223 605	66.7
2	---	.002074	93 568	194	93 465	6 129 263	65.51
3	---	.001178	93 374	110	93 317	6 036 398	64.65
4	---	.000972	93 264	91	93 217	5 943 081	63.72
5-9	.000697	.003 477	93 173	324	464 849	5 849 864	62.78
10-14	.000711	.003 647	92 849	329	462 729	5 385 015	58.00
15-19	.001319	.006 572	92 520	608	460 955	4 922 286	53.20
20-24	.001850	.009 209	91 912	846	457 297	4 461 331	48.54
25-29	.002350	.011 684	91 066	1 064	452 766	4 004 034	43.97
30-34	.002597	.012 885	90 002	1 160	447 358	3 551 268	39.46
35-39	.003500	.017 357	88 842	1 542	440 571	3 103 910	34.94
40-44	.005368	.026 508	87 300	2 314	431 073	2 663 339	30.51
45-49	.008408	.041 234	84 986	3 504	416 746	2 232 266	26.77
50-54	.013000	.063 091	81 482	5 141	395 462	1 815 520	22.28
55-59	.020000	.095 525	76 341	7 292	364 600	1 420 058	18.60
60-64	.030000	.140 066	69 049	9 671	322 367	1 055 458	15.29
65-69	.044500	.201 066	59 378	11 939	268 292	733 091	12.33
70-74	.066000	.284 201	47 439	13 482	204 273	464 799	9.80
75-79	.096952	.389 917	33 957	13 240	136 562	260 526	7.67
80-84	.124000	.470 264	20 717	9 742	78 565	123 964	5.9
85+	.241 748	1 000 000	10 975	10 975	45 399	45 399	

II. LA MORTALIDAD POR CAUSAS, ANALIZADA EN LA TABLA DE VIDA

Las diversas causas de muerte tienen incidencia distinta según la edad, y las condiciones sanitarias y sociales del país o región. De ahí su interés.

Para Córdoba sólo se dispone de las estadísticas de muerte por causas y edades para el período 1956-1960, clasificadas de acuerdo a la lista abreviada de 50 rúbricas. A su vez las 50 causas se han agrupado para facilitar su comparación. ^{8/}

Grupo I : Enfermedades infecciosas y parasitarias, influenza, neumonia y bronquitis.

Grupo II : Tumores malignos (cáncer).

Grupo III: Enfermedades cardiovasculares y del corazón.

Grupo IV : Accidentes, suicidios y homicidios.

Grupo V : Todas las otras causas.

De los 5 años de estadísticas que se disponen, se trabaja con un promedio de 1959-60 que son los años más próximos al censo, y para regularizar la información. (Cuadro 6)

1. Análisis de la información

El Boletín N° 6 de Naciones Unidas ^{9/} señala que el porcentaje de defunciones correspondientes a la rúbrica B 45 (senilidad, causas mal definidas y desconocidas), da una idea del valor de las estadísticas por causas de defunción.

Cálculos presentados en esa publicación muestran que el porcentaje para 13 países (hombres), va de 0.7 a 15.6 % para el período 1954-56. ^{10/}

Córdoba para las estadísticas que se utilizan (1959-60, hombres) tiene una proporción igual a 30.6 % lo que habla de una información con un valor deficiente; limitan el análisis y obligan a trabajar con reservas.

Quedaba la posibilidad de redistribuir la rúbrica B 45 en forma proporcional en las restantes; pero algunos grupos (principalmente el II, (cáncer) tomaba

^{8/} Agrupamiento propuesto en Boletín de Población de las N. Unidas, N° 6, 1962.

^{9/} Naciones Unidas, Boletín N° 6 de Población. 1962, págs. 75 y 110.

