

celeade

Distribución interna

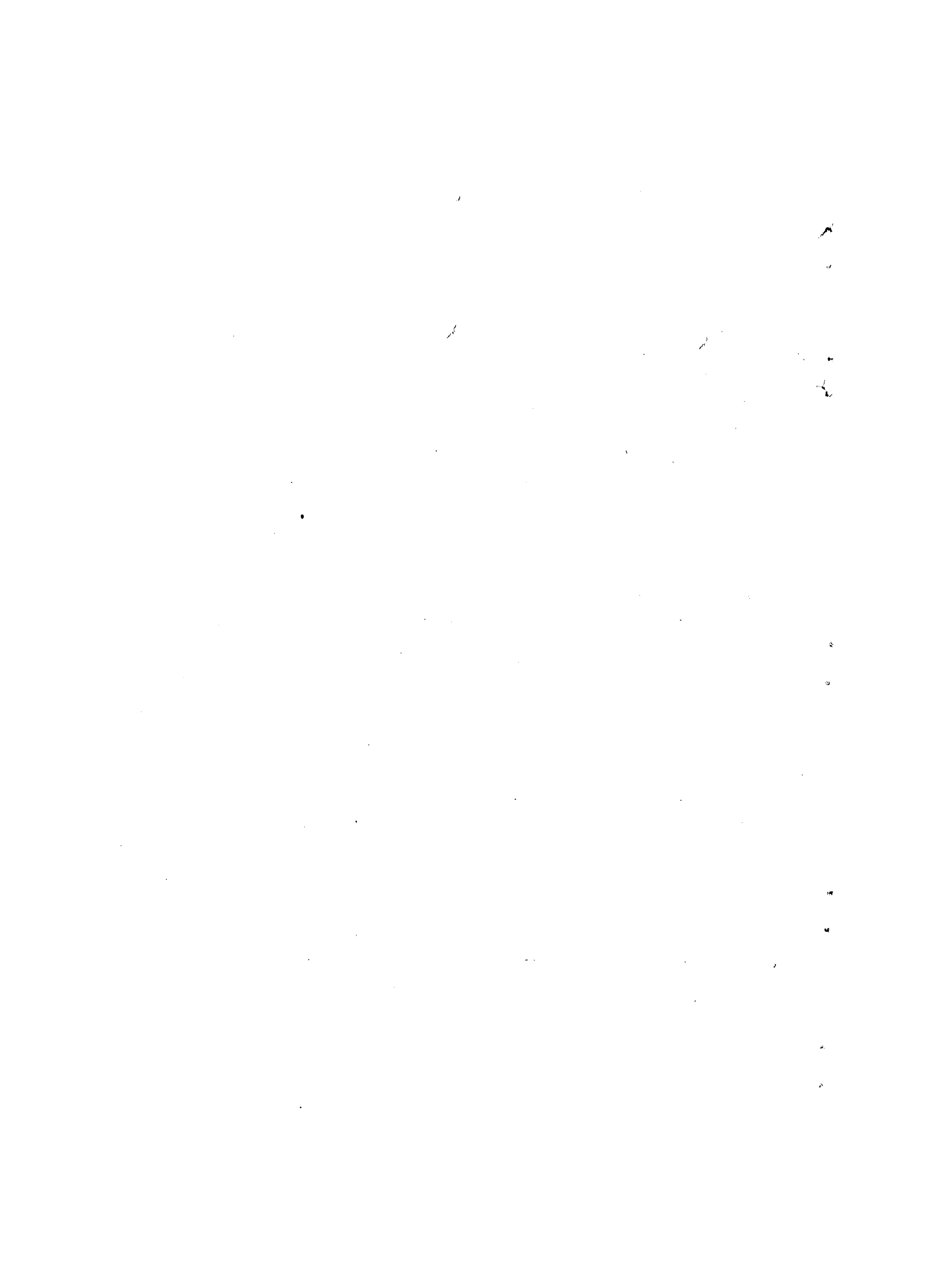
Giorgio Tortara

LA MORTALIDAD DE LA POBLACION NATIVA
DEL BRASIL

(TRADUCCIÓN DEL ARTÍCULO EN PORTUGUÉS:

191 "A MORTALIDADE DA POPULACAO NATURAL DO BRASIL",
PUBLICADO EN LA REVISTA BRASILEIRA
DE ESTATISTICA Nº 56, OCTUBRO-DEZEMBRO, 1953)

Serie D, nº 32



RESUMEN:

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO. - 2. CÁLCULO DE TASAS DE SUPERVIVENCIA POR GRUPOS DE EDAD PARA LA POBLACIÓN NATIVA DEL BRASIL, DETERMINADAS POR SEXO. - 3. CÁLCULO DE PROBABILIDADES DE SUPERVIVENCIA PARA LA POBLACIÓN MASCULINA NATIVA DEL BRASIL. - 4. APROVECHAMIENTO DE LOS RESULTADOS DE ESE CÁLCULO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA TABLA DE SUPERVIVENCIA; DETERMINACIÓN DE LA VIDA MEDIA. - 5. OBSERVACIONES SOBRE LA COMPARABILIDAD DE ESOS RESULTADOS CON LOS CÁLCULOS ANTERIORES. - 6. CÁLCULO DE LA TASA DE MORTALIDAD GENERAL DE LA POBLACIÓN NATIVA DEL BRASIL EN EL PERÍODO DE 1^o-VII-1940 A 30-VI-1950. - 7. OBSERVACIONES RESPECTO A ESE CÁLCULO. - 8. ESTIMACIÓN DE LA VIDA MEDIA PARA EL SEXO FEMENINO.

