

JUN 1967

ceplade

Edición provisional
Guillermo Macció

CENTRO LATINOAMERICANO
DE DEMOGRAFIA
BIBLIOTECA

NICARAGUA: PROYECCIONES DE POBLACION
POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD
1950-1978

Serie A, n° 71.
JUNIO, 1967.

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

Sede: José M. Infante, 9. Casilla 91.
Teléfono, 495071. Santiago, (Chile).

Subsede: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio.
Casilla, 5249. San José (Costa Rica).

I N D I C E

	<u>Página</u>
Introducción	1
I ESTIMACIONES DE LA POBLACION AL 30 DE JUNIO DE 1950 Y 30 DE JUNIO DE 1963	1
a) Supuesto sobre población cerrada	4
b) Mortalidad intercensal	6
II PROYECCION DE LA MORTALIDAD	13
III PROYECCION DE LA FECUNDIDAD	15
I Fecundidad constante	15
II Fecundidad en ascenso	17
III Fecundidad en descenso	20
RESUMEN	22
Apéndice I CORRECCION DEL MODELO ADOPTADO PARA LA MORTALIDAD INTERCENSAL	27
Apéndice II TABLA ABREVIADA DE MORTALIDAD INTERCENSAL	31
Apéndice III EVOLUCION DE LA FECUNDIDAD	37
Apéndice IV ESTIMACION DE LA OMISION EN EL REGISTRO DE NACIMIENTOS Y EN EL GRUPO DE EDADES 0-4 AÑOS	45

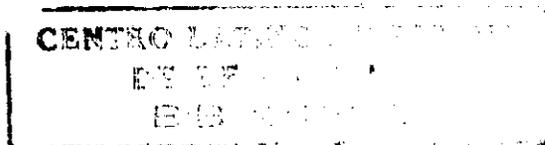
Indice de cuadros

1 Nicaragua: Población por sexo y grupos de edad censada y estimada	5
2 Nicaragua: Relaciones de supervivencia $10P_{x,x+4}$ por sexo y grupos quinquenales de edad	8
3 Nicaragua: Tabla abreviada de mortalidad masculina, 1950-63 ..	11
4 Nicaragua: Tabla abreviada de mortalidad femenina, 1950-63 ..	12
5 Nicaragua: Valores de esperanza de vida al nacer en años	14
6 Nicaragua: Relaciones de supervivencia por grupos quinquenales de edad ($5P_{x,x+4}^2$)	14
7 Nicaragua: Tasas de fecundidad por edad, 1963	17
8 Nicaragua: Tasas de fecundidad por edad (f_x) y distribuciones relativas de esas tasas	20

9	Nicaragua: Tasas de fecundidad por edad (${}_n f_x$) y distribuciones relativas de esas tasas	21
10	Nicaragua: Proyección de la población, a mediados de año, 1963-78 . Hipótesis de fecundidad constante	24
11	Nicaragua: Proyección de la población, a mediados de año, 1963-78. Hipótesis de fecundidad en ascenso	25
12	Nicaragua: Proyección de la población, a mediados de año, 1963-78. Hipótesis de fecundidad en descenso	26

Indice de gráficos

1	Nicaragua: Relaciones de supervivencia -masculinas- observadas, deducidas de la tabla modelo y ajustadas	9
2	Nicaragua: Relaciones de supervivencia -femeninas- observadas, deducidas de la tabla modelo y ajustadas	10
3	Nicaragua: Tasas de fecundidad (${}_n f_x$) por edad	18



Introducción

Dentro del programa de investigaciones básicas preparado para atender las necesidades de análisis específicos que se efectuarán en la subsección del CELADE para América Central, está incluida una serie de estimaciones y proyecciones de población para los países del área, de la cual forma parte el presente informe conteniendo estimaciones y proyecciones de población, por sexo y grupos de edad, para la República de Nicaragua, en el período 1950-1978.

Siguiendo la norma establecida en este programa se ha intentado aprovechar, en la forma más amplia, la información proveniente de registros y de censos y los resultados y experiencias de investigaciones anteriores.

En el texto principal del informe se indican en forma sucinta los supuestos aplicados, la metodología seguida y los resultados que constituyen el objeto fundamental del trabajo. Todo el proceso de ajuste, así como algunos análisis más detallados sobre ciertas variables demográficas, se incluyen en los apéndices que figuran al final del trabajo.

I. ESTIMACIONES DE LA POBLACION AL 30 DE JUNIO DE 1950 Y 30 DE JUNIO DE 1963

Los últimos censos generales de población se levantaron en Nicaragua en los meses de mayo de 1950 y 1963, respectivamente, no disponiéndose, en ninguno de los dos casos, de estimaciones oficiales sobre la omisión censal.

Sin embargo, con respecto a la calidad en la declaración de edades (errores en su indicación y, particularmente, preferencia de dígitos), el censo de 1963 presenta -aunque levemente- menos irregularidades que el de 1950. Este hecho se deduce al determinar, para cada uno de los censos, los índices generalmente aplicados ^{1/} para medir la exactitud del dato referido. En el cuadro siguiente se resume los valores hallados:

^{1/} Naciones Unidas: Métodos para evaluar la calidad de los datos básicos, Manual II, Serie A- ST/SOA, N° 23.

Indice	1950	1963
Whipple	194.96	180.72
Myers	35.24	30.10
N.U.	40.56	39.88

A una mayor exactitud en la declaración de edades, corresponde un menor valor numérico del índice. Debe agregarse, además, que éstos son considerablemente elevados y constituyen un primer indicio de información deficiente.

Por las consideraciones anteriores, el censo de 1963 se adopta como punto de partida, tanto para estimar la población al 30 de junio de 1950, como para establecer una población base a partir de la cual se inicia la proyección.

La información dada por el censo de mayo de 1963 (se considera a los efectos de este trabajo el 31 de mayo de 1963), ^{2/} sobre población por sexo y grupos quinquenales de edad, se ajustó de la siguiente manera:

1. Proyectándola al 30 de junio de 1963 aplicando tasas de incremento intercensal, calculadas separadamente. Para este propósito se aplicó una función de crecimiento hiperbólico y se admitió que la estructura por edad es la misma observada en la fecha del censo.

Las tasas anuales de crecimiento intercensal que resultan son:

Hombres	Mujeres
0.029101	0.028745

2. A partir del grupo 5-9, y suponiendo omisión nula desde ese grupo de edad en adelante, se corrigió la población masculina. Se adoptaron para ello los índices de masculinidad que resultan de la tabla de mortalidad utilizada para representar el nivel de esta variable en Nicaragua durante el quinquenio 1963-1968 y la información censal referente a la población femenina. Puede justificarse esta corrección teniendo en cuenta que los índices de masculinidad observados en la población censada presentaban claras deficiencias y eran anormalmente bajos. Corresponde indicar, además, que algunos grupos de edad debieron suavizarse previamente para eliminar evidentes irregularidades.

^{2/} Dirección General de Estadística y Censos: Censos nacionales, 1963, Vol. I, diciembre 1964, pág. VII. "El censo de población ... se llevó a efecto durante el lapso del 25 de abril al 31 de mayo de 1963".

3. Estimando la omisión censal del grupo de edad 0-4, basándose en estadísticas vitales y tomando en consideración algunas alternativas con respecto a la integridad de los registros.

A los fines de esta estimación, se establecieron dos supuestos:

- a) que en el censo no se han omitido personas en el grupo de edad 5-9 años, y
- b) que la omisión en el grupo de edad 0-4 no es diferencial por sexo.

No existen estimaciones oficiales de la magnitud del subregistro de los hechos vitales. Para los propósitos anteriores se admitió, sin embargo, una omisión de aproximadamente el 20 por ciento en las defunciones de todas las edades y para ambos sexos, a lo largo del período 1953-63, de acuerdo con una breve referencia sobre el tema.^{3/}

Partiendo, entonces, del grupo de edad 5-9 en el censo de 1963, e incrementándolo en las defunciones registradas y corregidas por omisión, se obtuvo una versión de los nacimientos del quinquenio 1953-58. Su comparación con los registrados permite establecer una estimación del subregistro de nacimientos.

Por último, disponiendo de los nacimientos registrados en el quinquenio 1958-63, corregidos por omisión, y admitiendo que el subregistro en las defunciones no se ha modificado, es posible estimar la omisión censal del grupo de edad 0-4 años.

Procede señalar, además, que los datos sobre nacimientos se refieren a los registrados y no a los ocurridos, y que no se cuenta con estimaciones acerca de la magnitud de las inscripciones tardías.

En la parte final de este informe, se incluyen los datos utilizados así como el detalle de los métodos seguidos para estimar las omisiones indicadas.

En el cuadro siguiente se han resumido los resultados, según las distintas versiones utilizadas.

3/ Dirección General de Estadística y Censos: Resumen estadístico, 1950-60, Managua, (Nicaragua) septiembre 1960, pág. 29.

ESTIMACION DE LA OMISION EN EL REGISTRO DE NACIMIENTOS

Población al 31 de mayo 1963 grupo 5-9 años	Defunciones	Porcentaje de omisión en los nacimientos (base:valor observado)
Censada	Registradas	10.06
Censada	Registradas y corregidas	12.38

ESTIMACION DE LA OMISION CENSAL, GRUPO 0-4 AÑOS

Nacimientos	Defunciones	Porcentaje de omisión censal grupo 0-4 (base:valor observado)
Registrados	Registradas	5.1
Registrados	Registradas y corregidas	3.4
Registrados y Corregidos	Registradas	19.2
Registrados y Corregidos	Registradas y corregidas	17.5

Los porcentajes de omisión adoptados para corregir los nacimientos y el grupo censal 0-4 años, son los que provienen de comparar la población censada de 5-9 años con las defunciones registradas y corregidas en el primer caso, y los nacimientos registrados y corregidos con las defunciones registradas y corregidas en el segundo.

En el cuadro 1 figura la información, por sexo y grupos quinquenales de edad, de la población censada en 1950 y 1963, junto con la versión corregida y adoptada al 30 de junio de 1963.

a) Supuesto sobre población cerrada

A los fines de este trabajo se ha supuesto que la población de Nicaragua puede asimilarse a una población cerrada, esto es, sin migraciones. Supuesto que también se ha tenido en cuenta para calcular las proyecciones.

Dos razones han influido fundamentalmente para aceptar esta hipótesis:

CUADRO 1

NICARAGUA: POBLACION POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD CENSADA Y ESTIMADA

GRUPOS DE EDAD	CENSO MAYO-1950 ^{A/}			CENSO MAYO-1963 ^{B/}			ESTIMACIÓN 30-JUNIO-1950 (EN MILES)			ESTIMACIÓN 30-JUNIO-1963 (EN MILES)		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
	1 049 611	516 799	532 812	1 535 588	757 922	777 666	1 132.6	569.6	563.0	1 646.9	830.6	816.3
0-4	167 726	85 174	82 552	278 893	141 451	137 442	206.1	104.2	101.9	328.0	166.2	161.8
5-9	153 446	78 764	74 682	264 752	134 863	129 889	153.3	77.4	75.9	263.6	133.4	130.2
10-14	133 099	69 243	63 856	197 084	100 708	96 376	129.7	65.5	64.2	195.7	99.1	96.6
15-19	109 702	52 435	57 267	147 902	70 782	77 120	117.5	59.3	58.2	156.7	79.4	77.3
20-24	98 693	47 045	51 648	122 193	57 787	64 406	104.7	52.8	51.9	130.9	66.3	64.6
25-29	82 945	39 286	43 659	108 504	51 472	57 032	91.0	45.9	45.1	116.0	58.0	57.2
30-34	59 643	28 924	30 719	82 335	40 305	42 030	63.9	32.3	31.6	101.8	51.6	50.2
35-39	61 705	29 499	32 206	83 441	40 397	43 044	54.8	27.8	27.0	87.5	44.4	43.1
40-44	44 413	21 112	23 301	58 697	28 889	29 808	47.2	24.0	23.2	60.5	30.6	29.9
45-49	37 098	17 908	19 190	48 823	23 746	25 077	42.3	21.4	20.9	50.6	25.5	25.1
50-54	32 273	15 487	16 786	40 935	19 890	21 045	34.3	17.2	17.1	42.1	21.0	21.1
55-59	18 766	9 194	9 572	26 359	12 730	13 629	23.2	11.5	11.7	36.6	18.1	18.5
60-64	20 115	9 533	10 582	30 719	14 785	15 934	19.1	9.3	9.8	28.4	13.8	14.6
65-69	9 858	4 631	5 227	14 357	6 842	7 515	15.5	7.4	8.1	17.6	8.4	9.2
70-74	8 483	3 705	4 778	12 965	5 842	7 123	12.7	5.9	6.8	13.1	6.1	7.0
75-79	4 666	2 082	2 584	7 207	3 343	3 864	7.6	3.3	4.3	9.0	4.1	4.9
80 Y MÁS	5 980	2 777	4 203	10 422	4 090	6 332	9.7	4.4	5.3	8.8	3.8	5.0

A/ DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS: CENSO GENERAL DE POBLACIÓN DE NICARAGUA, MANAGUA, 1954. CUADROS 4 Y 5, PÁGS. 82 Y 100.

