

NLSLS  
5752

10CU 0012700

Fecha recibida 2/8/76  
ARCHIVO DOCUMENTOS  
Original NO SALE de oficina



# CELADE

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA

Jorge Debasa R.  
y  
Fernando González Q.



Serie C, N° 132.  
Septiembre, 1971.  
1 200.

CUBA: LOS COMPONENTES DE LA  
MORTALIDAD ENTRE 1919 Y 1954.  
UTILIDAD EN LA PROYECCION  
DE LA MORTALIDAD

900023477 - BIBLIOTECA CEPAL

Las opiniones y datos que figuran en este trabajo son responsabilidad de los autores, sin que el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) sea necesariamente partícipe de ellos.

## RESUMEN

En el presente trabajo se trata de explicar la variación de las probabilidades de muerte según sexo y edad, en función de los componentes principales determinados por Lederman-Breas para un conjunto de 157 tablas de mortalidad de diferentes países del mundo.

Cada uno de estos componentes principales adquiere un peso determinado según sea la época o año a que se refiere la tabla de mortalidad y permite, aparte de obtener una reproducción relativamente adecuada de las  $(q_x)$  observadas, explicar con un número reducido de coeficientes la evolución en el tiempo de la mortalidad por sexo y edad.

Por falta de información acerca de los elementos que constituyen los 4º y 5º componentes solamente se han determinado los efectos de los tres primeros componentes según sea el sexo y la edad correspondiente. Además se ha comparado la evolución de los pesos relativos de los tres primeros componentes principales en el tiempo.

Finalmente, el uso de los componentes principales ha permitido hacer una estimación de las probabilidades de muertes  $(q_x)$  para 1963, año del penúltimo censo de población. Ello se ha hecho estimando previamente el peso esperado para 1963 del primer componente principal a la tendencia observada por este peso en las tablas de mortalidad de los años 1925, 1937, 1948 y 1953. Posteriormente se han ajustado estas probabilidades mediante la relación entre las  $(q_x)$  del primer componente principal y las  $(q_x)$  observadas en las tablas mencionadas.

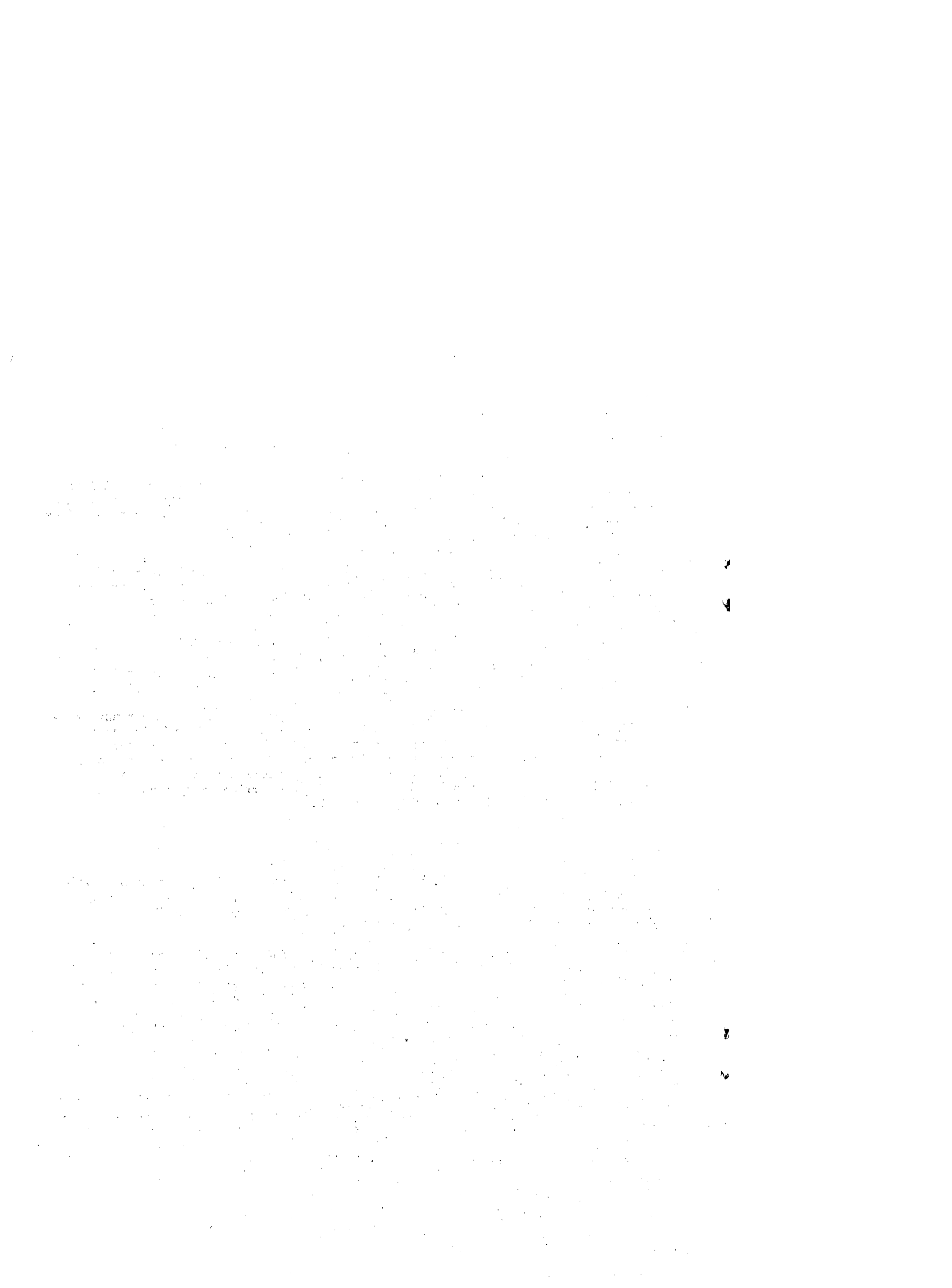
## SUMMARY

In the present paper, an attempt is made to explain variation in probabilities of death by sex and age as a function of the principal components determined by Lederman-Breas for a series of 157 life tables from different countries in the world.