^{10/} Canadá 1.3, Estados Unidos 1.3, Nueva Zelandia 0.7, Inglaterra y Gales 1.2, Australia 1.3, Escocia 1.8, Suiza 1.3, Dinamarca 1.3, Italia 6.7, Países Bajos 5.6, Japón 9.6, Noruega 6.9, Francia 15.6

Córdoba: Promedio de defunciones, años 1959 y 1960,
clasificadas por grandes grupos de causas
(hombres)

Edades	Grupo I (infecciones)	Grupo II (cancer)	Grupo III (cardior)	Grupo IV (neurolectes)	Grupo V (otras)	Todas las causas
Total	640	1500	1149	613	4444	8346
0	186	4	14	6	1007	1217
1-4	41	10	3	26	88	168
5-9	15	9	4	18	20	66
10-14	5	8	2	24	26	65
15-19	8	12	4	43	27	94
20-24	18	8	6	59	40	131
25-29	21	10	6	64	50	151
30-34	34	19	16	48	64	181
35-39	30	22	22	55	81	210
40-44	25	46	43	38	136	288
45-49	22	88	65	49	178	402
50-54	29	150	99	38	278	594
55-59	30	210	136	41	320	797
60-64	36	246	148	32	436	898
65-69	40	228	176	33	460	937
70-74	27	202	150	15	406	800
75-79	26	138	125	16	344	649
80-84	22	68	80	4	252	426
85+	25	22	50	4	171	272

Fuente: Dirección Gral de Estadística, Censos e
Investigaciones Córdoba, R. Argentina.

niveles muy elevados. Un método de Lederman para repartir los fallecimientos por causas indeterminadas ^{11/} tampoco pareció prudente utilizarlo porque da ponderación máxima justamente al grupo II.

Por lo tanto, las muertes clasificadas en la rúbrica B 45 se dejaron en el grupo V, que es el grupo residual.

2. Mortalidad de cada causa

Las defunciones de cada grupo quinquenal en la tabla de vida pueden descomponerse:

$$d_x = d_x^I + d_x^{II} + d_x^{III} + d_x^{IV} + d_x^V$$

que en este caso serían las muertes correspondientes a cada una de las 5 causas (grupos de causas).

Para hacer este paso se ha calculado primero la proporción que representa cada una de las componentes, por quinquenio. Aplicadas estas proporciones a las d_x de la tabla de vida se obtuvo el número de muertes en la tabla de vida, atribuidas a cada una de las 5 causas principales (Cuadro 7).

En el gráfico 3 se representan las 5 componentes y las muertes totales para Córdoba (1960, $e_0^o = 63,19$, hombres) y para Lima Metropolitana y Provincia Constitucional del Callao (1961, $e_0^o = 61,27$, hombres) ^{12/} a partir de una cohorte de 100 000 nacimientos. ^{13/} Lo ideal hubiera sido comparar el nivel y la forma de las curvas con la mortalidad para la misma provincia en un momento anterior; como no se posee esa información se hace algún análisis utilizando como referencia a Lima.

Las tendencias son parecidas, lo que da validez más general a la estructura de la mortalidad por grupos.

^{11/} LEDERMAN S., "La repartition des décès de causes indéterminées", Revue de l'Institut international de statistique, tomo 23, 1955, págs. 47 a 57, citado en Boletín N° 6, pág. 113.

^{12/} ABAD, Guillermo, "Estudio de la mortalidad masculina por causa y edad a través de la tabla de vida, Lima Metropolitana y provincia constitucional del Callao, Año 1961,"

^{13/} Las curvas resultan de unir los puntos centrales de cada intervalo quinquenal