B/ DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS: CENSOS NACIONALES, 1963, VOLUMEN I. MANAGUA, 1964. TABLA D, PÁG. XIX Y TABLA 2, PÁG. 4.

- i) No se dispone de estadísticas sobre movimientos migratorios externos. Solamente, y en forma muy general e imperfecta, se conoce el total de entradas y salidas registradas -por todo concepto- por vía aérea y terrestre en el decenio 1950-1959, ^{4/} las que pueden resumirse así:

Entradas	Salidas	Saldo
341 512	346 903	- 5 391

- ii) En el programa general de proyecciones para América Central y Panamá, del que este trabajo forma parte, se ha supuesto que las migraciones intrazonales ocurren sólo entre El Salvador y Honduras y que no se producen movimientos entre los restantes países. Aun cuando en la realidad ello no es así, las informaciones fragmentarias disponibles permiten suponer que esos movimientos tendrían escaso significado numérico.

En el caso particular de Nicaragua, es de lamentar una vez más la ausencia de información al respecto, pues hay indicios sobre una clara corriente migratoria hacia Costa Rica, la cual no ha sido posible, por ahora cuantificar en forma aceptable.

b) Mortalidad intercensal

Aceptado el supuesto anterior, la mortalidad en el período 1953-63 se representa por las relaciones de supervivencia, las que se definen así:

$${}_{10}P_{x,x+4} = \frac{{}_5N_x^{63}}{{}_5N_x^{53}}$$

donde ${}_5N_x^{53}$ representa la población en cierto grupo de edades en 1953, y ${}_5N_x^{63}$ los sobrevivientes de ese grupo, 10 años más tarde.

Con tal fin, se efectuaron las siguientes operaciones previas:

- i) Ajuste de los datos censales de 1950, para adecuarlos a la actual extensión territorial de Nicaragua, modificada como consecuencia de la solución del litigio con Honduras. El nuevo total

^{4/} Dirección General de Estadística y Censos: Resumen estadístico, 1950-60, op. cit., págs. 69 y 74.

establecido ^{5/} para 1950 se distribuyó, por sexo y grupos de edad, aplicando las mismas estructuras observadas al levantarse el censo indicado.

- ii) Estimación de la población en mayo de 1953, proyectando los datos censales de 1950 sin corregir. Se supuso que la estructura de la población por grupos quinquenales de edad en 1953 es la misma observada en 1950.

Los valores encontrados para esas relaciones se indican en el cuadro 2, y su representación para cada sexo por separado, aparece en los gráficos 1 y 2.

Las evidentes irregularidades que presentan las series hacen realmente difícil un ajuste satisfactorio sobre los mismos valores; por lo tanto, se decidió aplicar un modelo el cual se considera como representativo de la mortalidad intercensal de Nicaragua.

Escasas posibilidades de elección entre modelos se presentan al respecto. Finalmente, luego de varios intentos, se decidió aplicar un modelo de mortalidad de Naciones Unidas; ^{6/} concretamente, el correspondiente al nivel 35 que equivale a una esperanza de vida al nacer (e_0^o), para ambos sexos, de 37.5 años.

Un nivel superior al adoptado excedía ampliamente los valores observados. Además, una tabla completa de mortalidad ^{7/} construida para la ciudad de Managua, para el período 1949-50, presenta una esperanza de vida al nacer para ambos sexos de 50.90 años. Debe tenerse en cuenta, por otra parte, que la población de Managua con respecto al total del país es de 10.3 por ciento en 1950 y de 15.0 por ciento en 1963.

En Nicaragua, al igual que en otros países de América Latina, se observa que las series de relaciones de supervivencia deducidas de esas tablas modelo, cualesquiera sea su nivel, exageran la mortalidad en los grupos de edad adultas y avanzadas; en consecuencia, los valores procedentes del modelo a partir del grupo de edad 45-49 inclusive, fueron corregidos. En el apéndice I, se detalla el procedimiento de corrección adoptado.

^{5/} Dirección General de Estadística y Censos: Censos Nacionales 1963, Vol I, op. cit., tabla D, pág. 19.

^{6/} Naciones Unidas: Modelos de mortalidad por sexo y edad, ST/SOA/, Serie A, N° 22

^{7/} Dirección General de Estadística y Censos: Resumen estadístico, 1950-60, op. cit., pág. 32

Cuadro 2

NICARAGUA: RELACIONES DE SUPERVIVENCIA $10^5 P_{x,x+4}$ POR SEXO Y GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD

Grupos de edad	Intercensales observadas, 1953-63		Modelo de Naciones Unidas (nivel 35)		Modelo de Naciones Unidas corregido	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0 - 4	1.08346	1.07094	0.8716	0.8699	0.8716	0.8699
5 - 9	0.82349	0.94728	0.9401	0.9347	0.9401	0.9347
10 - 14	0.76474	0.92523	0.9288	0.9222	0.9288	0.9222
15 - 19	0.89951	0.91356	0.9081	0.9008	0.9081	0.9008
20 - 24	0.78506	0.74650	0.8954	0.8864	0.8954	0.8864
25 - 29	0.94227	0.90440	0.8849	0.8770	0.8849	0.8770
30 - 34	0.91525	0.89014	0.8678	0.8678	0.8678	0.8678
35 - 39	0.73764	0.71128	0.8411	0.8548	0.8411	0.8548
40 - 44	0.86332	0.82851	0.8044	0.8322	0.8044	0.8322
45 - 49	0.65138	0.65151	0.7563	0.7958	0.7746	0.8150
50 - 54	0.87480	0.87076	0.6930	0.7401	0.7334	0.7833
55 - 59	0.68195	0.72024	0.6096	0.6579	0.6700	0.7230
60 - 64	0.56157	0.61746	0.5004	0.5462	0.6033	0.6584
65 - 69	0.66146	0.67813	0.3703	0.4087	0.5079	0.5605
70 - 74	0.58447	0.66539	0.2368	0.2634	0.3695	0.4110
75 - 79	0.41989	0.51580	0.0842 ^{a/}	0.0963 ^{a/}	0.1662 ^{a/}	0.1871 ^{a/}
80 y más	0.25503	0.30838	-	-		

a/ Corresponde a 75 y más.

En el cuadro 2 se encuentran las relaciones de supervivencia observadas conjuntamente con las del modelo utilizado, y las corregidas que en definitiva se usaron.

El modelo de mortalidad de las Naciones Unidas, corregido para representar la mortalidad intercensal de Nicaragua se encuentra para cada sexo en los cuadros 3 y 4.

Gráfico 1

NICARAGUA: RELACIONES DE SUPERVIVENCIA-MASCULINAS-OBSERVADAS, DEDUCIDAS DE LA TABLA MODELO Y AJUSTADAS

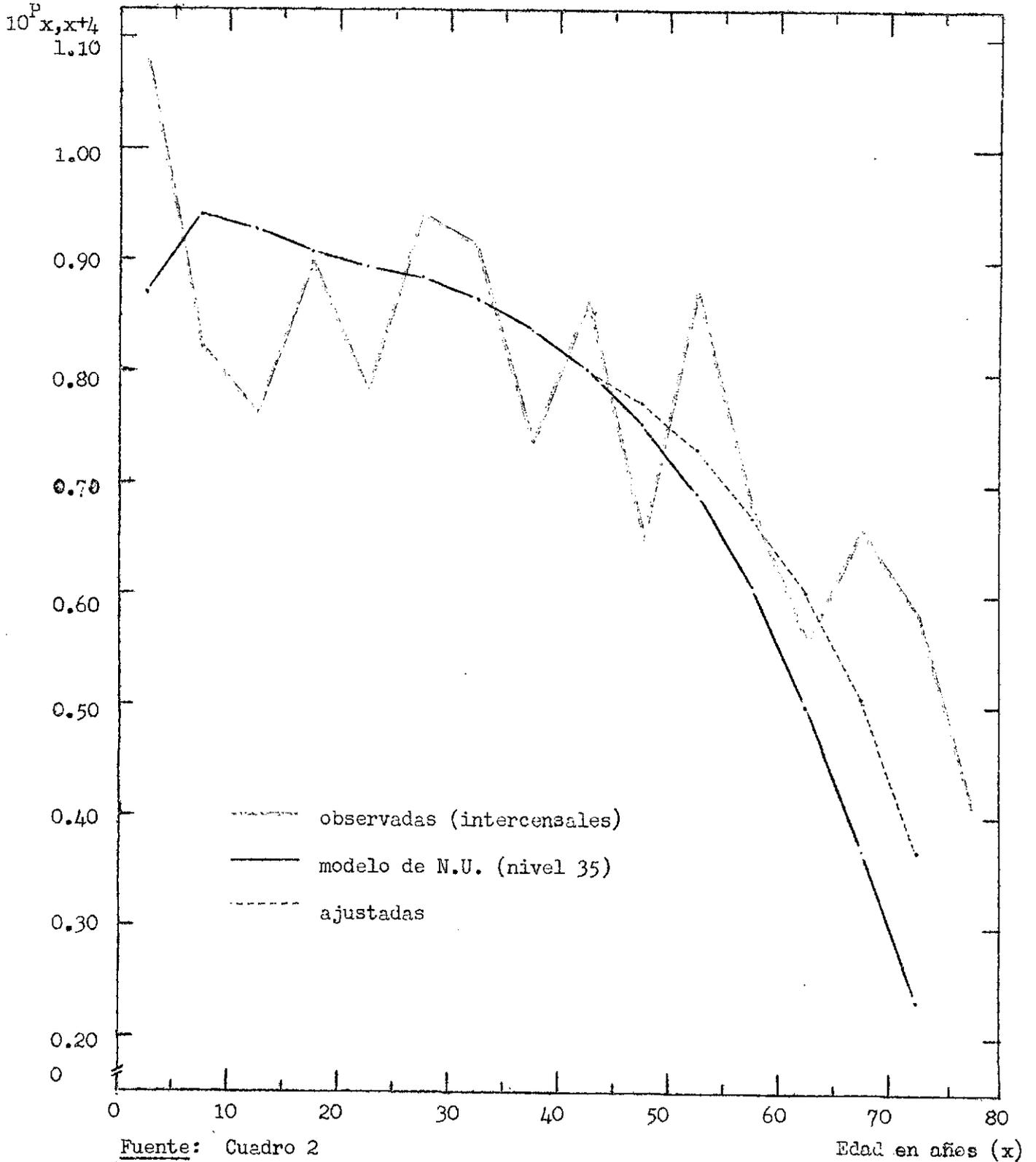
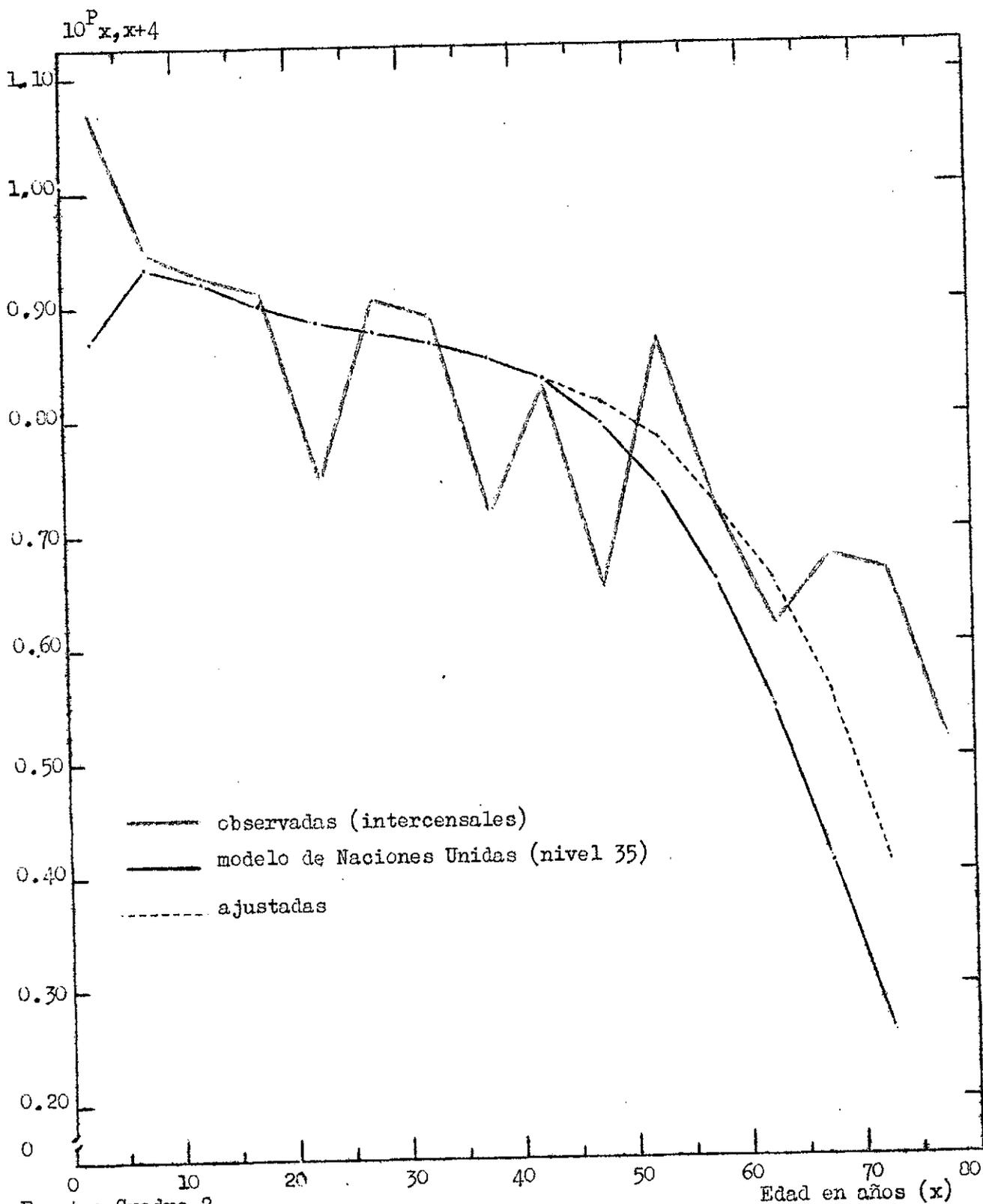