1. Persistiendo la falta de estadísticas fidedignas de nacimientos y de defunciones para la mayor parte del Brasil, es indispensable aprovechar todos los elementos apropiados para traer informaciones sobre esos asuntos, que pueden ser obtenidos con el auxilio de los datos de los censos demográficos.

El presente estudio trata justamente de obtener estimaciones de los niveles de la mortalidad por comparación entre los resultados de los dos últimos censos.

2. En la población de un país en el cual no se verifican ni migraciones para el exterior ni migraciones del exterior y en el cual los resultados censales están completos y exactos, si se realizan dos censos con el intervalo de n años, las personas vivas en edad $(x + n)$ en el segundo censo son los sobrevivientes de las personas vivas en edad x en el primer censo, y la razón entre el número de aquéllos y el número de éstos da una tasa de supervivencia exacta.

Si en la población de Brasil se discriminan los brasileños nativos, queda casi satisfecha la primera de las condiciones supuestas anteriormente, siendo relativamente despreciables los números de emigrados para el exterior y de reinmigrados del exterior en el intervalo entre los censos de 1940 y de 1950.

Con respecto al hecho de que los censos sean completos, sería exagerado optimismo suponer que las omisiones hayan sido despreciables (por ejemplo, de orden inferior a 0.5 por ciento) en los dos últimos levantamientos censales. La comparación entre los resultados parciales de los dos censos no permite desechar la suposición de que, en algunos casos, se hayan verificado omisiones, o por el contrario, exageraciones no despreciables en la enumeración. Sin embargo, en conjunto, la coherencia entre los resultados de los censos de 1940 y de 1950 parece suficiente para tornar admisible una tentativa de determinación de las tasas de supervivencia de los brasileños nativos, basada en esos resultados.

La última condición formulada anteriormente, o sea, la de que los censos sean exactos, no queda satisfecha ni con una larga aproximación, en lo que dice respecto a las edades declaradas por los informantes, las que en muchos casos están lejos de la verdad.^{1/} De esa manera, aún cuando se conociera la distribución de los brasileños nativos por años de edad, convendría efectuar las comparaciones por intervalos más amplios, a fin de que quedasen neutralizados, por lo menos en parte, y debido al agrupamiento, los errores causados por la concentración de las declaraciones en años de edad determinados (múltiplos de 10, de 5, etc.).

El cómputo de los brasileños nativos del censo de 1940 fue publicado por grupos decenales para los ocho primeros decenios de edad, el de 1950 por grupos quinquenales para los tres primeros decenios y decenales para los cuatro siguientes. Las edades de 80 años y más en 1940 y las de 70 años y más en 1950 fueron reunidas en un sólo grupo. Conociéndose la distribución por años de edad de la población total y la proporción de brasileños nativos en las edades seniles, es posible determinar, sin embargo, con bastante aproximación la distribución por decenios de edad de los brasileños nativos incluidos en este grupo más amplio de edad.

El intervalo entre el censo de 1° de septiembre de 1940 y el de 1° de julio de 1950 no ha sido exactamente de 10 años, sino de 9 años y 10 meses; así que, con el fin de tornar recíprocamente correspondientes los grupos de

^{1/} Véase el informe del autor a la 28^a Sesión del Instituto Internacional de Estadística, "Les erreurs dans les déclarations de l'age dans les recensements brésiliens de 1940 et de 1950", Rio de Janeiro, IBGE, 1953.

Tabla I

COMPARACION ENTRE EL NUMERO DE BRASILENOS NATIVOS PRESENTES EN BRASIL EN EDADES x A $(x+9)$
ANOS COMPLETOS, AL 1° DE JULIO DE 1940 Y EL DE LOS PRESENTES EN EDADES $(x+10)$ A $(x+19)$
AL 1° DE JULIO DE 1950, Y CALCULO DE LA TASA DE SUPERVIVENCIA POR SEXO

Edad en 1940 (Años completos)	Presentes en 1940		Edad en 1950 (Años completos)	Presentes en 1950		Tasas de supervi- vencia por mil	
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0 - 9	6 145 953	5 987 101	10 - 19	5 793 131	5 987 378	942.59	1 000.05
10 - 19	4 772 239	4 867 441	20 - 29	4 349 980	4 655 182	911.52	956.39
20 - 29	3 380 407	3 596 512	30 - 39	3 043 456	3 063 162	900.32	851.70
30 - 39	2 289 117	2 312 172	40 - 49	2 085 548	2 009 686	911.07	869.18
40 - 49	1 610 250	1 524 269	50 - 59	1 217 110	1 183 325	755.85	776.32
50 - 59	894 487	872 528	60 - 69	615 320	629 847	687.90	721.86
60 y más	641 593	759 073	70 y más	270 727	364 917	421.96	480.74
0 y más ^{a/}	19 734 046	19 919 096	10 y más ^{a/}	17 375 272	17 893 497	880.47	898.31

^{a/} Se excluye a los presentes de edad ignorada.

edad de x a (x+9) años completos en el primero de esos censos y de (x+10) a (x+19) en el segundo, se han llevado a la fecha de 1° de julio de 1940 los datos del primero.^{2/}

En la tabla I se comparan los grupos correspondientes a los dos censos discriminados por sexo, y se calculan las tasas de supervivencia.