Each of these principal components acquires a definite weight according to the period or year to which the life table refers and permits, in addition to obtaining a relatively adequate reproduction of observed  $(q_x)$ , the explanation -with a reduced number of coefficients- of the evolution of mortality in time, by sex and age.

Due to lack of information about elements constituting the 4th and 5th components, only the effects of the first three components according to corresponding sex and age have been determined. In addition, the evolution of relative weights in time of the first three principal components have been compared.

Finally, the use of principal components has permitted the estimation of probabilities of death  $(q_x)$  for 1963, year of the penultimate Population Census. This has been done by previously estimating the expected weight for 1963 of the first principal component on the basis of the trend observed in this weight in the life tables for 1925, 1937, 1948 and 1953. Subsequently, these probabilities have been adjusted by means of the ratio of the  $(q_x)$  of the first principal component to the  $(q_x)$  observed in the above tables.



## I N D I C E

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. TABLAS DE MORTALIDAD CUBANAS .....	2
III. LOS COMPONENTES DE LA MORTALIDAD. METODOLOGIA Y CALCULO ..	7
1. Aspectos Generales .....	7
2. Interpretación demográfica dada a los componentes de la mortalidad .....	8
3. Algunos aspectos metodológicos del cálculo de los componentes .....	9
a) Cálculo de los componentes principales ( $W_i$ ).....	10
b) Cálculo de las tasas de mortalidad correspondientes a los tres primeros componentes .....	11
IV. ANALISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS COMPONENTES EN LAS TASAS DE MORTALIDAD POR SEXOS Y EDADES ( $q_x$ ).....	13
1. El valor de los componentes de la mortalidad cubana ..	13
2. Influencia por sexos y edades del primer, segundo y tercer componentes. Su evolución en el tiempo .....	14
V. TABLA DE VIDA ESTIMADA PARA 1963, A PARTIR DE LOS COMPONENTES DE LA MORTALIDAD .....	22
1. Aspectos Generales .....	22
2. Efecto conjunto de los componentes superiores sobre las tasas del primero .....	23
3. Estimación del primer componente para 1963 .....	25
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
ANEXO .....	31

### Indice de cuadros y gráficos

Cuadros	
1. Cuba: Evolución de la esperanza de vida entre 1919 y 1954	2
2. Cuba: Valores de $q_x$ de las tablas de mortalidad .....	4
3. Cuba: Valores de los componentes principales de la mortalidad ( $W_i$ ) calculados para las cuatro tablas de mortalidad .....	13
4. Cuba: Valores del multiplicador $\phi$ para el período 1952-54	25
5. Cuba: Tabla de mortalidad estimada para 1963. Hombres ....	27
Cuba: Tabla de mortalidad estimada para 1963. Mujeres ....	28

	<u>Página</u>
Gráficos	
1. Cuba: Valores de $nq_x$ entre 1919 y 1954. Hombres .....	5
2. Cuba: Valores de $nq_x$ entre 1919 y 1954. Mujeres .....	6
3. Cuba: Evolución del primer componente de mortalidad. Hombres .....	15
4. Cuba: Efectos del segundo componente en la tasa de mortali- dad del primer componente. Hombres .....	16
Cuba: Efectos del segundo componente en la tasa de mortali- dad del primer componente. Mujeres .....	17
5. Cuba: Efectos del tercer componente en las tasas de mortali- dad del primer y segundo componentes. Hombres .....	18
Cuba: Efectos del tercer componente en las tasas de mortali- dad del primer y segundo componentes. Mujeres .....	19
6. Cuba: Efecto promedio por grupos de edades de los componen- tes II, III, IV y V en el primer componente. Evolución con la esperanza de vida .....	24

## I. INTRODUCCION

El estudio de los factores que determinan el nivel de la mortalidad crea la posibilidad de conocer de modo más riguroso las diferencias que observa esta variable demográfica, tanto en el espacio como en el tiempo.

Este estudio se ha llevado a cabo a través del análisis factorial de las tasas de mortalidad realizado por los señores Lederman y Breas y por el señor Bourgeois-Pichat, llegándose a definir cinco factores -conocidos como componentes principales- que determinan el nivel de las tasas de mortalidad y su variabilidad por sexo y edades en el universo de las tablas modelo elaboradas por la División de Población de Naciones Unidas.

No obstante el arduo y complejo trabajo realizado, este estudio se encuentra todavía en un plano teórico, desvinculado de las necesidades que impone el análisis cotidiano de la mortalidad en situaciones concretas y con fines prácticos de evaluación y proyección. Los autores han señalado -por ejemplo- que los componentes o factores aislados hasta ahora, tienen una vinculación estrecha con las causas de muerte por sexo y edades; sin embargo, la escasa información disponible con el grado de detalle necesario para llevar adelante el análisis de esta vinculación, han dificultado el mismo.

Este trabajo, que no se sale del plano teórico antes señalado, pretende analizar los componentes de la mortalidad para la República de Cuba, pero al mismo tiempo trata de sentar las bases para un segundo trabajo cuyo objetivo principal es el análisis de la mortalidad por causas, y su influencia diferencial por sexos y edades en vinculación con los componentes de la mortalidad.

Aquí no se trata de desarrollar la teoría de los componentes de la mortalidad, sino de tomar los métodos de análisis ya elaborados por los autores señalados al inicio y aplicarlos a un caso concreto para iniciar así un estudio sistemático de la evolución y características de su mortalidad.

Deben señalarse varias limitaciones que de partida se presentan.

En primer lugar, el hecho de que sólo es posible conocer directamente los tres primeros componentes e indirectamente los dos restantes.