Gráfico 2

NICARAGUA: RELACIONES DE SUPERVIVENCIA -FEMENINAS- OBSERVADAS, DEDUCIDAS DE LA TABLA MODELO Y AJUSTADAS



Fuente: Cuadro 2

Cuadro 3

NICARAGUA: TABLA ABREVIADA DE MORTALIDAD MASCULINA, 1950-63

Edad $x, x+n-1$	$\frac{m}{n}x$	n^a_x	l_x	n^d_x	n^L_x	T_x	e_x
0 - 4	0.07900	0.30122	100 000	30 122	381 293	3 781 583	37.82
5 - 9	0.00755	0.03706	69 878	2 590	342 915	3 400 290	48.66
10 - 14	0.00496	0.02448	67 288	1 647	332 322	3 057 375	45.44
15 - 19	0.00725	0.03560	65 641	2 337	322 362	2 725 053	41.51
20 - 24	0.01021	0.04976	63 304	3 150	308 645	2 402 691	37.95
25 - 29	0.01098	0.05345	60 154	3 215	292 732	2 094 046	34.81
30 - 34	0.01208	0.05861	56 939	3 337	276 352	1 801 314	31.64
35 - 39	0.01387	0.06703	53 602	3 593	259 028	1 542 962	28.79
40 - 44	0.01706	0.08181	50 009	4 091	239 818	1 265 934	25.31
45 - 49	0.02152	0.10210	45 918	4 688	217 870	1 026 116	22.35
50 - 54	0.02582	0.12081	41 230	4 981	192 908	808 246	19.60
55 - 59	0.03052	0.14207	36 249	5 150	168 752	615 338	16.98
60 - 64	0.03983	0.18120	31 099	5 635	141 482	446 586	14.36
65 - 69	0.04966	0.22047	25 464	5 614	113 060	305 104	11.98
70 - 74	0.06572	0.28257	19 850	5 609	85 350	192 044	9.67
75 - 79	0.09867	0.39787	14 241	5 666	57 424	106 694	7.49
80 - 84	0.14270	0.52478	8 575	4 500	31 535	49 270	5.75
85 y más	0.22977	1.00000	4 075	4 075	17 735	17 735	4.35

El apéndice II se ha destinado para detallar el proceso de corrección in troducido y señalar los cambios que se producen como consecuencia de ello en las restantes funciones de la tabla.

Se desea destacar una vez más que el uso de modelos tiene importantes li mitaciones cuando por medio de ellos se pretende representar una realidad dada. Sin embargo, en el caso concreto de Nicaragua, disponer de una ley aceptable de mortalidad resultaba imprescindible; por otra parte, no se cuenta aún con una tabla de mortalidad válida para todo el país.

Cuadro 4

NICARAGUA: TABLA ABREVIADA DE MORTALIDAD FEMENINA, 1950-63

Edad x, x+n-1	n^m_x	n^q_x	l_x	n^d_x	n^L_x	T_x	$^o e_x$
0 - 4	0.07292	0.28448	100 000	28 448	390 108	3 929 608	39.30
5 - 9	0.00779	0.03820	71 552	2 733	350 928	3 539 500	49.47
10 - 14	0.00559	0.02758	68 819	1 898	339 350	3 188 572	46.33
15 - 19	0.00802	0.03932	66 921	2 631	328 028	2 849 222	42.58
20 - 24	0.01085	0.05281	64 290	3 395	312 962	2 521 194	39.22
25 - 29	0.01217	0.05904	60 895	3 595	295 488	2 208 232	36.26
30 - 34	0.01311	0.06346	57 300	3 636	277 410	1 912 744	33.38
35 - 39	0.01415	0.06831	53 644	3 666	259 155	1 635 334	30.47
40 - 44	0.01536	0.07398	49 998	3 699	240 742	1 376 179	27.52
45 - 49	0.01799	0.08609	46 299	3 986	221 530	1 135 437	24.52
50 - 54	0.02062	0.09763	42 313	4 131	200 338	913 907	21.60
55 - 59	0.02389	0.11299	38 182	4 314	180 547	713 569	18.69
60 - 64	0.03224	0.14937	33 868	5 059	156 925	533 022	15.74
65 - 69	0.04086	0.18515	28 809	5 334	130 535	376 097	13.05
70 - 74	0.05588	0.24592	23 475	5 773	103 319	245 562	10.46
75 - 79	0.08477	0.35036	17 702	6 202	73 165	142 243	8.04
80 - 84	0.13070	0.48261	11 500	5 550	42 464	69 078	6.01
85 y más	0.22357	1.00000	5 950	5 950	26 614	26 614	4.47

En un trabajo anterior ^{8/} se efectuó un análisis comparativo de la mortalidad para los países de la región, habiéndose utilizado en esa oportunidad el índice cuya expresión corriente es:

$$I_z = \frac{D_{60}^z y +}{D_5^z y +}$$

donde $D_{60}^z y +$ y $D_5^z y +$ representan las defunciones registradas para ambos sexos de 60 años y más y de 5 años y más respectivamente, en el año z.

^{8/} Macció, Guillermo; Costa Rica: Proyecciones de población por sexo y grupos de edad, 1950-1978, CELADE, Serie C, N° 95, Santiago, (Chile), 1967.

La conclusión que puede extraerse por medio de este indicador es que la mortalidad en Nicaragua ha seguido un proceso lentamente descendente en el período intercensal.

II. PROYECCION DE LA MORTALIDAD

El mismo modelo corregido, según se ha indicado anteriormente, permitió calcular las relaciones de supervivencia quinquenales para cada sexo por separado. La expresión de estas relaciones es

$${}^5P_x, x+4 = \frac{{}^5L_{x+4}}{{}^5L_x}$$

Son precisamente estas relaciones quinquenales las que se utilizaron para proyectar la mortalidad, para lo que se siguió el método de aplicar a los valores de la serie inicial (1953-63), la tendencia implícita en las Tablas Modelo de Naciones Unidas.^{9/}

Teniendo en cuenta el valor de la esperanza de vida al nacer, según la tabla intercensal, y considerando que es razonable esperar en Nicaragua una disminución apreciable en la mortalidad, se impuso en los primeros nueve años de proyección (lapso entre los puntos medios de los períodos 1950-63 y 1963-68), un incremento anual en la esperanza de vida de aproximadamente un año; criterio notoriamente optimista.

A partir de la última fecha las ganancias resultan de la aplicación misma del modelo, esto es, aproximadamente medio año de aumento anual en la esperanza de vida por año calendario.

En el cuadro 5 se resumen los valores de esperanza de vida al nacer en años, obtenidos de las relaciones de supervivencia proyectadas:

^{9/} Naciones Unidas: Métodos para preparar proyecciones de población... op. cit.

Cuadro 5

NICARAGUA: VALORES DE ESPERANZA DE VIDA AL NACER EN AÑOS

Concepto	1950-63	1963-68	1968-73	1973-78	1988-8
e_0^o (en años)					
Hombres	37.82	47.57	49.98	52.48	
Mujeres	39.30	<u>50.23</u>	52.97	<u>55.62</u>	58.27
Ganancia en años por período					
Hombres		9.76	2.41	2.50	
Mujeres		10.93	2.74	2.65	
Promedio anual					
Hombres		1.08	0.48	0.50	
Mujeres		1.21	0.55	0.53	

En el cuadro 6 se presentan las relaciones de supervivencia del período inicial, junto a las series proyectadas para los períodos que se indican.

Cuadro 6

NICARAGUA: RELACIONES DE SUPERVIVENCIA POR GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD (${}_5P_{x,x+4}^z$)

Grupos de edad	Hombres				Mujeres			
	1950-63	1963-68	1968-73	1973-78	1950-63	1963-68	1968-73	1973-78
Nacim.	(0.7626)	(0.8256)	(0.8406)	(0.8557)	(0.7802)	(0.8443)	(0.8594)	(0.8739)
0 - 4	0.8993	0.9369	0.9445	0.9518	0.8996	0.9384	0.9463	0.9537
5 - 9	0.9691	0.9811	0.9834	0.9856	0.9670	0.9801	0.9828	0.9852
10 - 14	0.9700	0.9806	0.9827	0.9848	0.9666	0.9792	0.9819	0.9843
15 - 19	0.9574	0.9712	0.9741	0.9772	0.9541	0.9709	0.9745	0.9778
20 - 24	0.9484	0.9653	0.9688	0.9725	0.9442	0.9651	0.9694	0.9735
25 - 29	0.9440	0.9634	0.9673	0.9712	0.9388	0.9628	0.9674	0.9718
30 - 34	0.9373	0.9599	0.9644	0.9686	0.9342	0.9604	0.9654	0.9700
35 - 39	0.9258	0.9529	0.9580	0.9628	0.9289	0.9570	0.9622	0.9669
40 - 44	0.9085	0.9408	0.9467	0.9523	0.9202	0.9500	0.9556	0.9606
45 - 49	0.8854	0.9226	0.9294	0.9359	0.9043	0.9373	0.9437	0.9493
50 - 54	0.8748	0.9102	0.9172	0.9235	0.9012	0.9318	0.9377	0.9433
55 - 59	0.8384	0.8773	0.8853	0.8924	0.8692	0.9056	0.9129	0.9197
60 - 64	0.7991	0.8388	0.8470	0.8544	0.8318	0.8720	0.8804	0.8883
65 - 69	0.7549	0.7927	0.8007	0.8085	0.7915	0.8321	0.8405	0.8473
70 - 74	0.6728	0.7119	0.7209	0.7299	0.7081	0.7530	0.7607	0.7683
75 - 79	0.5492	0.5914	0.6011	0.6110	0.5804	0.6311	0.6401	0.6485
80 y más	0.3600	0.3817	0.3871	0.3924	0.3853	0.4027	0.4070	0.4113

Fuentes: N.U.- Modelos de Mortalidad por Sexo y Edad- ST/SOA/Serie A. 22
Anéndice I.