En la tabla II se confrontan esas tasas con las calculadas de acuerdo a las tablas de supervivencia para el Estado de Sao Paulo de 1939-41.^{3/}

Tabla II

TASAS DE SUPERVIVENCIA POR SEXO

Edad (Años completos) x, x+n	Sobrevivientes en las edades (x+10), (x+n+10) de 1 000 vivos en las edades x, (x+n)			
	Según los censos		Según la tabla de supervivencia	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0 - 9	942.59	1 000.05	939.34	944.74
10 - 19	911.52	956.39	956.45	948.60
20 - 29	900.32	851.70	931.92	926.53
30 - 39	911.07	869.18	895.97	907.37
40 - 49	755.85	776.32	829.32	863.59
50 - 59	687.90	721.86	705.89	769.93
60 y más	421.96	480.74	376.55	424.32

Las tasas de supervivencia calculadas por comparación entre los dos censos para el sexo masculino presentan un curso relativamente regular en

^{2/} Aplicando por un lado, la reducción que los datos del censo efectuado el 1° de septiembre deben sufrir para representar la situación en el 1° de julio, y por el otro, el aumento que deben experimentar para tener en cuenta algunas áreas a las cuales no fue extendida la verificación definitiva, se han rectificado los datos del censo de 1940 a través de la multiplicación por el coeficiente 0.996494. Los datos del censo de 1950 han sido rectificados por el multiplicador 1.000608.

^{3/} Tablas de supervivencia calculadas en el Laboratorio de Estadísticas, publicadas en "Estudios Demográficos" N° 66. Las tasas de supervivencia por intervalos decenales registradas en la tabla del texto fueron calculadas según la fórmula:

$$\frac{L_x + 10 + L_{x+11} + \dots + L_{x+19}}{L_x + L_{x+1} + \dots + L_{x+9}}$$

en función de la edad; sin embargo, la tasa de supervivencia de los hombres que se encontraban en edades de 30 a 39 años en 1940 parece demasiado elevada y la de los hombres que se encontraban en edades de 40 a 49 años, demasiado baja. Es posible que, por lo menos en parte, estas irregularidades dependan de errores en las declaraciones de edad no neutralizados por el agrupamiento decenal.

En las tasas para el sexo femenino resalta la influencia de los "errores de rejuvenecimiento" ocurridos en las declaraciones de edad, los cuales ampliando indebidamente los grupos de 10 a 19 y de 20 a 29 años, hacen subir sobre un 100 por ciento la tasa de supervivencia aparente de las mujeres que en 1940 se encontraban en edad de 0 a 9 años, y elevan a un nivel relativamente alto también, la de las que se encontraban en edades de 10 a 19 años, por cuanto reducen fuertemente las tasas de supervivencia aparentes de las mujeres que en 1940 se encontraban en edades de 20 a 29 años, influyendo en el mismo sentido, pero con menos intensidad, en el grupo decenal siguiente. Se hacen evidentes los efectos de los errores de rejuvenecimiento mucho más frecuentes en el sexo femenino que en el masculino, por la marcada discordancia entre las tasas de supervivencia calculadas para los dos sexos en los intervalos de edad referidos más arriba.

En las edades maduras y seniles, las tasas de supervivencia femeninas presentan un curso regular manteniéndose sensiblemente superiores a las masculinas, en virtud de la menor mortalidad de las mujeres.

El confrontamiento entre las tasas de supervivencia para el Brasil, calculadas por comparación entre los censos de 1940 y de 1950, y las para el Estado de Sao Paulo calculadas según la tabla de supervivencia que refleja la mortalidad del período 1939 - 41, se dificulta por las irregularidades que se verifican en el curso de las primeras. Sin embargo, es evidente que las proporciones de sobrevivientes para el sexo masculino son marcamente inferiores, en conjunto, en el Brasil, mientras para el sexo femenino la diferencia, en el mismo sentido, es mucho menor.

Puede hacerse una comparación sintética, calculando cuántos de los brasileños nativos, del total de las edades, presentes en 1940, sobrevivirían en 1950, con edades de 10 años y más, si las tasas de supervivencia por grupos de edad fueran las de Sao Paulo. Se obtienen las cifras 17 747 210 hombres y 18 013 999 mujeres en comparación con las de 17 375 272 hombres y

17 893 497 mujeres computados por el censo de 1950. Estas últimas cifras son inferiores a 2.10 por ciento y a 0.67 por ciento, respectivamente a las calculadas según la tabla de supervivencia.^{4/}

Concluyendo, se verá que la mortalidad en el Brasil en el período intercensal fue más elevada que la mortalidad en el Estado de Sao Paulo en los años de 1939 a 1941. En efecto, por los datos anteriores se calculan, para el Brasil, las tasas de supervivencia efectivas de 880.47 por mil para los hombres y 898.31 por mil para las mujeres, a las que corresponden respectivamente las tasas de mortalidad de 119.53 y 101.69 por mil, en tanto que de acuerdo con la mortalidad de Sao Paulo, las tasas de supervivencia alcanzarían 899.32 por mil para los hombres y 904.36 por mil para las mujeres, correspondiéndoles respectivamente las tasas de mortalidad de 100.68 y 95.64 por mil, marcadamente inferiores que las efectivamente verificadas.