En segundo, las tablas de mortalidad que hay disponibles para Cuba, no existían al construirse el universo de tablas modelo que sirvió de base para el desarrollo del análisis factorial aquí aplicado.

La primera de estas limitaciones obliga a estudiar el efecto conjunto de los dos componentes finales considerados hasta ahora. La segunda, provoca algunas incertidumbres frente a determinados resultados, ya que no es posible definir si éstos se deben a características propias de la mortalidad cubana: a defectos de la información básica, o si se deben a la aplicabilidad del método a este caso concreto.

## II. TABLAS DE MORTALIDAD CUBANAS

La información básica para este trabajo está constituida por las cuatro tablas de mortalidad que reflejan la evolución de esta variable demográfica desde 1919 hasta 1954.

La esperanza de vida ha presentado la evolución que se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1

CUBA: EVOLUCION DE LA ESPERANZA DE VIDA ENTRE 1919 Y 1954

Tablas de mortalidad	Año medio	Esperanza de vida al nacimiento	
		Hombres	Mujeres
1919-1931	1925	38,36	39,95
1931-1943	1937	44,76	48,07
1943-1953	1948	50,93	54,70
1952-1954	1953	56,69	61,01

Fuentes: Mezquita, Rodolfo, Cuba: Estimación de la mortalidad por sexo. Tabla de vida para los períodos 1919-1931 y 1931-1943, CELADE, Serie C, N° 121, marzo 1970.  
González Q., F. y Debasa, J., Cuba: Evaluación y ajuste del censo de 1953 y las estadísticas de nacimientos y defunciones entre 1943 y 1958. Tabla de mortalidad por sexo, 1952-1954, CELADE, Serie C, N° 124, junio 1970.



Como se puede apreciar, los valores de  $q_0$  presentan una coherencia aceptable con la evolución que cabría esperar en un período de tiempo tan prolongado. No obstante, los métodos de construcción han sido diferentes para algunas tablas.

Las tres primeras se corresponden con períodos intercensales y fueron obtenidas por comparación de cohortes de población en dos censos sucesivos, previa estimación del movimiento migratorio con el fin de "cerrar" la población. La última tabla disponible, corresponde con el último censo de población levantado y se utilizaron para su construcción los nacimientos y defunciones corregidos por subregistro y la población ajustada por subenumeración de menores de cinco años.

De cada una de estas tablas de mortalidad se tomó para este trabajo la función  ${}_nq_x$ , la probabilidad que tiene una persona de edad  $x$  de morir antes de cumplir la edad  $x + n$ .

Excepción hecha de la tabla correspondiente al período 1952-1954, que presenta esta función con el grado de detalle requerido en las primeras y últimas edades, fue necesario estimar los valores de  $q_0$  y  ${}_4q_1$  en las tres tablas anteriores.

La estimación se realizó por interpolación en las tablas modelo de Naciones Unidas <sup>1/</sup> tomando como elemento de entrada a las mismas el valor de  ${}_5q_0$  disponible en las tablas de mortalidad. Con relación a las edades finales fue necesario realizar estimaciones de los valores de  ${}_5q_{75}$  y  ${}_5q_{80}$ , lo cual se realizó extrapolando la tendencia gráfica de los valores anteriores a  ${}_5q_{70}$ .

Una vez completadas estas operaciones previas, se dispuso de la información inicial requerida para aplicar el método matricial propuesto por Lederman y Brea <sup>2/</sup> para el cálculo de los componentes principales de la mortalidad. Los valores de la función  ${}_nq_x$  utilizados en los cálculos se muestran en el cuadro 2 y se encuentran representados en los gráficos 1 y 2.

De aquí resulta que, tanto en hombres como en mujeres, hasta 1948, las mayores reducciones -en términos relativos- correspondieron a los grupos de edades entre 15 y 50 años; mientras que la mortalidad infantil y juvenil disminuía lentamente. A partir de 1953 se observa un cambio en esta tendencia, pues la más importante reducción correspondió a los menores de 1 año, aun cuando otras edades mayores también se vieron favorecidas. En todo momento, por otra parte, correspondieron mayores reducciones al sexo femenino que al masculino, como era de esperar, si se toma en cuenta la experiencia de muchos países.

<sup>1/</sup> Naciones Unidas, Manual III: Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad, ST/30A, Serie A, N°25, Nueva York, 1956.

<sup>2/</sup> Lederman, S. y Brea, J., "Les dimensions de la mortalité", Population, Año 14, N°4, Paris, octubre-diciembre 1959.

) 4 (

Cuadro 2

CUBA: VALORES DE  $n^q_x$  DE LAS TABLAS DE MORTALIDAD  
(por mil)