Cuadro 7

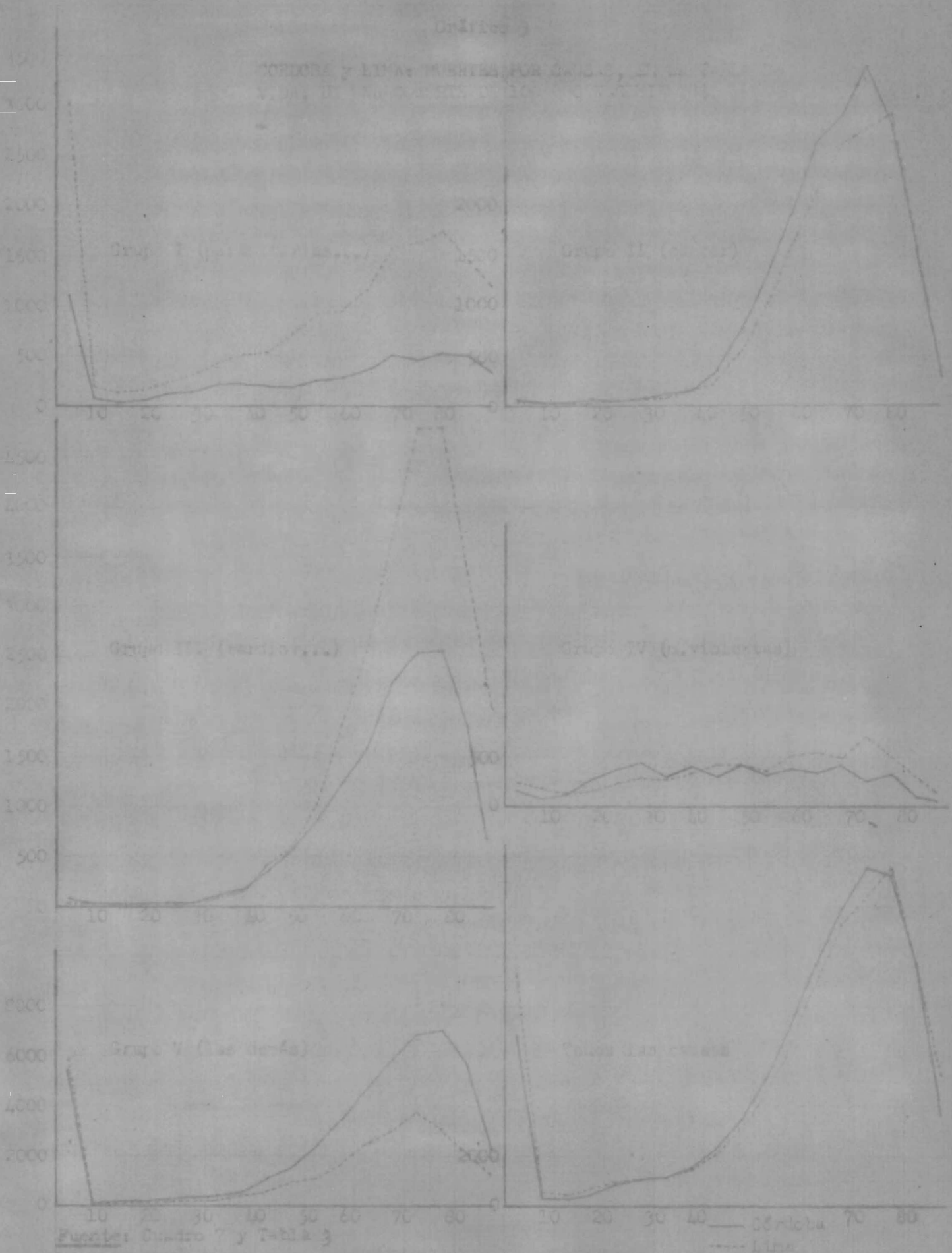
Córdoba: Muertes por causas de la tabla de vida
(hombres)

Edad	l_x	d_x	d_x^I	d_x^{II}	d_x^{III}	d_x^{IV}	d_x^V
Total		100 000	6 284	19 212	16 257	5 222	53 025
0	100 000	6 008	918	20	69	29	4 971
1-4	93 992	819	200	49	14	127	47
5-9	93 173	324	74	44	20	88	95
10-14	92 849	329	25	41	10	121	132
15-19	92 520	608	52	78	26	278	170
20-24	91 912	846	116	52	39	381	258
25-29	91 066	1 064	148	71	42	451	352
30-34	90 002	1 160	218	122	102	308	410
35-39	88 842	1 542	220	162	161	404	595
40-44	87 300	2 314	201	370	345	305	1 093
45-49	84 986	3 504	192	767	567	427	1 551
50-54	81 482	5 141	251	1 298	852	329	2 406
55-59	76 341	7 292	274	1 921	1 244	376	3 471
60-64	69 049	9 671	388	2 650	1 594	344	4 695
65-69	59 378	11 939	510	2 905	2 243	420	5 261
70-74	47 439	13 482	454	3 404	2 522	254	6 242
75-79	33 957	13 240	531	2 215	2 550	327	7 019
80-84	20 717	9 742	503	1 555	1 829	92	5 763
85y+	10 975	10 975	1 009	828	2 017	161	6 901