La diferencia sería mayor si se considerara también para Sao Paulo el período intercensal, durante el cual la mortalidad fue, en promedio, bastante inferior al nivel de 1939-41.

Tabla III

COMPARACION ENTRE EL NUMERO DE LOS BRASILEÑOS NATIVOS PRESENTES EN EL BRASIL EN EDADES DE x A (x+n) AÑOS COMPLETOS AL 1° DE JULIO DE 1950 Y EL NUMERO PREVISTO SEGUN LOS PRESENTES AL 1° DE JULIO DE 1940 Y LA MORTALIDAD PAULISTA POR SEXO

Edad (Años completos) x, x+n	Presentes en 1950			
	Según el censo		Según lo previsto	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
10 - 19	5 793 131	5 987 378	5 773 139	5 656 254
20 - 29	4 349 980	4 655 182	4 564 408	4 617 255
30 - 39	3 043 456	3 063 162	3 150 269	3 332 276
40 - 49	2 085 548	2 009 686	2 050 980	2 097 996
50 - 59	1 217 110	1 183 325	1 335 413	1 316 343
60 - 69	615 320	629 847	631 409	671 785
70 y más	270 727	364 917	241 592	322 090
10 y más	17 375 272	17 893 497	17 747 210	18 013 999

^{4/} Los números de los presentes en 1940 a los cuales se han aplicado las tasas de supervivencia paulistas, aparecen en la tabla I. Estas tasas provienen de la tabla II. Los resultados del cálculo, por grupos de edad, vienen de la tabla III.

3. Las tasas de supervivencia calculadas en la tabla I, por comparación entre los resultados de los censos de 1940 y de 1950 pueden ser consideradas similares a las razones entre el número de las personas vivas en cada intervalo decenal de edad y el número de las personas vivas en el intervalo decenal inmediatamente anterior, según la tabla de supervivencia, ^{5/} y han sido así consideradas en la comparación hecha anteriormente.

Parece, sin embargo, deseable obtener, por comparación entre los datos de los dos censos, tasas de supervivencia similares a las razones entre el número de sobrevivientes a la edad exacta $(x+n)$ y el de los sobrevivientes a la edad exacta x .^{6/}

Con ese objetivo, se hace necesario, en primer lugar, deducir de los datos censales que representan números de personas vivas en determinados intervalos de edades, datos similares a los de los sobrevivientes en determinadas edades exactas. Estos serán datos virtuales, pero basados en la realidad y apropiados para hacer posible la comparación entre la mortalidad en una población real y la mortalidad en una generación supuesta como la de la tabla de supervivencia.

Si se dispone de datos exactos y bastante aproximados por años de edad, se podría tomar un valor intermedio de las personas vivas en los x^o y $(x+1)^o$ Pero en el caso, no se dispone de estos datos.

Conviene, por lo tanto, obtener el número de los sobrevivientes en el x^{mo} cumpleaños mediante interpolación de los datos referentes a varios grupos de edades sucesivos, en el conjunto de los cuales la edad exacta ocupa una posición central. Si se toman tres grupos decenales consecutivos de personas vivas, se puede determinar el número virtual de los sobrevivientes en la edad central del intervalo de 30 años (por ejemplo, el número de sobrevivientes en el 15° cumpleaños podrá ser determinado por el número de sobrevivientes en los tres primeros decenios de edad).

^{5/} Véase la fórmula en la llamada 3/

^{6/} En fórmula $\frac{l_x + n}{l_x}$

Suponiéndose que el número de personas vivas en cada intervalo anual de edad represente el número virtual de los sobrevivientes en el punto medio del intervalo, y aplicándose la fórmula

$$y = ax^2 + bx + c$$

donde y representa los sobrevivientes en la edad exacta x , y a , b , c , son parámetros a ser determinados por los datos observados, se ha calculado el número de los sobrevivientes en las edades de 15, 25 75 años en 1940, y en las mismas edades como también en la de 85 años en el censo de 1950.

Ese cálculo fue efectuado únicamente para el sexo masculino, porque las graves irregularidades verificadas en la distribución por edad de las mujeres repercuten fuertemente en los resultados de la elaboración, tornándolos inutilizables. La posibilidad de extender el cálculo al sexo femenino después de la eliminación de estas irregularidades será estudiada posteriormente.^{7/}

Para el cálculo de los sobrevivientes en edad de 5 años, no fue posible adoptar el proceso descrito, anteriormente. Por otro lado, para las edades infantiles, se disponía de datos, relativamente fidedignos por años de edad, referidos al conjunto de la población, que en esas edades está constituida casi totalmente por brasileños nativos. Se ha calculado, por lo tanto, el número virtual de los sobrevivientes en el 5º cumpleaños como el promedio de los números de personas vivas; a) en los dos años de edad, b) en los cuatro años de edad, c) en los seis años de edad, en que ese cumpleaños ocupa la posición central. Los tres cálculos han dado resultados muy poco diferentes, de manera que ha parecido conveniente adoptar como estimación el promedio de los tres, que fue levemente reducido, suponiéndose que la proporción de los brasileños nativos en el quinto cumpleaños, en el conjunto de la población, sea igual a la proporción promedio verificada en el primer

^{7/} La primera tentativa de corrección de los errores en la distribución por edad de las mujeres, dependiente de las declaraciones de edades inferiores a las reales, ha sido efectuada en el estudio citado en la llamada 1/. Pero el asunto merece ser tratado posteriormente.

decenio de edad. Los datos así obtenidos han sido ratificados aún más por la aplicación del coeficiente especificado en la llamada 3/.