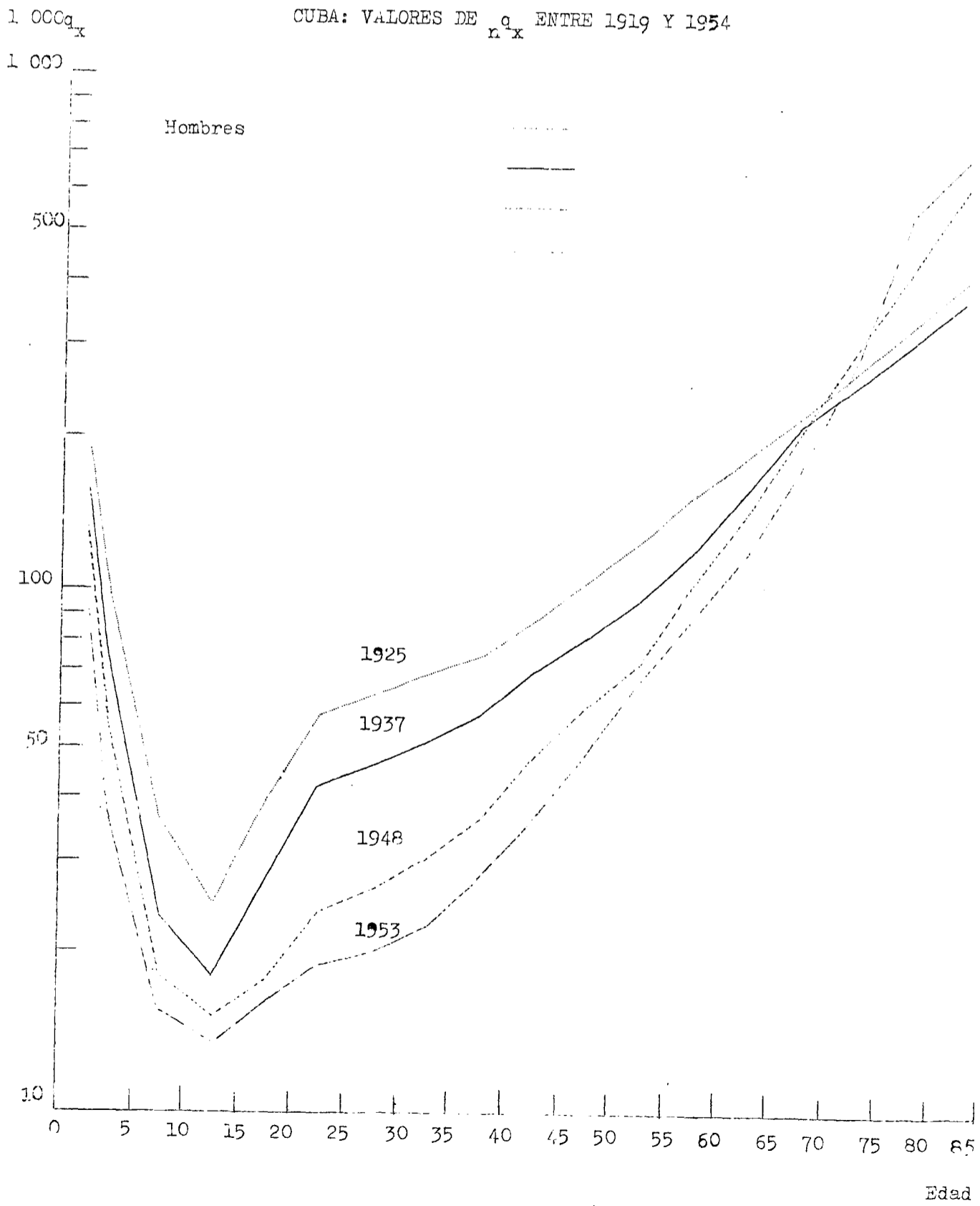
Sexo Períodos	Hombres				Mujeres			
	1919-1931 <sup>a/</sup>	1931-1943 <sup>a/</sup>	1943-1953 <sup>b/</sup>	1952-1954 <sup>b/</sup>	1919-1931 <sup>a/</sup>	1931-1943 <sup>a/</sup>	1943-1953 <sup>b/</sup>	1952-1954 <sup>b/</sup>
Año Central	1925	1937	1948	1953	1925	1937	1948	1953
Edades								
0	191,56	159,76	132,09	90,69	177,50	138,08	107,10	69,60
(1-4) $\left. \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} \right\}$	100,52	74,98	55,83	36,51	106,53	73,24	50,79	33,90
(0 - 4)	-	-	-	-	-	-	-	-
5 - 9	36,42	23,79	16,37	10,35	33,76	23,83	15,09	9,51
10 - 14	25,01	16,23	10,25	6,73	26,08	17,90	10,40	6,63
15 - 19	39,46	27,79	15,93	12,08	42,21	26,96	15,49	10,75
20 - 24	58,42	42,69	24,27	18,29	59,27	40,67	21,71	14,70
25 - 29	63,84	46,24	26,86	20,01	66,10	45,09	24,91	16,18
30 - 34	68,21	51,20	30,75	22,46	70,13	49,06	28,22	19,08
35 - 39	75,68	58,70	36,28	28,03	75,07	53,39	31,53	23,00
40 - 44	88,85	70,69	48,68	36,62	79,76	58,23	36,86	27,64
45 - 49	106,36	82,35	60,26	49,53	89,49	62,62	43,36	33,47
50 - 54	128,60	97,85	73,68	67,79	104,73	73,07	57,28	45,52
55 - 59	156,75	122,99	105,64	90,96	123,96	95,48	81,59	60,64
60 - 64	188,91	163,35	146,83	122,41	152,39	122,50	116,67	83,78
65 - 69	225,87	215,18	206,82	179,17	178,79	171,34	172,05	137,98
70 - 74	276,82	259,72	300,81	286,62	217,10	209,73	263,88	239,08
75 - 79	337,00	311,00	430,00	545,12	258,00	250,00	400,00	494,08
80 - 84	407,00	373,00	610,00	699,68	305,00	300,00	610,00	665,16
$\frac{0}{e}_0$	38,36	44,76	50,93	56,69	39,95	48,07	54,70	61,01

Fuentes: a) Mezquita, Rodolfo, op. cit.  
b) González, F. y Debasa, Jorge, op. cit.