Fuente: Cuadro 6

Orificios

CONDICIONES Y LÍMITES DE LOS MATERIALES DE CONCRETO Y ACERO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONCRETO ARMADO



Fuente: Cuadro 7 y Tabla 3

— Cárcel
--- Lima

En el grupo I (infecciosas...): las muertes resultan propias de las primeras edades; hasta los 5 años mueren 1 118 niños en Córdoba y 3 070 en Lima. Después de los 15 años en que las muertes pasan por un mínimo, retoman nuevamente importancia, en forma más moderada en Córdoba. Los valores mayores se presentan en el grupo 65-69 (510 muertos) en Córdoba, y en el 75-79 (2 250 muertes) en Lima.

Como norma general la importancia de este grupo tiende a bajar al aumentar la esperanza de vida, principalmente por la disminución de enfermedades infecciosas y parasitarias, por lo cual era de esperar que la curva de Córdoba con esperanza de vida al nacer algo superior, estuviese por debajo de Lima. No obstante la diferencia parece excesiva: en Córdoba las muertes totales de este grupo representan un 6.28 %, nivel que puede considerarse como muy bajo y que corresponde a países con esperanza de vida superior; al revés, en Lima representa un 19.47, porcentaje que parece demasiado elevado en relación a su esperanza de vida, lo cual revela que queda un margen grande por reducir en enfermedades infecciosas, parasitarias, influenza y neumonía.

En los restantes grupos puede hacerse un análisis similar. Para abreviar se señala solamente lo más llamativo:

Grupo II (cáncer): Este causa tiene poca incidencia hasta los 40 años, edad en que las muertes por esta causa son cada vez mayores; al final disminuye sólo por reducción de los sobrevivientes.

En Córdoba es la causa más importante de muerte (19.21 %).

Grupo III (cardiovasculares...): Por edades tiene una estructura similar al grupo anterior.

Como norma general la importancia de este grupo tiende a aumentar en el tiempo, o con el crecer de la esperanza de vida, por diversos motivos; porque al bajar la fecundidad la población envejece, porque las enfermedades cardiovasculares forman parte de las llamadas causas degenerativas y los riesgos de muerte aumentan con la edad, tal vez porque el ordenamiento moderno de las ciudades crea un clima propicio a este tipo de enfermedades, y esto sí: porque las otras causas han bajado más aceleradamente.

Dado el nivel de mortalidad relativamente bajo de Córdoba, era de esperar una importancia relativa elevada para este grupo. Sin embargo representa un 16.26 % del total de las muertes (En Lima 28.04).

Quizás una gran parte de las muertes clasificadas en B 45 pertenecen a este grupo.

Grupo IV (m. violentas): Tiene importancia menor en las primeras edades, después de los 20 años las muertes se mantienen en un nivel más elevado hasta el final. En las edades jóvenes las muertes se deben preponderantemente a accidentes de vehículos de motor, y a edades más avanzadas mantiene su importancia como consecuencia de la mayor debilidad física más propensa a accidentes.

Grupo V (otras causas): que es residual, es de esperar que siga la mortalidad general de todas las causas. En Córdoba representa un 53.02 %, sumamente elevado. La explicación está en estrecha relación con el grupo B.45

3. Una probabilidad de muerte por causas a las distintas edades de la vida

Si se suman para una causa (Cuadro 7) las muertes desde el final de la vida hacia atrás, y las defunciones así acumuladas se dividen por la correspondiente l_x , es decir, llamando a esa probabilidad con V:

$$v_x^i = \frac{\text{total de muertes de una casa } i \text{ a la edad } x \text{ y más}}{\text{número de personas que llegaron con vida a la edad } x}$$

esta relación mide la probabilidad a la edad x que una persona muera eventualmente por la causa especificada. Los resultados se presentan en el Cuadro 8.