Si se representan por los símbolos convencionales del tipo l_x , los números de sobrevivientes calculados como fue aclarado anteriormente, y especificándose entre paréntesis el año del censo, es claro que razones del tipo

$$l_{x+10} (1950) / l_x (1940)$$

pueden ser tomadas como medidas de la probabilidad, para el sobreviviente en la edad exacta x , de sobrevivir después de diez años, es decir, en la edad exacta $(x + 10)$.

Los cálculos así efectuados proveen una serie de probabilidades de ese tipo que corresponden al intervalo de edad del 5° al 85° cumpleaños

Para las edades más avanzadas, esa serie podría ser completada por extrapolación directa o indirecta, pero para las edades infantiles no es posible completarla sin calcular el número virtual de los sobrevivientes en la edad 0. Para ese fin, se ha hecho necesario aplicar otro procedimiento. Conociéndose, en virtud de estudios anteriores, el nivel aproximado de la tasa de natalidad (44 por mil habitantes), 8/ y conociéndose el número aproximado de los habitantes de Brasil a la fecha 1° de julio de 1945, anterior en 5 años a la fecha del último censo, 9/ se ha determinado el número virtual de los sobrevivientes en la edad 0, como producto de la población al 1° de julio de 1945 por la tasa de natalidad de 44 por mil. Para discriminar los del sexo masculino, fue aplicada la cuota de 51.22 por ciento del total, correspondiente a la proporción de 105 nacidos vivos del sexo masculino por 100 del sexo femenino. 10/

8/ Véase: IBGE: "Pesquisas sobre o desenvolvimento da população do Brasil", Rio de Janeiro, 1951, pág. 12. Ha sido adoptado por consideraciones de prudencia, lo más elevado de los límites de 42 a 44 por mil habitantes estimados para la tasa de natalidad de Brasil.

9/ Estimación del "Laboratorio de Estatística" (46 214 521 habitantes)

10/ Nacidos vivos calculados 2 033 439, de los cuales 1 041 427 hombres,

Por las operaciones descritas, se han obtenido los números de sobrevivientes que aparecen en las dos primeras columnas de la tabla siguiente, a través de los cuales se han calculado las probabilidades de supervivencia especificadas en la última columna. ^{11/}

Tabla IV

Edad x	Sobrevivientes		Intervalo de edad x, x+n	Probabilidad de supervivencia $P_{x, x+n}$
	1940	1950		
0 ^{a/}	1 041 527 ^{a/}	-	0 - 5	0.74067
5	623 174	771 428	5 - 15	0.92575
15	477 299	577 021	15 - 25	0.91019
25	336 801	434 434	25 - 35	0.89937
35	227 211	302 908	35 - 45	0.91626
45	161 177	208 185	45 - 55	0.74831
55	88 411	120 611	55 - 65	0.68720
65	42 251	60 756	65 - 75	0.45111
75	14 655	19 060	75 - 85	0.35687
85	-	5 230		

a/ Para la edad 0, sobrevivientes al 1° de julio de 1945

En consecuencia, del propio procedimiento del cálculo, los números de sobrevivientes reflejan las irregularidades que se han destacado en el examen de los datos de la tabla I por grupos decenales de edad, las cuales, de esa manera, afectan también los resultados del cálculo de las probabilidades de supervivencia, especialmente elevando por encima de su valor presumible el referido al intervalo de 35 a 45 años y disminuyendo la del intervalo de 45 a 55.

Para regularizar el curso de las probabilidades de supervivencia $P_{x, x+n}$, se han experimentado tres procesos de ajuste.

^{11/} La probabilidad especificada en cada línea de la última columna de la tabla es igual a la razón entre el número registrado en la línea siguiente en la segunda columna y el número registrado en la misma línea en la primera columna. Por ejemplo, $0.91019 = 434\ 434 / 477\ 299$.

a) ajuste numérico directo de las $p_{x, x+n}$ por promedios geométricos de tres términos, sustituyéndose, por ejemplo, por el promedio geométrico de las probabilidades de supervivencia para los intervalos de 5 a 15, de 15 a 25 y de 25 a 35 años, la probabilidad calculada para el intervalo de 15 a 25 años.

b) ajuste numérico indirecto de las $p_{x, x+n}$ a través del ajuste, por promedios geométricos de tres términos de las probabilidades de muerte

$q_{x, x+n} = 1 - p_{x, x+n}$, y sucesiva determinación de los correspondientes valores $p_{x, x+n}$; sustituyéndose, por ejemplo, por la probabilidad de muerte para los intervalos de 5 a 15, de 15 a 25 y de 25 a 35 años, la posibilidad de supervivencia calculadas para el intervalo de 15 a 25 años.

c) ajuste gráfico, subordinado a la condición de la aproximada igualdad entre el producto de los datos ajustados relativos a los intervalos de 5 a 15 hasta 65 a 75 años y el producto de los correspondientes valores observados, condición que garantiza la aproximada igualdad entre la proporción de los sobrevivientes en el 75° cumpleaños calculada por las probabilidades de supervivencia ajustadas y la calculada por las probabilidades directamente determinadas en la tabla IV. No fue extendida esa condición al intervalo 75 a 85 años, porque la respectiva probabilidad de supervivencia calculada en la tabla IV queda fuertemente errada por exceso, en consecuencia de las exageraciones en las declaraciones de edad seniles, que aumentan el número aparente de los sobrevivientes en el 85° cumpleaños.