) 5 (

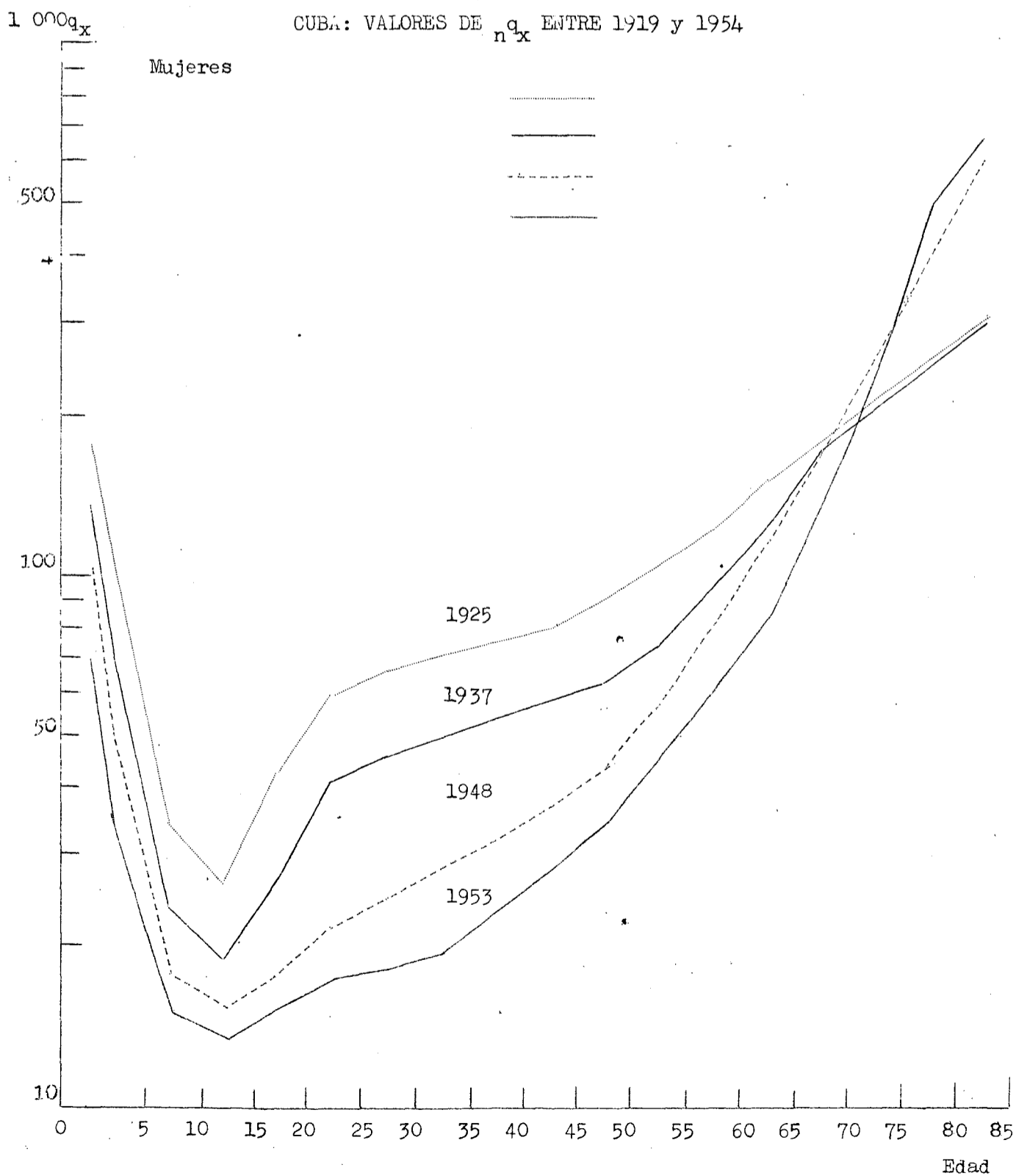
Gráfico 1

CUBA: VALORES DE  $n^q_x$  ENTRE 1919 Y 1954



) 6 (

Gráfico 2



La tendencia observada con anterioridad a 1948 puede asociarse con una mejoría general de las condiciones sanitarias y de vida, mientras que a partir de esa fecha se dispuso de medios más eficaces y de aplicación más general contra las enfermedades que afectan a la población infantil.

Como conclusión más importante a los fines de este trabajo parece apreciarse que durante el período 1943-1953, cuyo año central corresponde a 1948, se produjo un cambio cualitativo en los factores o causas determinantes de la mortalidad, lo que debe esperarse que se refleje en el comportamiento de los componentes de la mortalidad y también en las causas de muerte.

### III. LOS COMPONENTES DE LA MORTALIDAD. METODOLOGIA Y CALCULO

#### 1. Aspectos Generales

En el trabajo antes referido, los señores Lederman y Breas dispusieron de las probabilidades de muerte  $({}_nq_x)$  -por sexos separados- correspondientes a las 157 tablas de mortalidad utilizadas para construir las tablas modelo de las Naciones Unidas (Manual III). Cada tabla proporcionó 38 índices y estaba representada por un punto en un espacio 38-dimensional, cuyas coordenadas eran los valores de  ${}_nq_x$  y  ${}_0e_0$  propios de cada tabla, referidos a un sistema de 38 ejes coordenados.

Se trata de encontrar una expresión cuyos factores reproduzcan el valor de  $Q_x$  (valor medio) y expresen su variabilidad.

Esta expresión es de la forma:<sup>3/</sup>

$${}_nq_x = Q_x (A_x)^{w_1} (B_x)^{w_2} (C_x)^{w_3} \dots (M_x)^{w_k} \dots \quad (1)$$

donde A, B, C, ...M, representan coeficientes que dependen de la edad y son los vectores característicos de la matriz de correlación multidimensional elaborada con el universo de tablas de mortalidad, del cual se obtiene  $Q_x$  como valor medio de la mortalidad para cada grupo de edades en el universo considerado.

<sup>3/</sup> Bourgeois-Pichat, J., Naciones Unidas, The Concept of Stable Population, ST/COA, Serie A, N°39, página 142, New York, 1968.

Las  $W_i$  son coeficientes que dependen de las condiciones de vida, situación sanitaria, características epidemiológicas, etc., que son invariables con la edad y vienen dadas por las raíces características de la matriz de correlación, que resumen la variabilidad del universo alrededor del valor medio.

En su trabajo, los autores calcularon los tres primeros vectores y raíces características, con los cuales se logra explicar el 92,6 por ciento de la variación total, dentro del universo de tablas seleccionadas.

Sin embargo, han puesto de manifiesto la necesidad de calcular al menos dos valores adicionales de  $W_i$  y dos vectores característicos más, con el fin de aumentar la parte explicada de la variabilidad total.