III PROYECCION DE LA FECUNDIDAD

Las medidas utilizadas para cuantificar y proyectar esta variable son las tasas de fecundidad femenina por edad y la tasa bruta de reproducción. La primera queda definida así:

$$n^f_x = \frac{n^B_x}{N^f_x}$$

donde n^B_x representa los nacimientos registrados (promedio anual) provenientes de madres con edades entre x y $x+n$ en un período determinado, y N^f_x la población femenina a mitad del período que se considera, con edades comprendidas entre x y $x+n$.

A su vez, la tasa bruta de reproducción es:

$$R' = 5k \sum_{15}^{49} n^f_x$$

donde k es una constante que representa la proporción de nacimientos femeninos con respecto al total de nacimientos.

Para los fines específicos de la proyección de la fecundidad se han adoptado tres hipótesis:

- I Fecundidad constante, 1963-70.
- II Fecundidad en ascenso, 1963-70.
- III Fecundidad en descenso, 1963-70.

La constancia o variación del nivel de la fecundidad debe entenderse expresada en términos de las tasas de fecundidad por edad (n^f_x) y de la tasa bruta de reproducción (R').

I. Fecundidad constante

La información necesaria para calcular las tasas de fecundidad por edad proviene de dos fuentes: los registros de estadísticas vitales y los censos de población.

Se dispone, para un período bastante amplio, de datos sobre los hijos tenidos por las mujeres, clasificados según edad de la madre; pero presentan, entre otras, las siguientes deficiencias importantes:

- i) El registro es incompleto; habiéndose estimado que la omisión, según una hipótesis optimista, asciende a un 12.4 por ciento aproximadamente (tomando como base las cifras registradas);
- ii) El registro informa sobre los nacimientos registrados y no sobre los ocurridos realmente, y
- iii) Al presentarse la clasificación, según edad de la madre, una parte considerable de los nacimientos aparecen en el grupo de edad ignorada. Por ejemplo, en el quinquenio 1958-63, este concepto representa casi un 10 por ciento (9.73) del total registrado.

Las tasas consideradas como representativas de la fecundidad en 1963 se determinaron con la información corregida sobre nacimientos registrados; para cuyo propósito se introdujeron dos ajustes:

- i) Corrección por omisión del registro, y
- ii) Distribución de los de edad ignorada, en función del peso relativo de cada uno de los grupos de nacimientos en los que se conocía la edad de las mujeres.

En el denominador se usó la estimación de la población femenina al 30 de junio de 1963. (Véase el cuadro 1).

En el cuadro 7 figuran los valores encontrados, su estructura y la tasa bruta de reproducción correspondiente, encontrándose su representación en el gráfico 3.

Cuadro 7

NICARAGUA: TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD, 1963

Grupos de edad	B_{63}^a / n_x	$N_x^{f(63)}$	n_x^f (por mil)	Porcentaje
15 - 19	11 424	77 302	147.78	10.99
20 - 24	22 552	64 558	349.33	25.99
25 - 29	20 362	57 167	356.18	26.49
30 - 34	11 942	50 157	238.09	17.71
35 - 39	7 140	43 146	165.48	12.31
40 - 44	2 248	29 879	75.24	5.60
45 - 49	309	25 136	12.29	0.91
Total	75 977	347 345	1 344.39	100.

a/ Cifras corregidas por omisión.

La tasa bruta de reproducción que corresponde a las tasas de fecundidad por edad es de 3.20, aproximadamente igual a 6.7 hijos en promedio, por mujer.

II. Fecundidad en ascenso

Aun cuando el nivel de la fecundidad establecido para 1963 es considerablemente elevado, no llega a los máximos observados en otros países del área (Costa Rica y Honduras) para esa misma fecha.

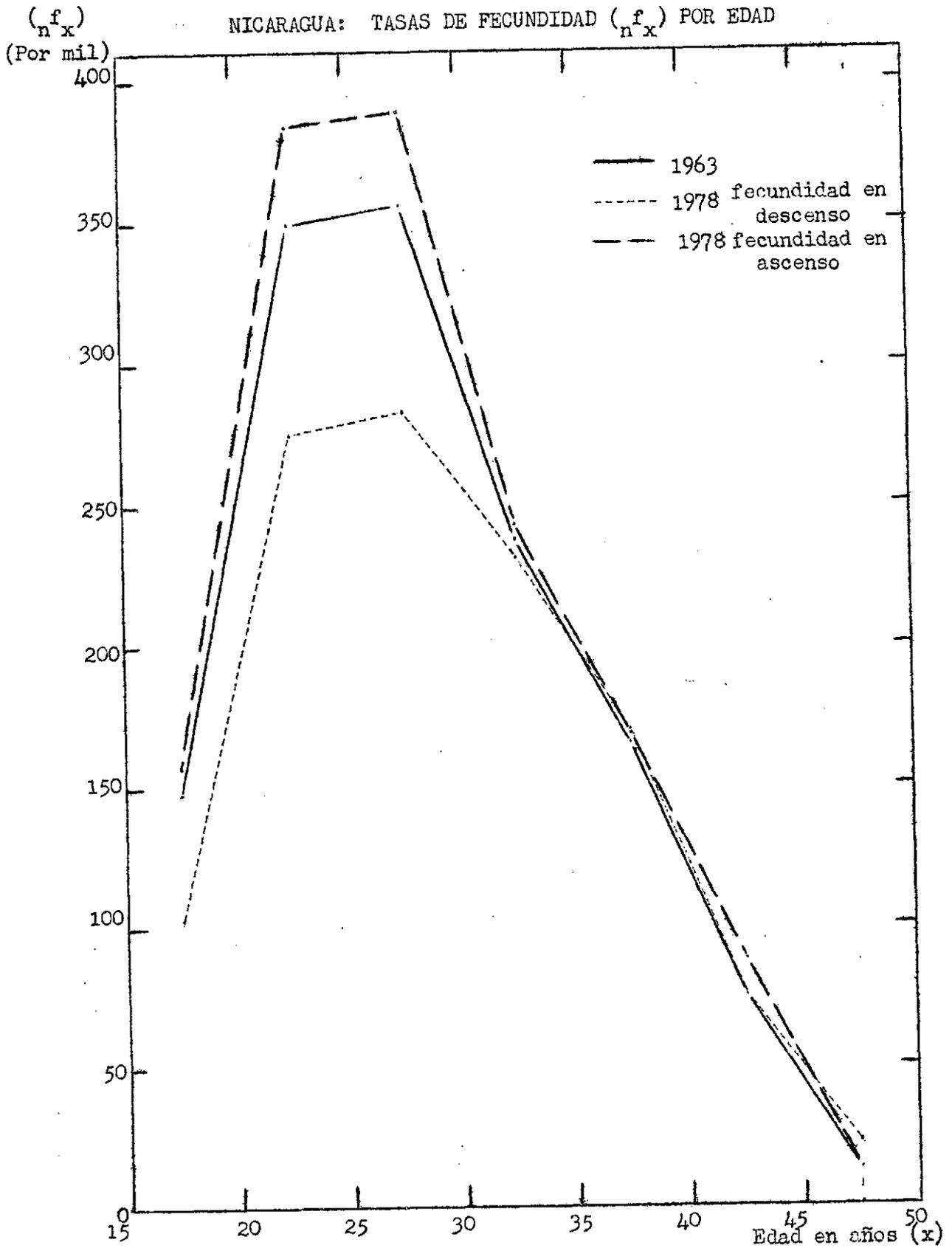
Numerosos argumentos pueden presentarse que justifiquen plenamente la inclusión de una hipótesis alternativa de fecundidad en ascenso para el período 1963-78.

En primer lugar, la tendencia histórica a partir de los años 1930-35 muestra un constante aumento en la fecundidad el que se acentúa en los últimos quince años. Consideraciones más específicas sobre el tema se encuentran en el apéndice III.

En segundo lugar, Nicaragua tiene un nivel de mortalidad elevado y es lícito esperar en el futuro inmediato importantes logros sobre esta variable. Es sabido que un descenso en la mortalidad, suponiendo que las otras condiciones permanezcan constantes, contribuye a un aumento en la natalidad al

?

Gráfico 3



Fuentes: Cuadros incluidos en el texto

aumentar la esperanza de vida (e_x^0) de las mujeres en edades reproductivas y, fundamentalmente, al ampliarse la duración del vínculo matrimonial, como consecuencia de la reducción que se opera en la mortalidad masculina.

En tercer lugar la proporción de mujeres casadas y unidas en cada grupo de edades, observada en 1963, aunque mayor que la observada en 1950, es considerablemente más baja que la de otros países del área. Parece lícito esperar entonces un aumento progresivo en esas proporciones, el que se traduce en un mayor número de mujeres expuestas al riesgo de procrear.

Las siguientes cifras, aunque fragmentarias, sobre las proporciones de mujeres casadas y unidas con respecto al total del grupo observadas en 1950 y 1963, ilustran este aspecto.

Grupos de edad	Censo de 1950			Censo de 1963		
	Total	Casadas y unidas	Porcentaje	Total	Casadas y unidas	Porcentaje
15 - 49	259 812	136 001	52.35	360 150	222 740	61.85
14 y más	326 422	157 444	48.23	431 771	243 982	56.51

En consecuencia, a la luz de las tendencias observadas en las variables demográficas que actúan en Nicaragua, y siempre que no se produzcan sustanciales cambios en su estructura económico-social, debe esperarse para los próximos quince años un progresivo aumento de la natalidad.

Para proyectar las tasas de fecundidad por edad dentro de este supuesto, se estableció que Nicaragua alcanzará en 1978 una tasa bruta de reproducción de 3.52 equivalente al valor máximo observado alrededor de 1960 en la región. Para 1968 y 1973 los valores de R_t son 3.36 y 3.44, respectivamente, resultando de interpolar linealmente entre 3.28, el valor establecido para 1963, y 3.52 el máximo esperado en 1978.

Considerando que un cambio en la tasa bruta de reproducción significa una modificación en la estructura de las tasas por edad, éstas no se mantuvieron constantes al proyectarlas. Se disponía de las estructuras de las tasas observadas para los años 1940, 1950 y 1963; con ellas, siguiendo su tendencia, se determinó la estructura final para 1978. Luego, por interpolación lineal, se establecieron las de los años 1968 y 1973.

En el cuadro 8 se resumen las distintas series junto a sus estructuras y los correspondientes valores de R^1 .

Cuadro 8

NICARAGUA: TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD ($\frac{f}{n \cdot x}$) Y DISTRIBUCIONES RELATIVAS DE ESAS TASAS

Años seleccionados

Grupos de edad	1963	Porcentaje	1968	Porcentaje	1973	Porcentaje	1978	Porcentaje
Tasas por mil								
15 - 19	147.78	10.99	150.96	10.96	154.28	10.94	157.60	10.92
20 - 24	349.33	25.99	360.72	26.19	372.16	26.39	383.75	26.59
25 - 29	356.18	26.49	367.06	26.65	378.09	26.81	389.09	26.96
30 - 34	238.09	17.71	240.07	17.43	241.58	17.13	243.04	16.84
35 - 39	165.48	12.31	166.79	12.11	167.96	11.91	169.00	11.71
40 - 44	75.24	5.60	79.47	5.77	83.77	5.94	88.18	6.11
45 - 49	12.29	0.91	12.26	0.89	12.41	0.88	12.55	0.87
Total	1 344.39	100	1 377.33	100	1 410.25	100	1 443.21	100
R^1	3.28		3.36		3.44		3.52	
Nº medio de hijos por mujer	6.7		6.9		7.1		7.2	

En el gráfico 3 se han representado las tasas de fecundidad para 1978.

III. Fecundidad en descenso

Se considera, en esta segunda versión alternativa, que la fecundidad experimentará un descenso en el período 1963-78, equivalente a una reducción quinquenal del cinco por ciento en la tasa bruta de reproducción; lo que implica que en dicho período se producirán en Nicaragua cambios en las prácticas reproductivas capaces de modificar la tendencia histórica anotada.

Se supone, otra vez, que la estructura de las tasas de fecundidad por edad se modificará progresivamente. Para el año 1978, se ha adoptado como estructura final de dichas tasas la correspondiente al modelo de fecundidad alta y

de cúspide dilatada, que se presenta en el cuadro de estructuras modelo de fecundidad por edades publicado en un trabajo de Naciones Unidas.^{10/}

En efecto, el caso de Nicaragua cae dentro del modelo elegido:

i) La fecundidad es alta (superior a una $R^1 = 2$)

ii) La cúspide de la estructura de las tasas por edad es dilatada.