Por ejemplo, en el grupo 30-34, 0.05279 es la probabilidad que tiene un hombre de 30 años exactos de morir de una enfermedad de tipo I (parasitaria...), 0.20952 es la probabilidad de morir de cáncer, etc.; la suma horizontal da 1.00000 que es la certeza de morir por alguna de las 5 causas. Los valores se van modificando; así para cáncer aumenta hasta la edad 45 en que toma el valor máximo; después de esa edad, la probabilidad de morir de este enfermedad comienza a disminuir, lo cual quiere decir que pierde importancia en relación con las otras.

Córdoba. Probabilidad eventual de morir, por cada una de las causas

Edad	l_x	D_x^I	D_x^{II}	D_x^{III}	D_x^{IV}	D_x^V	V_x^I	V_x^{II}	V_x^{III}	V_x^{IV}	V_x^V
0	160000	6289	19212	16257	5222	53025	.06284	.19212	.16257	.05222	.53025
1-4	93992	5366	19192	16188	5193	48053	.05709	.20419	.17223	.05525	.51124
5-9	93173	5166	19143	16174	5066	47624	.05545	.20546	.17359	.05437	.51113
10-14	92849	5092	19091	16154	4978	47526	.05484	.20561	.17398	.05361	.51186
15-19	92520	5067	19058	16144	4857	47394	.05477	.20599	.17449	.05249	.51226
20-24	91912	5015	18980	16118	4879	47220	.05456	.20650	.17536	.04982	.51376
25-29	91066	4899	18928	16079	4198	46962	.05380	.20785	.17656	.04610	.51569
30-34	90002	4751	18857	16037	3747	46610	.05279	.20952	.17818	.04163	.51788
35-39	88842	4533	18735	15935	3439	46200	.05102	.21088	.17936	.03871	.52003
40-44	87300	4313	18573	15774	3035	45605	.04920	.21275	.18069	.03477	.52239
45-49	84986	4112	18203	15429	2730	44512	.04838	.21419	.18155	.03212	.52376
50-54	81482	3920	17436	14862	2303	42961	.04811	.21399	.18240	.02926	.52724
55-59	76391	3669	16138	14005	1974	40555	.04806	.21139	.18345	.02586	.53124
60-64	69049	3395	14217	12761	1598	37078	.04917	.20590	.18481	.02314	.53698
65-69	59378	3007	11567	11167	1254	32323	.05064	.19480	.18907	.02112	.54537
70-74	47439	2497	8662	8924	834	26522	.05264	.18259	.18812	.01758	.55907
75-79	33957	2043	5258	6396	580	19680	.06016	.15484	.18736	.01708	.57956
80-84	20717	1512	2443	3846	253	12663	.07298	.11792	.18564	.01221	.61125
85+	10975	1009	888	2017	161	6900	.09194	.08091	.18378	.01467	.62870

Fuente: Cuadro 7

Esta probabilidad resulta útil para comparar la evolución relativa de las distintas causas de muerte en el tiempo.

4. Efectos de las causas de muerte sobre la esperanza de vida.

Un análisis interesante es saber cuántos años de vida sacrifica una o varias causas de muerte, o recíprocamente qué aumento en la esperanza de vida resultaría si alguna de estas causas fueran eliminadas o disminuidas.

En el caso de Córdoba (hombres, 1960) se han construido tablas eliminando en forma separada diversas causas de muerte.

El razonamiento es el siguiente:

Para el año cero las muertes serían en un principio:

$$d'_0 = d_0 - d_0^i$$

siendo:

d_0 = muertes totales en la tabla de vida de personas de edad Q .

d_0^i = muertes por la causa i , de personas de edad Q .

pero los salvados de esa causa, tienen también una probabilidad de morir, que sería:

$$q'_0 = \frac{d_0 - d_0^i}{l_0 - \frac{1}{2}d_0^i}$$

o sea casos favorables (al acontecimiento): los que han muerto por las otras causas, casos posibles: los que han originado esas muertes; el valor $\frac{1}{2}$ resulta de suponer que las muertes de la causa i se distribuyen uniformemente, o lo que es lo mismo, que la mitad de los muertos de esa causa, han estado expuestos a las otras causas durante todo el año.

Los muertos en el año 0 por la causa i resultan:

$$d'_0 = d_0 - d_0^i + q'_0 d_0^i \left(\frac{1}{2}\right)$$

El valor $\left(\frac{1}{2}\right)$, porque los d_0^i ya habían estado expuestos a morir durante la mitad del tiempo.