En general, es posible calcular las 38 raíces y vectores característicos con los cuales quedarían explicadas todas las desviaciones del universo; pero ello, sin embargo, no parece necesario ya que aún con los tres primeros componentes ( $W_i$ ), se logran reproducir los valores de  $q_x$  con bastante exactitud, en algunos tramos de edades intermedias, presentándose las mayores diferencias en los valores de  $q_x$  correspondientes a las primeras edades.<sup>4/</sup>

## 2. Interpretación demográfica dada a los componentes de la mortalidad

En la expresión que se indicó anteriormente, aparece el valor medio de la mortalidad para cada grupo de edades en el universo considerado ( $Q_x$ ).

Este valor medio, irá variando en la medida en que influyen sobre él los restantes factores de la expresión, hasta reproducir el valor  $q_x$  observado. Es decir, que los coeficientes  $W_i$  -que son valores particulares para cada tabla de mortalidad- en unión con los vectores característicos -que son generales al universo de tablas- expresan las variaciones de la mortalidad.

Desde el punto de vista demográfico, estas variaciones constituyen las características particulares y diferenciales de las distintas tablas de mortalidad consideradas. A su vez, tales características diferenciales vienen dadas por las condiciones ambientales, epidemiológicas y sanitarias en general, que existen en cada país. En otras palabras, vienen dadas por la forma con que operan las causas de muerte sobre los niveles de mortalidad de los distintos países, de donde los coeficientes  $W_i$  deben explicar la influencia de las causas de muerte a través de los distintos niveles de mortalidad.

<sup>4/</sup> Bocaz, Albino, Componentes principales de una tabla de mortalidad, primera parte, CELADE, Serie A, N°73, junio 1967.

En su trabajo, los autores han adelantado algunas asociaciones entre los componentes de la mortalidad y las causas de muerte.<sup>5/</sup> El primer componente ( $W_1$ ), denominado componente principal, está vinculado con las condiciones más generales de la mortalidad. Es un factor muy importante en la determinación del nivel global de ésta y en la determinación de la forma peculiar de la curva de  $q_x$  para cada sexo. Determina un universo estratificado de curvas y constituye el "telón de fondo" de las condiciones sanitarias, correspondiendo sus tasas casi exactamente con aquéllas de las tablas modelo.

El segundo componente ( $W_2$ ), ha sido vinculado en mayor medida con la mortalidad de los adultos, aunque influye en la mortalidad después del primer año y en los comienzos de la vejez. Opera diferencialmente por sexos.

El tercer componente ( $W_3$ ), parece operar sobre todo en las edades extremas de la vida, en el mismo sentido en todas las edades, aunque su efecto puede ser en un sentido u otro. Opera en forma diferencial por sexos, siendo más sensibles las mujeres que los hombres a sus efectos.

El cuarto y quinto componentes, aún no analizados como los anteriores, estarían vinculados con la mortalidad infantil y la sobremortalidad masculina, respectivamente.

En este trabajo, se van a considerar los cinco primeros componentes de la mortalidad. Los tres primeros serán aislados por los métodos propuestos por Lederman y Breas, y para los dos restantes se analizará su efecto conjunto.

### 3. Algunos aspectos metodológicos del cálculo de los componentes

Como ya se indicó, el universo de las tablas de mortalidad considerado está representado en un espacio de 38 dimensiones. Dado que se pretenden calcular los factores o componentes principales, interesa cambiar el sistema coordinado original por un nuevo sistema de ejes ortogonales entre sí, de tal modo que la longitud del vector que representa cada tabla en el espacio original, sea aproximadamente igual a la longitud del vector correspondiente en este espacio transformado. Los autores transformaron el sistema original en un espacio tridimensional, cuyos ejes principales son los vectores característicos de la matriz de correlación.

<sup>5/</sup> Lederman, S. y Breas, J., *op. cit.* y Naciones Unidas, *Boletín de Población*, N°6.

) 10 (

Para poder realizar una regresión lineal fue necesario normalizar las variables consideradas mediante una transformación logarítmica, procediéndose al cálculo posterior de la media, la desviación típica y las covarianzas necesarias para formar la matriz de correlación. Los valores obtenidos sirvieron de base a este trabajo.

Para el caso cubano se deseaba calcular las tres raíces características o componentes principales, obtener las tasas de mortalidad ( ${}_nq_x$ ) correspondientes al primer y sucesivos componentes, y determinar los efectos de éstos por sexos y edades.

Se procedió para ello de la siguiente forma con cada una de las tablas de mortalidad:

a) Calculo de los componentes principales ( $W_i$ )

La relación que permite calcular las  $W_i$  o raíces características, es la siguiente, expresada en notación matricial. <sup>6/</sup>

$$C'z = C'cw \quad (2)$$

donde  $C$  es la matriz de vectores característicos,  $z$  los valores normalizados de  $q_x$  y  $w$  los componentes de la mortalidad.

Con el fin de simplificar el gran volumen de cálculos que implica esta relación para cada una de las tablas de mortalidad, se procedió de la siguiente forma:

Analizando el miembro de la izquierda para un elemento  $i$  cualquiera y sustituyendo  $z$  por la expresión utilizada para normalizar la variable, se tiene:

$$C'_{il} \left[ \frac{\log q_i - \bar{X}_i}{\sqrt{V_i}} \right] \quad (3)$$

donde:  $\bar{X}$  y  $\sqrt{V_i}$  son la media y la desviación típica de los logaritmos de  $q_i$ , respectivamente.

Así:

$$\frac{C'_{il} \log q_i}{\sqrt{V_i}} - \frac{C'_{il} \bar{X}_i}{\sqrt{V_i}} \quad (4)$$

<sup>6/</sup> Bocaz, A., op.cit.