Para estos propósitos se considera así cuando "las tasas de fecundidad de las mujeres de 20-24 años y de las de 25-29 años apenas difieren al paso que son mucho más altas que las correspondientes a los grupos más jóvenes y más viejos",^{11/} Esta circunstancia se observa claramente en el gráfico 3.

Para los años intermedios se interpolaron linealmente los pesos relativos de cada una de las tasas por grupos de edad.

Las series de tasas utilizadas en esta versión de fecundidad descendente se resumen en el cuadro 9. Las tasas finales están representadas en el gráfico 3.

Cuadro 9

NICARAGUA: TASAS DE FECUNDIDAD POR EDAD (f_x) Y DISTRIBUCIONES RELATIVAS DE ESAS TASAS
Años seleccionados

Grupos de edad	1963	Porcentaje	1968	Porcentaje	1973	Porcentaje	1978	Porcentaje
Tasas por mil								
15 - 19	147.78	11.0	131.88	10.3	116.94	9.6	103.36	8.9
20 - 24	349.33	26.0	322.65	25.2	298.27	24.5	275.24	23.7
25 - 29	356.18	26.5	331.62	25.9	306.07	25.1	283.36	24.4
30 - 34	238.09	17.7	235.59	18.4	233.76	19.2	231.10	19.9
35 - 39	165.48	12.3	167.73	13.1	169.62	13.9	170.72	14.7
40 - 44	75.24	5.6	75.54	5.9	75.60	6.2	75.49	6.5
45 - 49	12.29	0.9	15.36	1.2	19.14	1.5	22.06	1.9
Total	1 344.39	100	1 280.37	100	1 219.40	100	1 161.33	100
R^1	3.28		3.12		2.97		2.83	
Nº medio de hijos por mujer	6.7		6.4		6.1		5.8	

^{10/} Naciones Unidas: Boletín de Población N° 7, 1963, cuadro 7.6, pág. 126

^{11/} Naciones Unidas: Boletín de Población, op. cit., pág. 121.

RESUMEN

En los cuadros 10, 11 y 12 se incluyen las proyecciones de población de acuerdo con las tres hipótesis sobre fecundidad adoptadas.

A continuación se han resumido algunas cifras y tasas demográficas resultantes de las propias proyecciones.

Concepto	Quinquenio		
	1963-68	1968-73	1973-78
	Supuesto de fecundidad constante ^{a/} (en miles)		
Nacimientos ^{b/}	407.5	476.6	577.8
Defunciones	152.0	158.1	169.6
Crecimiento	255.5	318.5	408.2
	Supuesto de fecundidad en ascenso ^{a/}		
Nacimientos ^{b/}	412.9	495.2	615.6
Defunciones	152.9	161.2	175.5
Crecimiento	260.0	334.0	440.1
	Supuesto de fecundidad en descenso ^{a/}		
Nacimientos ^{b/}	394.9	434.3	493.2
Defunciones	149.7	151.2	156.4
Crecimiento	245.2	283.1	336.8

a/ Fecundidad "constante", "en ascenso" y "en descenso" deben entenderse en términos de tasas de fecundidad por edad.

b/ Calculados integrando por trapecio.

Tasas anuales por mil	Quinquenio		
	1963-68	1968-73	1973-78
Supuesto de fecundidad constante			
Natalidad (b)	45.9	46.2	47.7
Mortalidad (m)	17.1	15.3	14.0
Crecimiento (r)	28.8	30.9	33.7
Supuesto de fecundidad en ascenso			
b	46.4	47.8	50.0
m	17.2	15.5	14.3
r	29.2	32.3	35.7
Supuesto de fecundidad en descenso			
b	44.6	42.7	42.1
m	16.9	14.9	13.3
r	27.7	27.8	28.8

Por último las estructuras de la población por grandes grupos de edad se sintetizan a continuación

Grupos de edad	1963	1968	1973	1978
Porcentajes				
Supuesto de fecundidad constante				
0 - 14	47.8	47.6	46.3	45.7
15 - 59	47.5	47.7	49.0	49.8
60 y más	4.7	4.7	4.7	4.5
Total	100	100	100	100
Supuesto de fecundidad en ascenso				
0 - 14	47.8	47.8	46.8	46.8
15 - 59	47.5	47.5	48.6	48.8
60 y más	4.7	4.7	4.6	4.4
Total	100	100	100	100
Supuesto de fecundidad en descenso				
0 - 14	47.8	47.3	45.2	43.2
15 - 59	47.5	47.9	50.0	52.1
60 y más	4.7	4.8	4.8	4.7
Total	100	100	100	100

Cuadro 10

NICARAGUA: PROYECCION DE LA POBLACION, A MEDIADOS DE AÑO, 1963-78

Hipótesis de fecundidad constante
(En miles)

Grupos de edad	1968			1973			1978		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	1 902.4	959.4	943.0	2 220.9	1 120.0	1,100.9	2 629.1	1 325.9	1 303.2
0 - 4	339.9	172.2	167.7	405.0	205.2	199.8	499.6	253.3	246.3
5 - 9	307.6	155.7	151.9	321.4	162.7	158.7	385.9	195.3	190.6
10 - 14	258.5	130.9	127.6	302.4	153.1	149.3	316.7	160.3	156.4
15 - 19	191.8	97.2	94.6	254.0	128.7	125.3	297.7	150.8	146.9
20 - 24	152.1	77.1	75.0	186.9	94.7	92.2	248.2	125.7	122.5
25 - 29	126.3	64.0	62.3	147.5	74.7	72.8	181.8	92.1	89.7
30 - 34	111.6	56.6	55.0	122.3	62.0	60.3	143.3	72.6	70.7
35 - 39	97.7	49.5	48.2	107.7	54.6	53.1	118.5	60.0	58.5
40 - 44	83.6	42.3	41.3	93.7	47.4	46.3	104.0	52.6	51.4
45 - 49	57.2	28.8	28.4	79.5	40.0	39.5	89.7	45.2	44.5
50 - 54	47.1	23.5	23.6	53.5	26.7	26.8	74.9	37.4	37.5
55 - 59	38.9	19.2	19.7	43.7	21.6	22.1	50.0	24.7	25.3
60 - 64	32.6	15.8	16.8	34.9	17.0	17.9	39.5	19.2	20.3
65 - 69	24.3	11.6	12.7	28.2	13.4	14.8	30.4	14.5	15.9
70 - 74	14.4	6.7	7.7	20.0	9.3	10.7	23.4	10.9	12.5
75 - 79	9.7	4.4	5.3	10.6	4.8	5.8	15.0	6.8	8.2
80 y más	9.1	3.9	5.2	9.6	4.1	5.5	10.5	4.5	6.0

Cuadro 11

NICARAGUA: PROYECCION DE LA POBLACION, A MEDIADOS DE AÑO, 1963-78

Hipótesis de fecundidad en ascenso

(En miles)

Grupos de edad	1968			1973			1978		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	1 906.9	961.7	945.2	2 240.9	1 130.1	1 110.8	2 681.0	1 352.2	1 328.8
0 - 4	344.4	174.5	169.9	420.8	213.2	207.6	532.2	269.8	262.4
5 - 9	307.6	155.7	151.9	325.6	164.8	160.8	401.0	203.0	198.0
10 - 14	258.5	130.9	127.6	302.4	153.1	149.3	320.9	162.4	158.5
15 - 19	191.8	97.2	94.6	254.0	128.7	125.3	297.7	150.8	146.9
20 - 24	152.1	77.1	75.0	186.9	94.7	92.2	248.2	125.7	122.5
25 - 29	126.3	64.0	62.3	147.5	74.7	72.8	181.8	92.1	89.7
30 - 34	111.6	56.6	55.0	122.3	62.0	60.3	143.3	72.6	70.7
35 - 39	97.7	49.5	48.2	107.7	54.6	53.1	118.5	60.0	58.5
40 - 44	83.6	42.3	41.3	93.7	47.4	46.3	104.0	52.6	51.4
45 - 49	57.2	28.8	28.4	79.5	40.0	39.5	89.7	45.2	44.5
50 - 54	47.1	23.5	23.6	53.5	26.7	26.8	74.9	37.4	37.5
55 - 59	38.9	19.2	19.7	43.7	21.6	22.1	50.0	24.7	25.3
60 - 64	32.6	15.8	16.8	34.9	17.0	17.9	39.5	19.2	20.3
65 - 69	24.3	11.6	12.7	28.2	13.4	14.8	30.4	14.5	15.9
70 - 74	14.4	6.7	7.7	20.0	9.3	10.7	23.4	10.9	12.5
75 - 79	9.7	4.4	5.3	10.6	4.8	5.8	15.0	6.8	8.2
80 y más	9.1	3.9	5.2	9.6	4.1	5.5	10.5	4.5	6.0

Se ha dicho en el texto principal de este trabajo, que la mortalidad intercensal de Nicaragua se asimiló al modelo de mortalidad de Naciones Unidas nivel 35, cuya esperanza de vida al nacer es de 37.5 años para ambos sexos.

Es sabido, por otra parte, que si se desea representar la mortalidad de algún país latinoamericano a través de un modelo de Naciones Unidas, se produce una subestimación de la sobrevivencia en las edades adultas y avanzadas; hecho comprobado en diferentes países y válido para distintos niveles de mortalidad. Se ha creído conveniente, entonces, modificar el modelo utilizado con el propósito de adecuarlo a la realidad que se intenta representar con él.

La corrección de dichas relaciones, además, se justifica plenamente desde el punto de vista de la proyección misma, por cuanto un error sistemático de esos valores significa un menor número de personas en las edades adultas y avanzadas, en todos los quinquenios de la proyección.

En la tabla 1 y el gráfico 1 de este apéndice, figuran la información y representación correspondientes.

Se dispone de una tabla completa de mortalidad para la ciudad de Managua (1949-51), cuya esperanza de vida al nacer es de 50.90 años para ambos sexos.^{1/} Si se llevan a un gráfico las relaciones de supervivencia que de ella se deducen, y se comparan con las correspondientes al modelo de Naciones Unidas para una esperanza de vida muy parecida (nivel 60, $e_0^0 = 50$ años), puede observarse que, precisamente, a partir del grupo 50-54 años, se produce una notable discrepancia entre unos y otros valores.