Los procesos de ajuste numérico arriba descritos proporcionan valores ajustados únicamente para los intervalos de 15 a 25 hasta 65 a 75; el proceso gráfico da valores ajustados también para los intervalos de 5 a 15 y de 75 a 85 años.

Se comparan, en la tabla siguiente, los resultados aproximados de los tres ajustes con los datos originales, especificándose, también, en la última columna, los valores de las probabilidades $p_{x, x+n}$ deducidos de la tabla de supervivencia de Sao Paulo.

Tabla V

Intervalo de Edad x, x+n	Probabilidad de supervivencia $P_{x,x+n}$				
	Brasil				Sao Paulo
	Cálculo original	Ajuste numérico directo	Ajuste numérico indirecto	Ajuste gráfico	
5 - 15	0.926	-	-	0.928	0.971
15 - 25	0.910	0.912	0.912	0.919	0.954
25 - 35	0.899	0.909	0.909	0.904	0.932
35 - 45	0.916	0.851	0.872	0.868	0.899
45 - 55	0.748	0.778	0.812	0.788	0.833
55 - 65	0.687	0.614	0.649	0.668	0.699
65 - 75	0.451	0.480	0.520	0.457	0.463
75 - 85	0.357	-	-	0.200	0.182

Entre los diversos ajustes, merece preferencia, el último, porque el proceso gráfico al mismo tiempo asegura una buena adaptación a los datos observados que sean considerados fidedignos y corrige, sin los impedimentos implícitos en cualquier fórmula de ajuste numérico o analítico, los errores verificados o presumidos.

La comparación de las probabilidades de supervivencia para el Brasil, ajustadas gráficamente, con las del Estado de Sao Paulo muestra que el nivel de la mortalidad es, en general, más elevado en el Brasil que en ese Estado.^{12/}

^{12/} Recuérdase, una vez más, que los datos para Brasil son más recientes que los para el Estado de Sao Paulo, donde la mortalidad se ha hecho menor en el período intercensal (1940 - 1950) que en el período a que se refiere la tabla de supervivencia (1939 - 1941).

4. Se dispone, ahora, de las probabilidades de supervivencia para intervalos consecutivos de edad (constando la probabilidad para el intervalo de 0 a 5 años de la tabla IV y las para los intervalos de 5 a 15 hasta 75 a 85 años de la tabla V, ajuste gráfico). Se hace, por lo tanto, posible calcular el número de los sobrevivientes en las edades de 5, 15, 25,, 75, 85 años, de una generación supuesta, que en el curso de su existencia está sujeta, en cada intervalo de edad, a la mortalidad verificada en la población masculina del Brasil durante el período considerado.

Los números de sobrevivientes así calculados representan las ordenadas de determinados puntos de la curva de supervivencia, el curso de la cual puede ser completamente reconstituido, mediante interpolación a través de esos puntos hasta la edad de 85 años y mediante extrapolación, por sobre esta edad. En la tabla VI se especifican los números de sobrevivientes en las edades impares múltiplos de 5, calculados a partir de 100 000 nacidos vivos, comparándose los resultados del cálculo en conformidad a las probabilidades originales $p_{x, x+n}$ de la tabla IV, expuestos en la primera columna, con los del cálculo en conformidad a las probabilidades ajustadas gráficamente en la tabla V, expuestos en la segunda columna. Se completan en la tercera columna, los resultados de este último cálculo con los de la interpolación gráfica, que ha dado valores de los sobrevivientes en las edades múltiplos de 10. En esta columna, los datos de los sobrevivientes son referidos al número inicial de 1 000 (en vez de 100 000) sobrevivientes en la edad 0, en vista de la gran aproximación de la determinación gráfica.

A título de comparación, se presentan, en la última columna, los datos correspondientes de la tabla de supervivencia para la población masculina del Estado de Sao Paulo calculada de acuerdo con la mortalidad verificada en el período 1939 - 1941.

Tabla VI

Edad (años)	Sobrevivientes de 100 000 nacidos vivos		Sobrevivientes de 1 000 nacidos vivos	
	Brasil según las		Brasil	Sao Paulo
	originales	$P_{x, x+n}$ ajustadas		
0	100 000	100 000	1 000	1 000
5	74 067	74 067	741	739
10	-	-	711	726
15	68 568	68 512	685	718
20	-	-	657	705
25	62 409	62 688	627	685
30	-	-	599	663
35	56 129	56 733	567	639
40	-	-	533	610
45	51 429	49 358	494	575
50	-	-	448	532
55	38 485	38 993	390	479
60	-	-	330	414
65	26 447	26 164	262	335
70	-	-	190	246
75	11 930	11 931	119	155
80	-	-	60	77
85	4 258	2 386	24	28

Por los datos de la penúltima columna verificase que, en conformidad con la mortalidad observada en la población masculina del Brasil durante el período 1940 - 1950, la "vida media" (o "vida probable", como impropiamente se la denomina) alcanza 44.2 años, y la "vida normal" (es decir, la edad adulta a que corresponde el mayor número de muertes) está próxima a los 70 años.