) 11 (

Haciendo:

$$C'_{i1} \sqrt{v_i} = \mu_{i1} \quad (5)$$

La expresión (4) queda en la forma:

$$\boxed{\mu_{i1} (\log q_i) - \mu_{i1} \bar{X}_i} \quad (6)$$

donde el vector  $(\mu_{i1} \bar{X}_i)$  es constante para todas las tablas de mortalidad, mientras que el vector  $(\mu_{i1} \log q_i)$  varía de una tabla a otra por cuanto toma en cuenta los valores particulares de  $q_i$ .

Tomando el miembro de la derecha de la relación (2), es decir:

$$C' C w \quad (7)$$

se tiene que  $C' C = D^2$ , donde D es una matriz diagonal de 3 x 3 elementos, cuya inversa es una matriz de elementos iguales a los recíprocos de las raíces características  $\lambda_i$  de la matriz R de correlación hallada por Lederman y Breas.

Los componentes de la mortalidad quedan entonces determinados por la relación:

$$W = (D^2)^{-1} C' z \quad (8)$$

o sea equivalente en la forma en que se han desarrollado los cálculos:

$$W_1 = (1/\lambda_1) \left[ \mu_{i1} (\log q_i) - \mu_{i1} \bar{X}_i \right] \quad (9)$$

b) Cálculo de las tasas de mortalidad correspondientes a los tres primeros componentes

La relación que permite obtener las tasas estimadas por los tres primeros componentes de la mortalidad, es la siguiente en notación matricial:

$$z^T = C w \quad (10)$$

donde  $z$  es la variable "teórica" normalizada, estimada por los tres componentes.

Descomponiendo esta expresión para un elemento  $i$  cualquiera, se tiene:

$$\frac{\log q_i^T - \bar{X}_i}{\sqrt{v_i}} = W_1 C_{i1} + W_2 C_{i2} + W_3 C_{i3} \quad (11)$$

y finalmente:

$$\log q_i^T = (W_1 C_{i1} + W_2 C_{i2} + W_3 C_{i3}) \sqrt{v_i} + \bar{X}_i \quad (12)$$

Como se pretende conocer el efecto de cada uno de los componentes de la mortalidad sobre las tasas del primer y sucesivos componentes, interesa calcular las tasas de mortalidad  $q_i^T$  que corresponden a los I, II y III componentes, lo que se hizo de la siguiente forma:

$$\log q_i^T (I) = \bar{X}_i + W_1 C_{i1} \sqrt{V}_i \quad (13)$$

$$\log q_i^T (I,II) = \bar{X}_i + W_1 C_{i1} \sqrt{V}_i + W_2 C_{i2} \sqrt{V}_i \quad (14)$$

$$\log q_i^T (I,II,III) = \bar{X}_i + W_1 C_{i1} \sqrt{V}_i + W_2 C_{i2} \sqrt{V}_i + W_3 C_{i3} \sqrt{V}_i \quad (15)$$

El antilogaritmo de cada una de las expresiones anteriores da el valor de las tasas correspondientes al I, I y II, y I, II y III componentes, respectivamente.

Para conocer el efecto de cada uno de los componentes, se calcularon las siguientes relaciones con las expresiones (13), (14) y (15).

$$d (II) = \frac{q_i^T (I,II)}{q_i^T (I)} - 1 \quad (16)$$

$$d (III) = \frac{q_i^T (I,II,III)}{q_i^T (I,II)} - 1 \quad (17)$$

$$d (IV,V) = \frac{q_i (\text{observada})}{q_i^T (I,II,III)} - 1 \quad (18)$$

La relación (16) mide el efecto relativo del II componente sobre las tasas del I componente.

La relación (17) resume el efecto del III, sobre las tasas acumuladas del I y del II componentes.

Mientras que la relación (18), al comparar las tasas observadas con las estimadas por los tres componentes, trata de medir el efecto no considerado por éstas, supuestamente el del IV y V componentes.

) (

#### IV. ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS COMPONENTES EN LAS TASAS DE MORTALIDAD POR SEXOS Y EDADES ( $q_x$ )

##### 1. El valor de los componentes de la mortalidad cubana

En el cuadro 3 se presentan los valores de los componentes de mortalidad, calculados mediante la relación (9), para las cuatro tablas de mortalidad de Cuba.

Cuadro 3

CUBA: VALORES DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES DE LA MORTALIDAD ( $W_i$ )  
CALCULADOS PARA LAS CUATRO TABLAS DE MORTALIDAD

Tablas de mortalidad	Año central	Valores de los componentes		
		$W_1$	$W_2$	$W_3$
1919 - 1931	1925	0,99724	-3,59522	-3,37338
1931 - 1943	1937	0,44043	-3,54735	-3,10264
1943 - 1953	1948	0,16977	0,04662	0,71405
1952 - 1954	1953	-0,29620	-1,10963	1,83694

Aunque no es muy profundo el análisis que se puede hacer con los valores anteriores, con el fin de observar su evolución con la esperanza de vida al nacimiento, se tomaron los valores de los tres primeros componentes calculados por Lederman y Breas<sup>7/</sup> para la mayoría de las tablas del universo de 157, y se graficaron conjuntamente con la  $e_0$  incluyendo los valores hallados para las tablas cubanas. El único componente que mostró una relación aceptable fue el primero ( $W_1$ ), cuyo gráfico se incluye en el anexo. En relación con los valores de este componente para las tablas cubanas, puede señalarse que sólo el valor de 1931-1943 parece salirse de la tendencia observada por el resto. Por otra parte, parece cumplirse la misma tendencia observada con todas las demás tablas de mortalidad; esto es, que a medida que crece la  $e_0$  la relación entre ésta y  $W_1$  se hace más estrecha, lo cual parece estar indicando que el primer componente es más importante en la determinación de  $e_0$  a medida que ésta es mayor.

7/ Lederman y Breas, op. cit., página 666, tabla 7.