Los sobrevivientes (l_1^i) son:

$$l_1^i = l_0 - d_0^i$$

Los resultados se indican en la cuadro siguiente:

Causa	Ganancia en la esperanza de vida a la edad:						o/o que representa del total de las muertes	Ganancia por cada 1 o/o de muertes
	0	10	20	30	40	60		
Cáncer (B 18)	3.02	3.16	3.11	3.11	3.09	2.49	19.21	0.16
Lesiones vasculares (B 22)	1.34	1.39	1.39	1.40	1.41	1.40	8.24	0.16
Accidentes (B 47, B48)	1.22	1.14	0.93	0.66	0.49	0.30	3.74	0.33
Tuberculosis (B 1, B 2)	0.43	0.50	0.48	0.39	0.26	0.28	1.93	0.22
Las 4 causas en forma simultánea	6.15	6.28	6.00	5.61	5.23	4.01	33.12	0.19

La eliminación de cáncer, que en la tabla de vida representa un 19.21 % del total de muertes, provoca un aumento de 3.02 años en la esperanza de vida al nacimiento, con una ganancia de 0.16 por cada 1 % de muertes que se reduce.

Esta ganancia de 0.16 sería mayor si se tratara de una causa de muerte común a personas jóvenes. Por ejemplo accidentes cuya causa de muertes tiene un máximo entre los 20 y los 30 años (gráfico 3), provoca una ganancia de 0.33.

Eliminando las 4 causas en forma simultánea, la ganancia en la esperanza de vida al nacimiento es 6.15. Esta ganancia es superior a la suma aritmética ($3.02 + 1.34 + 1.22 + 0.43 = 6.01$) que resulta de eliminar cada causa por separado, ya que al eliminar las 4 causas en forma simultánea, los salvados de cada causa no mueren por ninguna de las otras tres. Por ejemplo, los salvados de cáncer no mueren ni por lesiones vasculares, ni por accidentes, ni por tuberculosis.

III CONCLUSIONES

- 1) Desde 1947 a 1960 la esperanza de vida al nacimiento en Córdoba pasó de 57.73 a 63.19 con una ganancia anual de 0.42 por año civil.^{14/}
- 2) Considerando los tramos: 0-1, 1-14, 15-64, 65 y más, se observan ganancias en todos los grupos:

	1947	1960
${}_1e_0^o$	0.947	0.954
${}_{14}e_1^o$	13.71	13.84
${}_{50}e_{15}^o$	43.08	45.28
e_{65}^o	11.44	12.35

- 3) En relación al total del país, el descenso en Córdoba ha sido mayor.

e_x	Argentina ^{15/}			Córdoba		
	1947	1960	Δ	1947	1960	Δ
e_0	58.68	62.47	3.79	57.33	63.19	5.86
e_1	62.45	65.55	3.10	61.65	66.21	4.56
e_{25}	41.77	43.19	1.42	40.65	43.97	3.32
e_{55}	17.54	18.54	1.00	17.20	18.60	1.40
e_{75}	6.97	7.54	0.57	6.86	7.67	0.81

^{14/} La tabla de vida para 1946-48 se presenta en el Apéndice, Tabla 4.
^{15/} CAMISA, Zulma C., Tabla abreviada de mortalidad República Argentina 1946-1948, Santiago, Chile, 1964, CELADE/C.18 y República Argentina, Evaluación y ajuste del censo de población de 1960 por sexo y edad y Tabla abreviada de mortalidad, 1959-1961, Santiago, Chile, 1963. CELADE/C.32.

A través de las diferencias que muestran la ganancia entre 1947 y 1960, se observan valores mayores para Córdoba.

Justamente en 1947 se inició en esta provincia un proceso de industrialización que ha promovido una sostenida mejora en el nivel de vida.

4) Ajustes en las tasas observadas de mortalidad como el indicado en el gráfico 2 no producen variaciones sustanciales en la esperanza de vida.

5) La calidad de las estadísticas utilizadas en el análisis de la mortalidad por causas es deficiente.

El grupo residual B 45 representa un 30.6 % de las muertes totales.