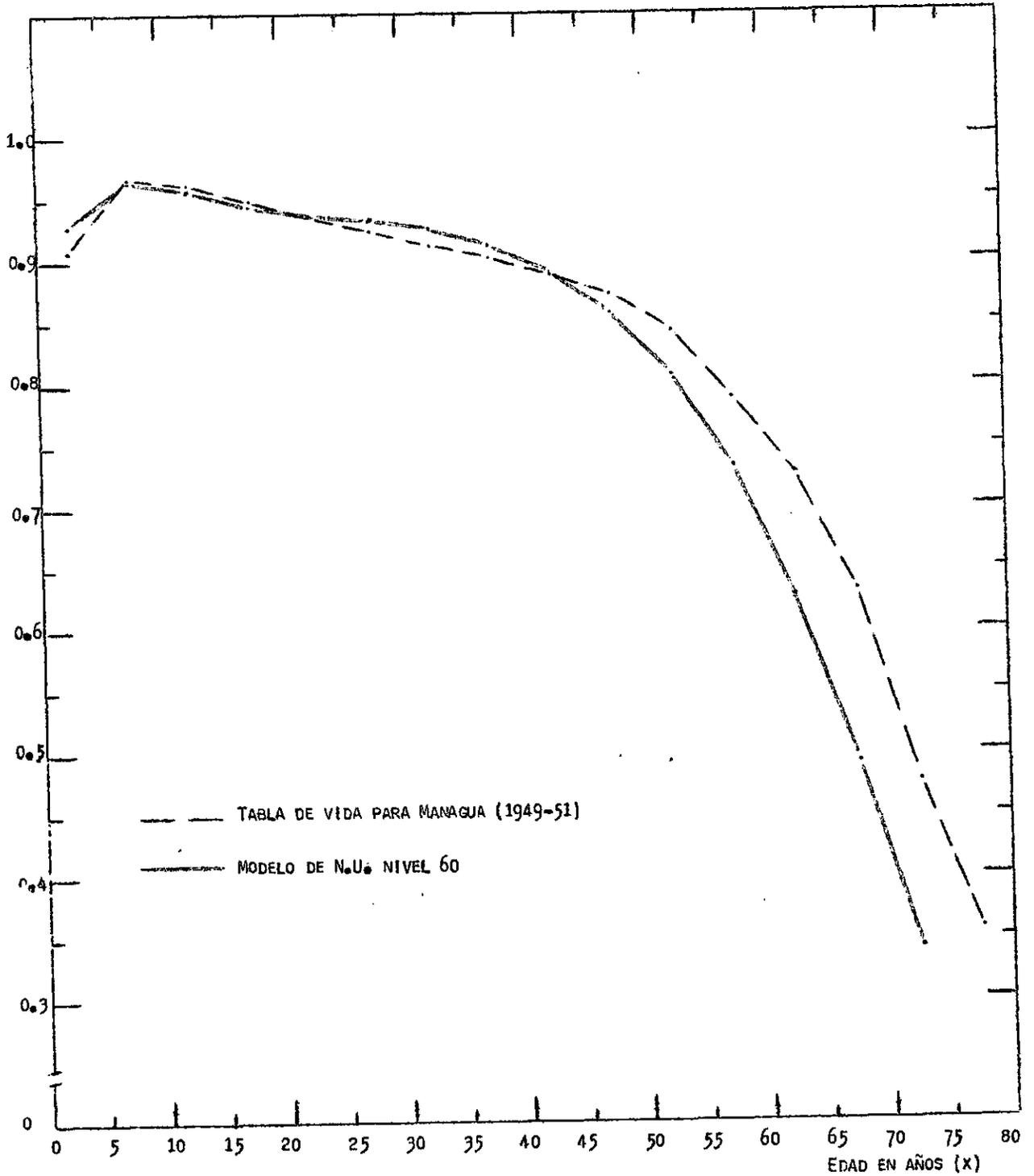
Esa misma representación gráfica sugiere, a su vez, la corrección que procede introducir para corregir la versión adoptada para representar la mortalidad en Nicaragua. Y así, se ha procedido, en este caso concreto, incrementando las relaciones de supervivencia deducidas del modelo de Naciones Unidas nivel 35 en forma semejante a la observada en el gráfico 1 de este apéndice.

1/ Dirección General de Estadística y Censos: Resumen estadístico, 1950-60, Managua (Nicaragua), 1960. Págs. 32-34.

Gráfico 1

NICARAGUA: RELACIONES DE SUPERVIVENCIA $10^P_{x, x+4}$ AMBOS SEXOS

$10^P_{x, x+4}$



FUENTE: TABLA 1

Tabla 1

NICARAGUA: RELACIONES DE SUPERVIVENCIA $10^P_{x,x+4}$
Ambos sexos

Grupos de edad	$10^P_{x,x+4}$		Col. $\frac{(3)}{(2)} - 1$
	Tabla de Managua	Naciones Unidas Nivel 60	Porcentajes
(1)	(2)	(3)	(4)
0 - 4	0.9070	0.9294	2.47
5 - 9	0.9671	0.9657	-1.45
10 - 14	0.9632	0.9571	-0.63
15 - 19	0.9491	0.9442	-0.52
20 - 24	0.9364	0.9375	0.12
25 - 29	0.9244	0.9334	0.97
30 - 34	0.9127	0.9264	1.50
35 - 39	0.9014	0.9133	1.32
40 - 44	0.8882	0.8910	0.32
45 - 49	0.8724	0.8576	-1.70
50 - 54	0.8436	0.8070	-4.34
55 - 59	0.7891	0.7327	-7.15
60 - 64	0.7282	0.6274	-13.84
65 - 69	0.6317	0.4918	-22.15
70 - 74	0.4761	0.3405	-29.40
75 y más	0.2615	0.1346	-48.53

Fuentes: Dirección General de Estadística y Censos: Resumen Estadístico, 1950-1960, *op. cit.*
Naciones Unidas: Manual III. Método para preparar proyecciones de población por sexo y edad. ST/SOA/Serie A, N° 25.

Apéndice II

TABLA ABREVIADA DE MORTALIDAD INTERCENSAL

Nicaragua ha levantado dos censos recientemente (1950 y 1963), y cuenta con un registro de estadísticas vitales; sin embargo, hasta la fecha, no se ha intentado una evaluación seria de este último ni se han construido tablas de mortalidad válidas para todo el país.

Solamente se cuenta con una tabla completa de mortalidad para la ciudad de Managua, para el período 1949-51. Parece innecesario, entonces, destacar la importancia que reviste el estudio inmediato de estos aspectos.

Disponer de leyes de mortalidad constituye un requisito imprescindible, para los fines de una proyección. Con este propósito específico, la mortalidad intercensal de Nicaragua se asimiló a un modelo teórico modificado parcialmente. Se dijo, en párrafos anteriores, que ese modelo no era otro que el correspondiente al nivel 35 de la serie de tablas de mortalidad elaborada por Naciones Unidas. La modificación, también se ha dicho, incrementa los valores de sobrevivencia, en las edades adultas y avanzadas, con el objeto de hacer corresponder éstas con la realidad observada en una serie de países, entre ellos Nicaragua.

Al corregirse las relaciones de supervivencia se estuvo en condiciones de deducir los nuevos valores de sobrevivientes con edades comprendidas en un determinado intervalo (en este caso, ${}_5L_x$). Ahora bien, para pasar de la función ${}_nL_x$ a la de sobrevivientes con edad exacta x , (l_x) se supuso que éstos siguen una ley de este tipo

$$l_x = a + bx + cx^2 + de^{-mx}$$

donde a , b y c son parámetros que dependen de los valores ${}_nL_x$ considerados, y m un parámetro al que se ha adjudicado el valor 1.

Esta solución, propuesta en CELADE por Bocaz,^{1/} da resultados muy satisfactorios a partir de l_{10} . Los valores l_{80} y l_{85} se establecieron por lectura en el gráfico.

En la tabla 1 de este apéndice se presentan en forma comparativa los valores de ${}_nL_x$, l_x y e_x^o según el modelo utilizado y la modificación en él introducida.

^{1/} Bocaz, Albino: Cálculo de valores l_x , conocidos los ${}_nL_x$. CELADE, 1966, (Inédito).

Las restantes funciones de la tabla fueron calculadas aplicando sus definiciones y se ha considerado innecesario presentarlas aquí.

En los gráficos 1 y 2, también de este apéndice, se han representado los sobrevivientes a edades exactas (l_x) y las tasas centrales de mortalidad (m_x).

En los cuadros 3 y 4 del texto principal, se incluyen las tablas abreviadas para cada sexo por separado.

Tabla 1

NICARAGUA: VALORES DE L_x , l_x y e_x^0 OBSERVADOS Y CORREGIDOS, SEGUN EL MODELO ADOPTADO PARA 1950-63

Grupos de edad	L_x		l_x		e_x^0	
	Modelo Naciones Unidas	Modelo Naciones Unidas corregido	Modelo Naciones Unidas	Modelo Naciones Unidas corregido	Modelo Naciones Unidas	Modelo Naciones Unidas corregido
<u>Hombres</u>						
50 - 54	192 908	192 908	41 230	41 230	17.38	19.60
55 - 59	164 778	168 752	35 933	36 249	14.58	16.98
60 - 64	133 688	141 482	29 978	31 099	11.97	14.36
65 - 69	100 452	113 060	23 497	25 464	9.59	11.98
70 - 74	66 900	85 350	16 684	19 850	7.48	9.67
75 - 79	37 202	57 424	10 076	14 241	5.75	7.49
80 - 84	15 842	31 535	4 805	8 575	4.31	5.75
85 y más	4 880	17 735	1 532	4 075	3.19	4.35
<u>Mujeres</u>						
50 - 54	200 338	200 338	42 313	42 313	18.86	21.60
55 - 59	176 295	180 547	37 822	38 182	15.80	18.69
60 - 64	148 280	156 925	32 696	33 868	12.89	15.74
65 - 69	115 978	130 535	26 616	28 809	10.26	13.05
70 - 74	80 985	103 319	19 775	23 475	7.94	10.46
75 - 79	47 400	73 165	12 619	17 702	6.03	8.04
80 - 84	21 332	42 464	6 341	11 500	4.52	6.01
85 y más	7 323	26 614	2 192	5 950	3.34	4.47

Fuentes: Naciones Unidas: Modelo nivel 35 ($e_0^0 = 37.5$ años)
Cuadros 3 y 4.

Gráfico 1

NICARAGUA: TABLAS ABREVIADAS DE MORTALIDAD, 1950-63
SOBREVIVIENTES A EDADES EXACTAS (l_x)

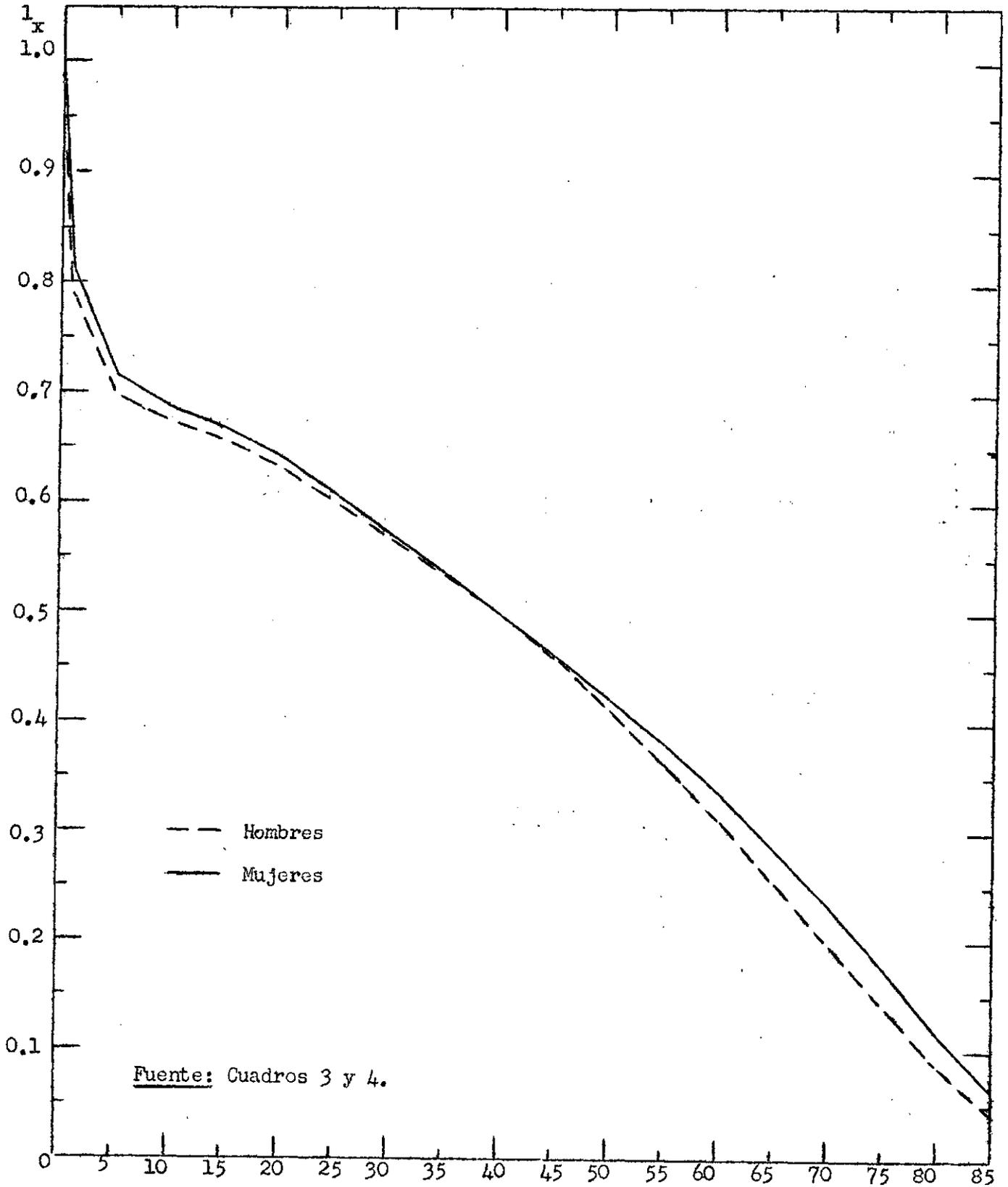
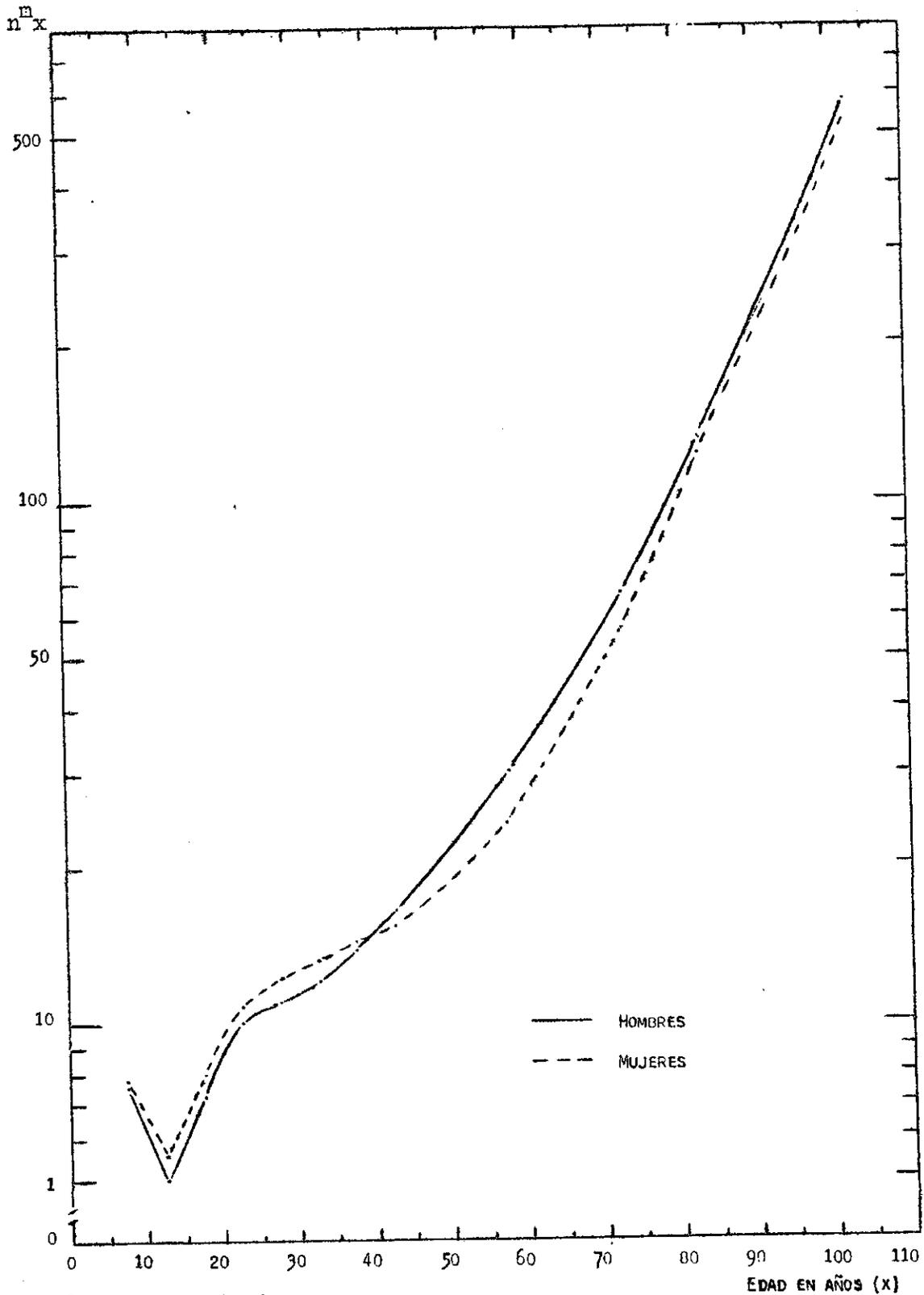