Los mismos datos, completados por extrapolación para las edades de 90, 95 y 100 años, hacen posible el cálculo aproximado de la "vida media" que por otro lado, puede ser efectuado con mejor aproximación sobre el diagrama de la curva de supervivencia. Se obtienen valores superiores a 39, pero inferiores a 40 años; se puede adoptar como estimación el valor de 39.3 años obtenido por el proceso gráfico.

La duración media de la vida económicamente activa (razón entre el número total de los años vividos entre el 15° y 60° cumpleaños y el número total de los componentes de la generación) resulta de 24.1 años, es decir, aproximadamente igual a seis décimos de la vida media.

Otros elementos de la tabla de supervivencia, como las probabilidades de muerte por intervalos quinquenales de edad, pueden ser fácilmente deducidos de los datos de la tabla VI.

5. Ya anteriormente fueron calculadas, por el autor del presente estudio, tablas de supervivencia para la población del Brasil, mediante la comparación entre los resultados de censos consecutivos.^{13/} El proceso adoptado difiere de aquel que ha sido aplicado ahora, aun cuando las hipótesis principales en que ambos se basan son las mismas.

En los cálculos anteriores, referentes a los períodos 1870-90 y 1890-1920, no se han discriminado los sexos; por eso, los resultados obtenidos no son comparables con los actuales. Si se extendiera al sexo femenino la investigación ahora efectuada para el sexo masculino^{14/} se podría resumir en una única tabla de supervivencia, sin discriminación del sexo, las calculadas para los dos sexos y se posibilitaría la comparación retrospectiva.^{15/}

^{13/} Véase "Revista Brasileira de Estatística" No.7 - 1941 - pag 493 a 538

^{14/} Como fué aclarado más atrás esta extensión se hace difícil por la gravedad de los errores en las declaraciones de edad. Véase una estimación intentada más adelante. Párrafo 8.

^{15/} Será preciso todavía tener en cuenta la circunstancia de que el cálculo de la tabla de supervivencia para el período 1890-1920 fue afectado por errores por excesos del censo de 1920 (Verificados por el autor posteriormente a ese cálculo) en virtud de los cuales la curva de supervivencia llegó a niveles sensiblemente superiores a los que alcanzaría el censo de 1920 si estuviera correcto.

6. Con el auxilio de los datos aproximados y de las elaboraciones efectuadas en los párrafos anteriores, es posible calcular la tasa promedio anual de mortalidad de la población nativa del Brasil para el período del 1° de julio de 1940 al 30 de junio de 1950.

Se realizará este cálculo en el presente párrafo, para los dos sexos discriminados y para el conjunto de la población.

Las muertes de personas nativas de Brasil, ocurridas en el decenio considerado se dividen en dos partes.

La primera parte - muertes de personas que ya vivían en el principio del decenio - es dada (admitiéndose no haber existido emigraciones ni reinmigraciones ^{16/}) por la diferencia entre el número de los nativos del Brasil, de todas las edades, ^{17/} presentes al 1° de julio de 1940, ^{18/} y el número de los nativos de Brasil en edades de 10 años y más, ^{19/} presentes el 1° de julio de 1950. ^{20/} Se calcula esta diferencia en la tabla VII para cada sexo y para el conjunto de los dos sexos.

Tabla VII

Especificación	Hombres	Mujeres	Hombres y mujeres
Presentes el 1°-VII-1940, de 0 años y más	19 747 386	19 935 483	39 682 869
Presentes el 1°-VII-1950, de 10 años y más	17 426 582	17 954 175	35 380 757
Diferencia (muertes en el decenio)	2 320 804	1 981 308	4 302 112

La segunda parte - muertes de personas nacidas en el decenio considerado - es dada (admitiéndose, como anteriormente, no haber existido emigraciones ni reinmigraciones) ^{21/} por la diferencia entre el número

^{16/} De hecho los números de emigrantes y de los reinmigrantes no fueron nullos, aun cuando han sido relativamente despreciables.

^{17/} Incluye a los de edad no declarada.

^{18/} Los datos del censo del 1°-IX-1940 han sido reducidos para transferirlos a la fecha 1°-VII-1940 y aumentados para incluir algunas áreas no comprendidas en la verificación definitiva; el coeficiente de corrección resultó de 0.996494.

^{19/} Incluye a los de edad no declarada, suponiéndose que se encuentren todos en edades de 10 años y más.

^{20/} Los datos del censo del 1°-XII-1950 fueron rectificadas a través de la multiplicación por 1.000608 para incluir algunas áreas no comprendidas en la verificación definitiva.

^{21/} Véase la llamada ^{16/}.

Estimando de los nacidos vivos en Brasil en el decenio^{22/} y el número de los nativos de Brasil en edades de 0 a 9 años presentes el 1° de julio de 1950.^{23/} Esta diferencia está calculada en la tabla VIII para cada sexo y para el conjunto de los dos sexos.

Tabla VIII

Especificación	Hombres	Mujeres	Hombres y Mujeres
Nacidos vivos en el decenio	10 439 011	9 941 722	20 380 733
Presentes el 1°-VII-1950, de 0 a 9 años	7 792 110	7 585 088	15 377 198
Diferencia (Muertes en el decenio)	2 646 901	2 356 634	5 003 535

Sumando las dos partes se obtienen los totales de muertes registradas en la primera línea de la tabla IX.