6) La repartición del grupo B 45 en los restantes no proporciona una solución satisfactoria, lo que hace pensar que la omisión es diferencial por grupos de causas. El análisis efectuado en 2. confirma de nuevo, esa posición.

7) Parece que el grupo III (cardiovasculares y del corazón) tiene las mayores omisiones, siguiendo el grupo I.

8) Haciendo abstracción del punto anterior, el grupo I (infecciosas...) representa un 6.28 % del total de muertes, nivel que corresponde a países con esperanza de vida superior; por el contrario el grupo II (cáncer) significa la más importante causa de muerte.

9) El análisis por causas ha sido limitado a un sólo momento en el tiempo (1959-60). Además se ha reducido el trabajo a un sólo sexo con el ánimo de desarrollar el método de análisis antes que de sacar conclusiones.

Este trabajo deberá completarse entonces, con el sexo femenino, con un análisis similar para otro momento, por ejemplo 1946-48, y con un estudio de las tendencias.

A P E N D I C E

Efecto sobre la esperanza de vida que introduce la corrección del gráfico 2.

a) Corrección en el tramo 15 a 40 años

Por definición de esperanza de vida (para $l_0 = 1$)

$$e_0^0 = \int_0^{\omega} l_x dx$$

o sea:

$$\Delta e_0^0 = \int_0^{\omega} \Delta l_x dx$$

Haciendo: $\Delta l_x / l_x = \delta l_x$,

$$\begin{aligned} \Delta e_0^0 &= \int_0^{\omega} \delta l_x l_x dx = \int_0^{15} \delta l_x l_x dx + \int_{15}^{\omega} \delta l_x l_x dx \\ &= \delta l_{\theta} \int_0^{15} l_x dx + \delta l_{\theta} \int_{15}^{\omega} l_x dx \quad (0 < \theta < \omega) \end{aligned}$$

En este caso particular $l_{\theta} = 0$ para $0 < \theta < 15$; por lo tanto:

$$\Delta e_0^0 = \delta l_{\theta} \int_{15}^{\omega} l_x dx = \delta l_{\theta} e_{15} \quad 15 < \theta < \omega$$

$$\delta e_0^0 = \frac{\Delta e_0^0}{e_0^0} = \delta l_{\theta} \frac{e_{15}^0}{e_0^0}$$

Es decir, la corrección relativa en la esperanza de vida puede medirse por la corrección que se produce sobre la l_x para un $x = \theta$ comprendido -en este caso- entre 15 y ω .

De acuerdo al trabajo teórico mencionado:

$$\delta m_x = \frac{m_x - m_x^i}{m_x^i}$$

$$\delta p_x = -(5 m_x + 2 m_x^2) \delta m_x$$

$$\delta l_x = \Sigma \delta p_x$$

Edad	m_x	m'_x	δm_x	δp_x	δl_x
5-9	0.000697	0.000697	0	0	0
10-14	0.000711	0.000711	0	0	0
15-19	0.001319	0.001319	0	0	0
20-24	0.001475	0.001850	-0.14919	0.001175	0.001175
25-29	0.002406	0.002350	+0.02382	0.000287	0.000888
30-34	0.002593	0.002593	0	0	0.000888
35-39	0.003633	0.003500	+0.03800	-0.000691	0.000197
40-44	0.005368	0.005368	0	0	0.000197

El menor valor de δl_x es 0 para el cual:

$$\delta e_0^0 = 0$$

y el mayor es 0.001175, para el cual:

$$\delta e_0^0 = 0.001175 \frac{53.20}{63.19} = 0.000989$$

o sea:

$$0 < \delta e_0^0 < 0.000989$$

b) Corrección entre 40 años y 85 y más

Trabajando en forma análoga se llega a:

$$- 0.013 < \delta e_0^0 < 0.020$$

Córdoba: Población masculina censada en 1960, por grupos decenales estimados

Edad	Población según muestra de la Dirección Nacional de Estadística a/	%	Población total particionada x/ según muestra
Total	890 439	100.0000	883 731 b/
0-9	189 877	21.4083	189 162
10-19	162 585	18.3712	161 999
20-29	146 488	16.5163	145 960
30-39	128 457	14.4833	127 993
40-49	102 065	11.5076	101 696
50-59	81 292	9.1655	80 998
60 y +	76 168	8.5878	75 893
Desconoc.	3 507	—	

Fuente: a/ Censo Nacional de 1960, Población Características principales de la población obtenidas por muestreo. Dirección Nac. de Estadística y Censos, 2 Argentina

b/ Censo Nac de 1960, Población. Resultado provisionales. Dirección Nac. de Estadística y Censos R. A.