GRÁFICO 2

NICARAGUA: TABLAS ABREVIADAS DE MORTALIDAD, 1950-63. TASAS CENTRALES (n^m_x)



FUENTE: CUADROS 3 Y 4.

Apéndice III

EVOLUCION DE LA FECUNDIDAD

La información disponible sobre nacimientos presenta irregularidades importantes; las series para varios años son particularmente escasas, y las tabulaciones cruzadas con otros conceptos, poco frecuentes. No existe, por otra parte, una evaluación de la cobertura y calidad del registro de nacimientos; constituyendo una dificultad adicional el que las cifras informen sobre los nacimientos registrados y no sobre los ocurridos,

Aunque en el último censo se incluyó la pregunta sobre el número de hijos tenidos por las mujeres, hay claros indicios de que la información presenta algunas deficiencias considerables.

Pese a estas limitaciones, se ha estimado de interés hacer algunas consideraciones sobre la fecundidad en Nicaragua teniendo en cuenta la importancia de esta variable.

Las medidas utilizadas para describir el fenómeno en el tiempo han sido, la tasa bruta de reproducción y el índice de Thompson.

La tasa bruta de reproducción (R^1) definida como

$$R^1 = 5k \sum_{15}^{49} n^f_x$$

donde n^f_x = Tasas de fecundidad por grupos quinquenales de edad.

k = constante (0.48/5),

se calculó para los años en que se levantaron censos: esto es, 1940, 1950 y 1963. La información, tanto de nacimientos como censal, se usó sin corrección alguna, puesto que es difícil adoptar criterios de ajuste satisfactorios más allá de 1950.

No obstante lo expresado anteriormente, y a simple título informativo, también se calcularon las tasas brutas de reproducción, corrigiendo los nacimientos según la omisión estimada para el decenio 1954-1963.

Los resultados pueden resumirse así:

Año del censo	R^1 con información no corregida	R^1 con información corregida
1940	2.20	2.64
1950	2.52	3.03
1963	3.02	3.28

Puede observarse que el crecimiento es sostenido en dicho período.

El índice de Thompson, o índice de reemplazo, es una medida de reproductividad neta cuyo valor numérico da una satisfactoria aproximación de la tasa neta de reproducción o índice de Boeckh.

Su expresión analítica, según la notación de Lotka,^{1/} es:

$$J = \frac{\int_p^q c(a) da}{\int_p^q p(a) da} \div \frac{\int_u^v c(a) da}{\int_u^v p(a) da}$$

donde $c(a)$ y $p(a)$ se refieren a la población femenina; p y q representan edades límites de las "hijas", y u y v edades límites de las "madres".

Para calcular el índice, entonces, es preciso disponer de datos censales y de una tabla de mortalidad.

Expresado en términos de esa información, este índice que por convención se denomina J_3 es igual

$$J_3 = \frac{5^N x^f(z)}{25^N x+20} \div \frac{5^L x^f}{25^L x+20}$$

Los intervalos de edades establecidos para las "hijas" y las "madres" son los mismos usados por A. Pollard,^{2/} J. Somoza^{3/} y A. Lotka.^{4/} En los trabajos ya elaborados en CELADE sobre Costa Rica,^{5/} El Salvador^{6/} y Honduras^{7/} se aplicó igual criterio.

Para Nicaragua se usó la información censal corregida de los años 1950 y 1963. La tabla de mortalidad es la correspondiente al período intercensal 1950-63.

- 1/ Lotka, A.: Théorie analytique des associations biologiques, 2ème partie, Paris, 1939, página 96.
- 2/ Pollard, A.H.: "The measurement of reproductivity", Journal of the Institute of Actuaries. Vol.LXXIV, Part III, número 339. Londres, 1948.
- 3/ Somoza, J.: Tasas de fecundidad y reproducción en la Argentina en 1947, Buenos Aires, 1954, inédito.
- 4/ Lotka, A : op. cit., página 100.
- 5/ Macció, G.: Costa Rica: Proyecciones de población por sexo y grupos de edad, 1950-1978. CELADE, Serie C, n°95, Santiago, Chile, 1967.
- 6/ Arretx, C.: Proyecciones de la población de El Salvador, por sexo y grupos de edad, 1961-1981. CELADE, Serie A, n° 67, Santiago, Chile, 1967.
- 7/ Arretx, C.: Proyecciones de la población de Honduras, por sexo y grupos de edad, 1961-1981. CELADE, Serie A, n° 70. Santiago, Chile, 1967.

En las tablas 1 y 2 de este Apéndice se dan las serie de índices calculados en primer término con datos del censo de 1963 y luego con los de 1950; usando en ambos casos la misma ley de mortalidad. En el gráfico 1 se han representado los valores encontrados.

La tendencia al aumento es notoria y sostenida particularmente en los últimos 20 años.

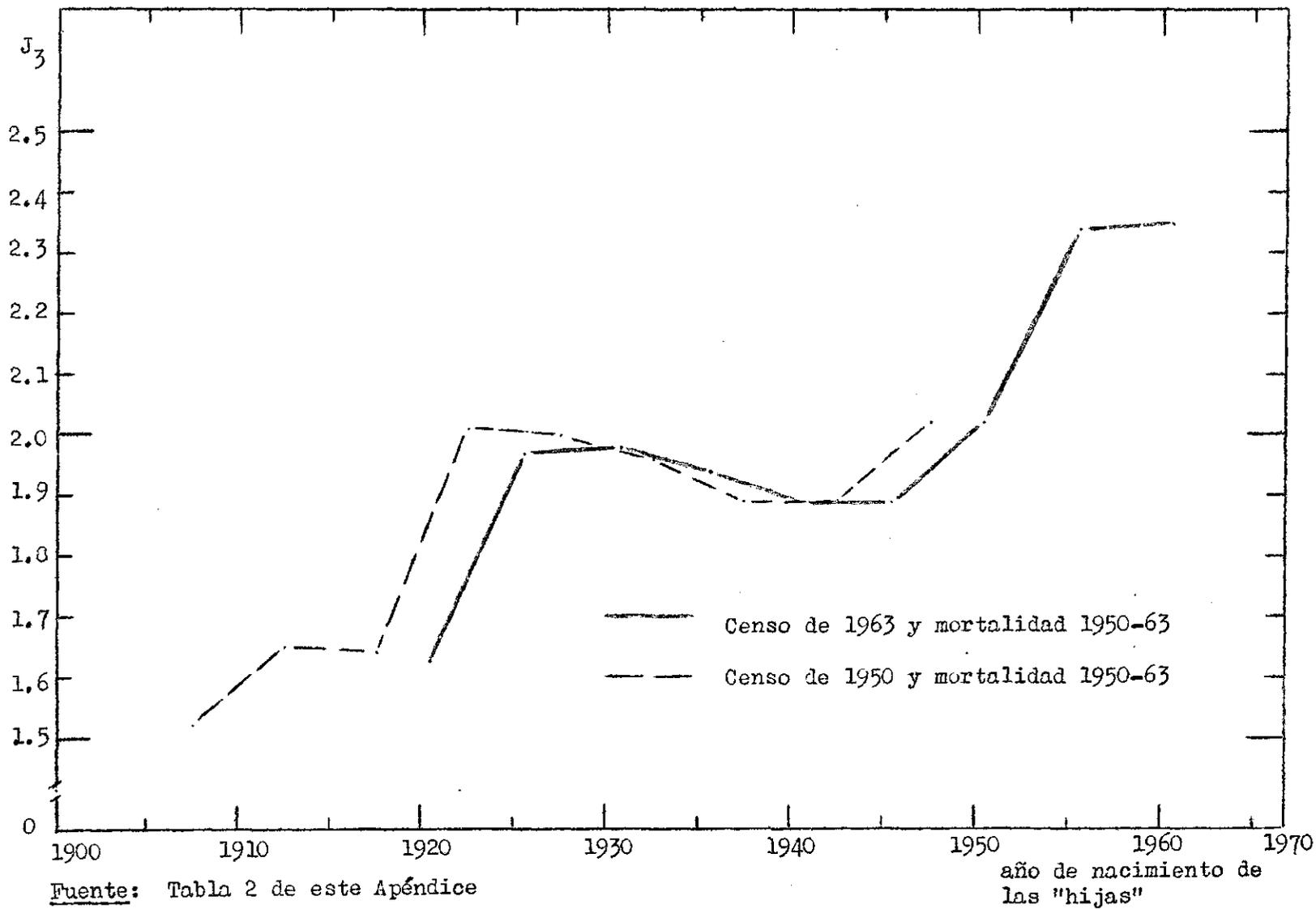
La evolución observada a través de la tasa bruta de reproducción, queda confirmada por medio de un indicador diferente.