En la segunda línea de esa tabla aparece el número promedio de los nativos del Brasil presentes en el decenio.^{24/}

Basado en esos elementos, se calculan las tasas de mortalidad registradas en la última línea.

Tabla IX

Especificación	Hombres	Mujeres	Hombres y Mujeres
Muertes en el decenio	4 967 705	4 337 942	9 305 647
Población promedio en el decenio	22 461 884	22 711 085	45 172 969
Tasa de mortalidad por 1 000	22.12	19.11	20.60

^{22/} El promedio de la población del Brasil en el decenio es 46 319 848 habitantes; tasa promedio de natalidad 44 por 1 000 habitantes, proporción del sexo masculino entre los nacidos vivos, 51.22 por ciento.

^{23/} Véase la llamada ^{20/}.

^{24/} El número de los presentes el 1°-VII-1940 proviene de la primera línea de la tabla I. El número de los presentes el 1°-VII-1950 viene de la segunda línea de las tablas I y II. El promedio de la población de Brasil en decenio ha sido de 46 319 848 habitantes; el número promedio de los nativos ha sido calculado aplicándose a la población promedio total las proporciones de 48.493 por ciento hombres y 49.031 por ciento mujeres, promedios aritméticos de las verificadas el 1°-VII-1940 y el 1°-VII-1950.

La tasa de mortalidad general de 20.60 por 1 000 habitantes coloca al Brasil entre los países con mortalidad elevada.

7. De los 9 305 647 muertes estimadas, registradas en la tabla IX, 5 003 535 integran la segunda de las partes discriminadas anteriormente, representando las muertes de personas nacidas en el decenio considerado, ocurridas en el curso del propio decenio. Este número fue obtenido a través de la comparación entre el número supuesto de los nacidos vivos y el número de los sobrevivientes.

El número de los nacidos vivos fue calculado de acuerdo con la tasa de natalidad estimada de 44 por 1 000 habitantes. Si se adopta hipótesis diferentes sobre la tasa de natalidad, se obtendrían números diferentes de nacidos vivos y las diferencias quedarían transferidas totalmente al número de muertes, puesto que permanecería inalterado el número de sobrevivientes, obtenido en el censo.

Si, por ejemplo, fuera supuesta la tasa de natalidad de 43 por 1 000 habitantes, el número de los nacidos vivos, calculados disminuiría de 20 380 733 a 19 917 535, el número de muertes de nacidos en el decenio, de 5 003 535 a 4 540 337, el total de las muertes de 9 305 647 a 8 842 449; y la tasa de mortalidad de reduciría de 20.60 a 19.57 por 1 000 habitantes.

En general, la variación, hacia arriba o hacia abajo, de 1 por 1 000 habitantes, en la tasa de natalidad supuesta, determinaría una variación de 1.03 por 1 000 habitantes en el mismo sentido, en la tasa de mortalidad de la población nativa de Brasil.

Por los estudios disponibles, no parece probable que la tasa de natalidad en el decenio considerado haya excedido sensiblemente a la medida supuesta de 44 por mil habitantes; no se puede dejar de pensar, sin embargo, que esta haya sido un poco menor. En este caso, su reducción repercutiría en la estimación de la tasa de mortalidad.

8. En el párrafo 4 se construyó la tabla de supervivencia de la población masculina nativa del Brasil, de acuerdo con la mortalidad del decenio del 1° de julio de 1940 al 30 de junio de 1950. La vida media del hombre fue determinada en 39.3 años.

La vida media calculada por la tabla de supervivencia es igual a la recíproca de la tasa de mortalidad de la población estacionaria correspondiente a esa tabla. Para la población masculina nativa de Brasil, esta tasa es, por lo tanto, igual a $1/39.3 = 0.02545$ o 25.45 por mil.

Aún no es posible, por los motivos aclarados en el párrafo 3, construir la tabla de supervivencia de la población femenina nativa del Brasil para el mismo período.

Se puede sin embargo, suponer con buenos fundamentos que la razón entre las tasas de mortalidad masculinas y femenina calculadas por la tabla de supervivencia sea aproximadamente igual a la razón entre las tasas de mortalidad masculina y femenina calculadas directamente. Según los datos de la tabla IX, esta razón es igual a $22.12/19.11 = 1.1575$. Dividiendo por este número la tasa de mortalidad masculina de 25.45 calculada anteriormente de acuerdo con la tabla de supervivencia, se obtiene 21.99 por mil como valor estimado de la tasa de mortalidad femenina según la tabla de supervivencia.

La recíproca de esa tasa, es decir 45.48 da el valor aproximado de la vida media de la mujer, que puede ser redondeado para 45.5 años.

Para el conjunto de los dos sexos, la vida media puede ser estimada alrededor de 42.3 años, en vista de la gran aproximación del cálculo, conviene decir 42 a 43 años.

Este valor de la vida media, no obstante de ser superior al de 33 a 34 años calculados para el período 1870-1890,^{25/} indica un nivel de mortalidad aún muy elevado en el cuadro internacional.

^{25/} Véase "Revista Brasileira de Estatística" No. 7, 1941, págs. 502 a 510. La tabla de mortalidad, calculada en el mismo estudio, para el período 1890-1920, no puede ser tomada en cuenta en las comparaciones sin considerar las correcciones necesarias reveladas en estudios posteriores, como consecuencia de los errores por exceso verificados en los datos publicados del censo de 1920.