Córdoba: Muestra elaborada por CONADE 1960

Edad	Población masculina muestreada	Proporción de defunciones por grupo decenal
Total	5 702	
0	122	10.252
1-4	463	38.908
5-9	605	50.840
10-14	577	55.534
15-19	462	44.466
20-24	529	57.004
25-29	399	42.996
30-34	465	54.835
35-39	383	45.165
40-44	364	52.754
45-49	326	47.246
50-54	274	51.407
55-59	269	48.593
60-64	196	41.350
65-69	135	28.481
70-74	69	14.557
75-79	42	8.861
80-84	25	5.274
85+	7	1.477

Fuente: Muestra elaborada por el CONADE.

Tabla 3

17c

LIMA: muertes por causas y grupos de edades en la tabla de vida.

Edad	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	d_x
Total	19 469	16 896	28 039	6 271	29 325	100 000
0	2 046	7	7	49	4 851	6 960
1-4	1 024	35	9	201	1 095	2 364
5-9	196	24	33	186	142	581
10-14	144	34	34	133	113	458
15-19	162	30	36	155	84	467
20-24	245	74	39	238	147	743
25-29	317	78	45	297	193	930
30-34	441	98	94	283	241	1 157
35-39	510	166	152	324	431	1 583
40-44	540	267	417	416	496	2 136
45-49	729	569	583	404	905	3 125
50-54	923	1 032	1 022	353	1 194	4 224
55-59	946	1 624	1 847	506	1 650	6 573
60-64	1 167	2 163	2 548	547	2 549	8 974
65-69	1 586	2 640	3 693	476	2 934	11 329
70-74	1 641	2 721	4 774	678	3 629	13 563
75-79	2 250	2 874	4 799	502	3 131	13 556
80+	4 602	2 405	7 907	523	5 480	20 917

Fuente: Abad, G.: op. cit.

Tabla 4

1965
1965
0.3
Estudio de mortalidad
en la ciudad de Córdoba,
1950-1961 (Rodríguez)

17d

Córdoba: Tabla abreviada de mortalidad. Sexo masculino. 1946-1948.

Edad	n_{ux}	n_{fx}	l_x	nd_x	nL_x	T_x	e_x
0	---	.078978	100000	7898	94668	5772782	57.73
1	---	.010952	92102	1009	91507	5672114	61.63
2	---	.003441	91093	313	90927	5586607	61.33
3	---	.002552	90780	232	90659	5495680	60.54
4	---	.001913	90548	173	90458	5405021	59.69
5-9	.001153	.005749	90375	520	450997	5314563	58.80
10-14	.006863	.004306	89855	387	448436	4863566	54.13
15-19	.002328	.011375	89468	1036	445017	4415130	49.75
20-24	.003556	.017633	88432	1559	438414	3970113	44.89
25-29	.003973	.019624	86873	1710	430405	3531699	40.65
30-34	.004333	.021448	85162	1827	421648	3101294	36.42
35-39	.006100	.030075	83336	2506	410820	2679646	32.15
40-44	.007400	.041195	80830	3330	396429	2268826	28.07
45-49	.012586	.061137	77500	4738	376450	1872397	24.16
50-54	.017520	.084151	72762	6123	349486	1495997	20.56
55-59	.025017	.118130	66639	7872	314666	1146461	17.20
60-64	.035274	.165278	58767	9713	270753	831395	14.15
65-69	.049407	.220789	49054	10831	219220	561042	11.44
70-74	.074061	.313041	38223	11965	161627	341822	8.94
75-79	.107663	.422994	26252	11107	103165	180135	6.86
80-84	.165000	.573335	15151	8690	52667	76970	5.08
85+	1.000000	1.000000	2596	2596	24303	24303	3.76