Como se disponía de una tabla de mortalidad para Managua, se calculó el índice correspondiente a la capital usando los datos respectivos de los censos de 1950 y 1963 y la ley de mortalidad citada. Pero ocurre que la población de Managua está muy lejos de poder asimilarse a una población cerrada, y en consecuencia el índice queda afectado por la inmigración. Para aproximarse al modelo de población cerrada corresponde incluir en "hijas" la población nativa de Managua y en "madres" la población total. Desafortunadamente esta información aún no ha sido publicada. No obstante estas limitaciones se observa un leve indicio de descenso de la tasa neta de reproducción en Managua a partir del último quinquenio.

El aumento constante de la fecundidad a nivel nacional en los últimos 30 años, no es un fenómeno exclusivo de Nicaragua; se ha puesto en evidencia para Costa Rica, El Salvador y Honduras a través de los mismos indicadores que en el caso presente. Por otra parte, y con anterioridad, autores como Bourgeois-Pichat^{8/} han señalado que dicho proceso se observa en varios países de América Latina.

Atribuir en exclusividad los aumentos registrados en las tasas brutas de natalidad a un mejoramiento en los sistemas de registro de hechos vitales, parece ser un argumento no concordante con la tendencia histórica señalada; primero, porque no ha habido esfuerzos globales y prolongados para mejorar básicamente los registros, por lo menos en la mayoría de los países centroamericanos, y segundo, esos aumentos reflejan un hecho real operado en la variable considerada.

^{8/} Bourgeois-Pichat, J.: Recent trends of Fertility in Underdeveloped Areas, documento presentado en la Conferencia sobre tendencias demográficas y económicas en los países en desarrollo, Nueva York, 1963.



Fuente: Tabla 2 de este Apéndice

Tabla 1

NICARAGUA, INDICES DE THOMPSON CON INFORMACION CENSAL DE 1950 y 1963

Grupos de edad		Pobl. al 30/6/63		Cociente q_1	Tabla de vida 1950-63		Cociente q_2	$J_3 = \frac{q_1}{q_2}$
"Hijas"	"Madres"	"Hijas"	"Madres"		"Hijas"	"Madres"		
0- 4	20-44	161 849	244 907	0.66086	390 108	1 385 757	0.28151	2.348
5- 9	25-49	130 196	205 485	0.63360	350 928	1 294 325	0.27113	2.337
10-14	30-54	96 604	169 413	0.57023	339 350	1 199 175	0.28299	2.015
15-19	35-59	77 302	137 789	0.56102	328 028	1 102 312	0.29758	1.885
20-24	40-64	64 558	109 257	0.59088	312 962	1 000 082	0.31294	1.888
25-29	45-69	57 167	88 604	0.64520	295 488	889 875	0.33206	1.943
30-34	50-74	50 157	70 517	0.71128	277 410	771 664	0.35950	1.979
35-39	55-79	43 146	54 373	0.79352	259 155	644 491	0.40211	1.973
40-44	60-84	29 879	38 591	0.77425	240 742	506 408	0.47539	1.629

Grupos de edad		Pobl. al 30/6/50		Cociente q_1	Tabla de vida 1950-63		Cociente q_2	$J_3 = \frac{q_1}{q_2}$
"Hijas"	"Madres"	"Hijas"	"Madres"		"Hijas"	"Madres"		
0- 4	20-44	101 871	178 849	0.56959	390 108	1 385 757	0.28151	2.023
5- 9	25-49	75 867	147 802	0.51330	350 928	1 294 325	0.27113	1.893
10-14	30-54	64 217	119 787	0.53609	339 350	1 199 175	0.28299	1.894
15-19	35-59	58 216	99 908	0.58270	328 028	1 102 312	0.29758	1.958
20-24	40-64	51 907	82 754	0.62724	312 962	1 000 082	0.31294	2.004
25-29	45-69	45 130	67 605	0.66755	295 488	889 875	0.33206	2.010
30-34	50-74	31 585	53 512	0.59024	277 410	771 664	0.35950	1.642
35-39	55-79	26 975	40 723	0.66240	259 155	644 491	0.40211	1.647
40-44	60-84	23 252	32 086	0.72468	240 742	506 408	0.47539	1.524

Tabla 2

NICARAGUA: VALORES DEL INDICE DE THOMPSON
EN EL PERIODO 1905-1910 A 1958-1963

Información de 1950		Información de 1963	
Quinquenio de nacimiento de las "hijas"	J_3	Quinquenio de nacimiento de las "hijas"	J_3
		1958-63	2.35
		1953-58	2.34
1945-50	2.02	1948-53	2.02
1940-45	1.89	1943-48	1.89
1935-40	1.89	1938-43	1.89
1930-35	1.96	1933-38	1.94
1925-30	2.00	1928-33	1.98
1920-25	2.01	1923-28	1.97
1915-20	1.64	1918-23	1.63
1910-15	1.65		
1905-10	1.52		

Nota: Los datos de población para 1950 y 1963 no son independientes entre sí; la correspondencia observada en las dos series de J_3 procede fundamentalmente de este hecho.

Apéndice IV

ESTIMACION DE LA OMISION EN EL REGISTRO DE NACIMIENTOS
Y EN EL GRUPO DE EDADES 0-4 AÑOS

GRÁFICO 1

NICARAGUA: DIAGRAMA DE LEXIS PARA ESTIMAR OMISION DE NACIMIENTOS Y GRUPOS DE EDADES 0-4 AÑOS

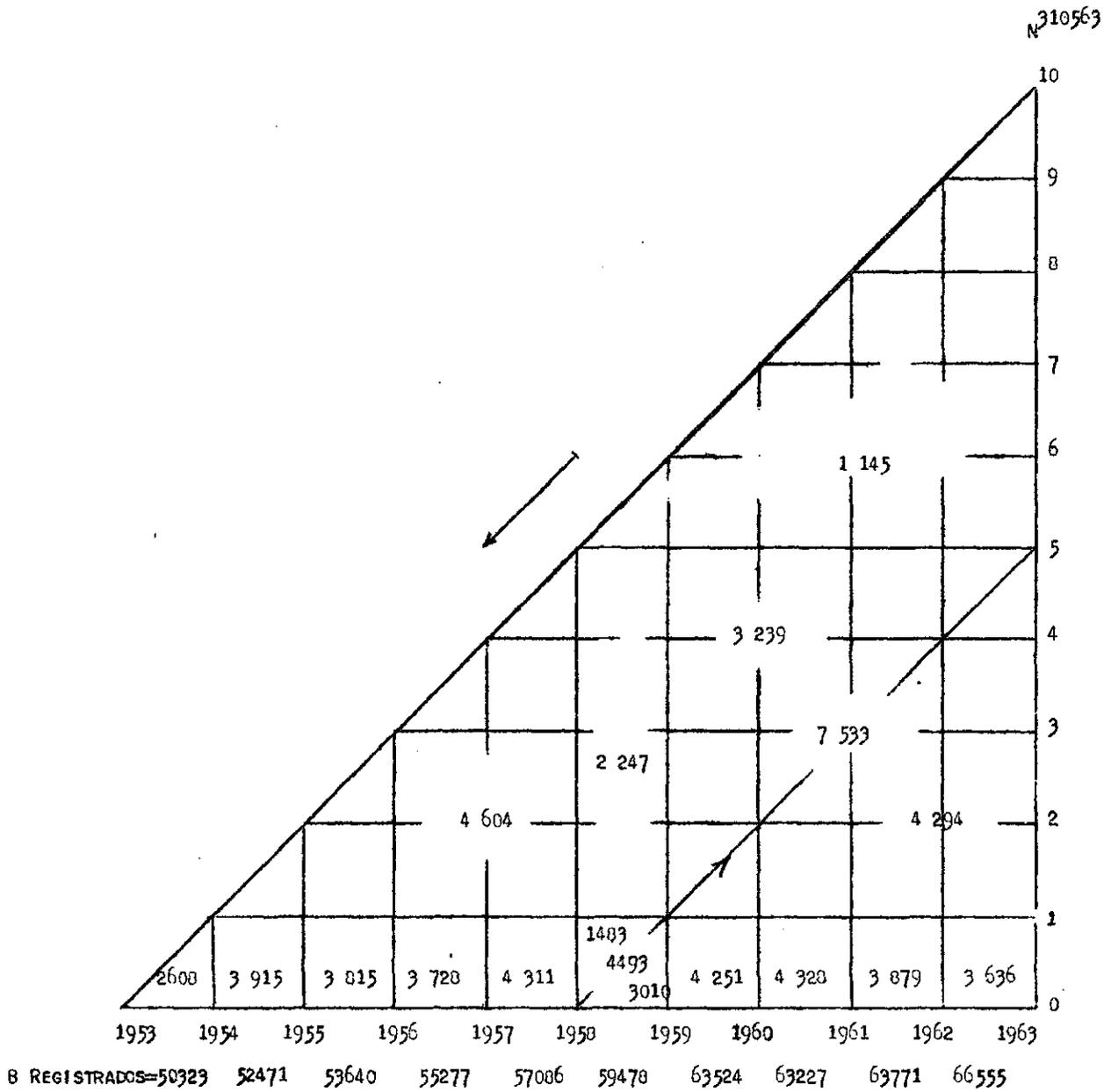


Tabla 1

NICARAGUA: NACIMIENTOS Y DEFUNCIONES REGISTRADOS,
PARA ALGUNAS EDADES, 1953-1963

Período	Nacimientos registrados	Defunciones registradas (ambos sexos)		
		-1	1-4	5-9
1953	49 312	3 916	2 416	462
31-V-53/30-V-54	50 323	3 892	2 344	481
1954	51 773	3 858	2 241	509
31-V-54/30-V-55	52 471	3 915	2 180	488
1955	53 471	3 997	2 093	457
31-V-55/30-V-56	53 640	3 815	1 904	435
1956	53 882	3 553	1 632	403
31-V-56/30-V-57	55 277	3 728	1 799	419
1957	57 277	3 979	2 039	441
31-V-57/30-V-58	57 086	4 311	2 195	482
1958	56 813	4 786	2 419	541
31-V-58/30-V-59	59 478	4 493	2 247	494
1959	63 297	4 073	2 000	426
31-V-59/30-V-60	63 524	4 251	1 964	437
1960	63 850	4 506	1 913	453
31-V-60/30-V-61	63 227	4 328	1 962	443
1961	62 335	4 075	2 032	429
31-V-61/30-V-62	63 771	3 879	1 894	449
1962	65 829	3 597	1 697	478
31-V-62/30-V-63	66 555	3 636	1 713	466
1963	67 596	3 693	1 735	450

Fuentes: Dirección General de Estadística y Censos: Boletín de Estadística, N° 3, 6 y 7, Nicaragua.
Naciones Unidas: Anuario Demográfico. Años 1959-63.

Tabla 2

NICARAGUA: ESTIMACION DE LA OMISION EN EL REGISTRO DE NACIMIENTOS Y
EN EL GRUPO DE EDADES 0-4 AÑOS
(Ambos sexos)

Omisión en el registro de nacimientos, ambos sexos, período 1953-58

N ^{31-V-63} 5-9	Defuncio- nes re- gistra- das <u>b/</u>	Defunciones corregidas		Nacimientos ^{a/}		Porcentaje de omisión base, re- gistrada
		20 por cien- to, base re- gistradas	50 por cien- to, base re- gistradas	Estimados	Registrados	
264 752	31 095	-	-	295 847	268 797	10.06
264 752	-	37 314	-	302 066	268 797	12.38
264 752	-	-	46 642	311 394	268 797	15.85

Omisión censal (1963) en el grupo de edades 0-4 años

Nacimientos ^{a/}		Defun- ciones regis- tra- das	Defunciones corregidas ^{b/}		N ^{31-V-63} 0-4		Porcentaje de omisión, base pobla- ción cen- sada
Registra- dos	Corregi- dos		20 por cien- to, base re- gistradas	50 por cien- to, base re- gistradas	Estimada	Censada ^{c/}	
316 555	-	23 398	-	-	293 157	278 893	5.1
316 555	-	-	28 078	-	288 477	278 893	3.4
316 555	-	-	-	35 097	281 458	278 893	0.9
-	355 735	23 398	-	-	332 337	278 893	19.2
-	355 735	-	28 078	-	327 657	278 893	17.5
-	355 735	-	-	35 097	320 638	278 893	15.0

- a/ Apéndice IV, tabla 1.
b/ Apéndice IV, gráfico 1.
c/ Cuadro 1.