2. Influencia por sexos y edades del primer, segundo y tercer componentes.  
Su evolución en el tiempo

En las tablas 1, 2, 3, y 4 del anexo se presentan los valores calculados para las tasas  $q_x$  según las relaciones (13), (14) y (15) presentadas anteriormente. A partir de estas relaciones se calcularon cocientes que miden el efecto por sexos y edades de cada uno de los componentes aislados. Estos resultados se presentan gráficamente.

En el gráfico 3 se presentan a modo de ejemplo, los valores para el sexo masculino de  $q_x$  calculados para el primer componente.

Como ya se indicó, este componente determina la forma peculiar de la curva y el nivel de mortalidad y está vinculado con las condiciones más generales de la salud y el ambiente. En el gráfico se puede apreciar la evolución de este componente a lo largo de los cuatro períodos que abarcan las tablas disponibles para Cuba.

En 1919-1931 este componente determinaba una  $e_0$  de 42,8 años, que corresponde en las tablas modelo de Naciones Unidas a un nivel de 46,2; para 1931-1943 la  $e_0$  de este componente aumentó a 49,12, pasando en el período 1943-1953 a 51,93, y alcanzando en 1953 una  $e_0$  de 56,42 correspondiente a un nivel de 75,4 en las tablas modelo. El aumento medio anual más acelerado se consiguió entre 1943 y 1953 donde se aumentó en 1,88 años de  $e_0$  por año calendario.

Como se puede apreciar en el gráfico, se lograron reducciones importantes en las tasas de mortalidad de casi todos los grupos de edades, destacándose aquellas relativas a la mortalidad de menores de 5 años y entre 20 y 50 años.

En cuanto al sexo femenino, la evolución es aún más pronunciada, sobre todo en los grupos de edades reproductivas, donde en el período 1943 a 1953 aparentemente se logró una reducción importante en la incidencia de causas de mortalidad maternas.

En el gráfico 4 se muestra el efecto del segundo componente sobre las tasas del primero para hombres y mujeres.

Este componente está vinculado con la mortalidad en las edades entre 1 y 45 años -donde influye mayormente en los primeros grupos de edades- y con la mortalidad en las edades mayores, fundamentalmente en las superiores a 55 años.

Gráfico 3

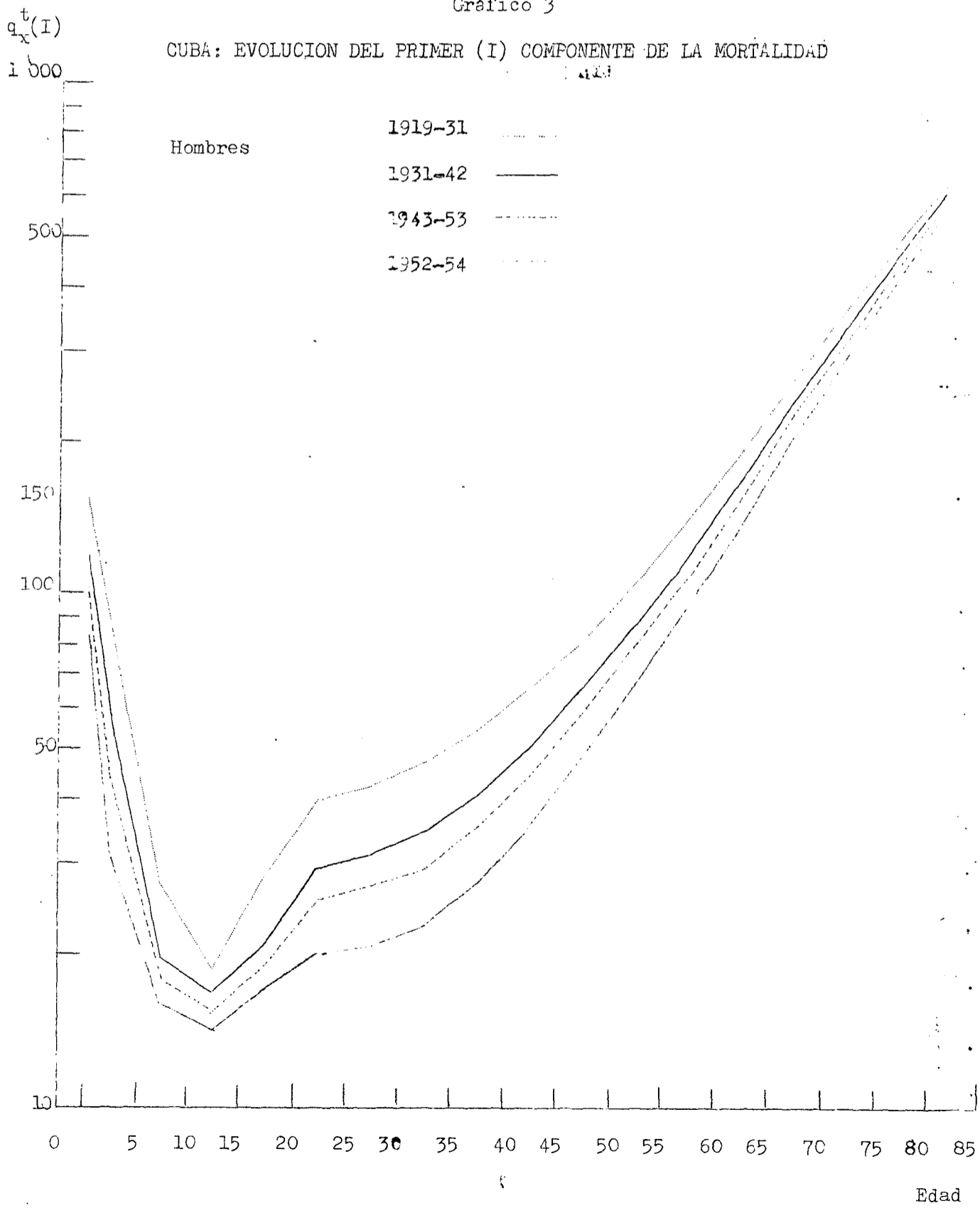
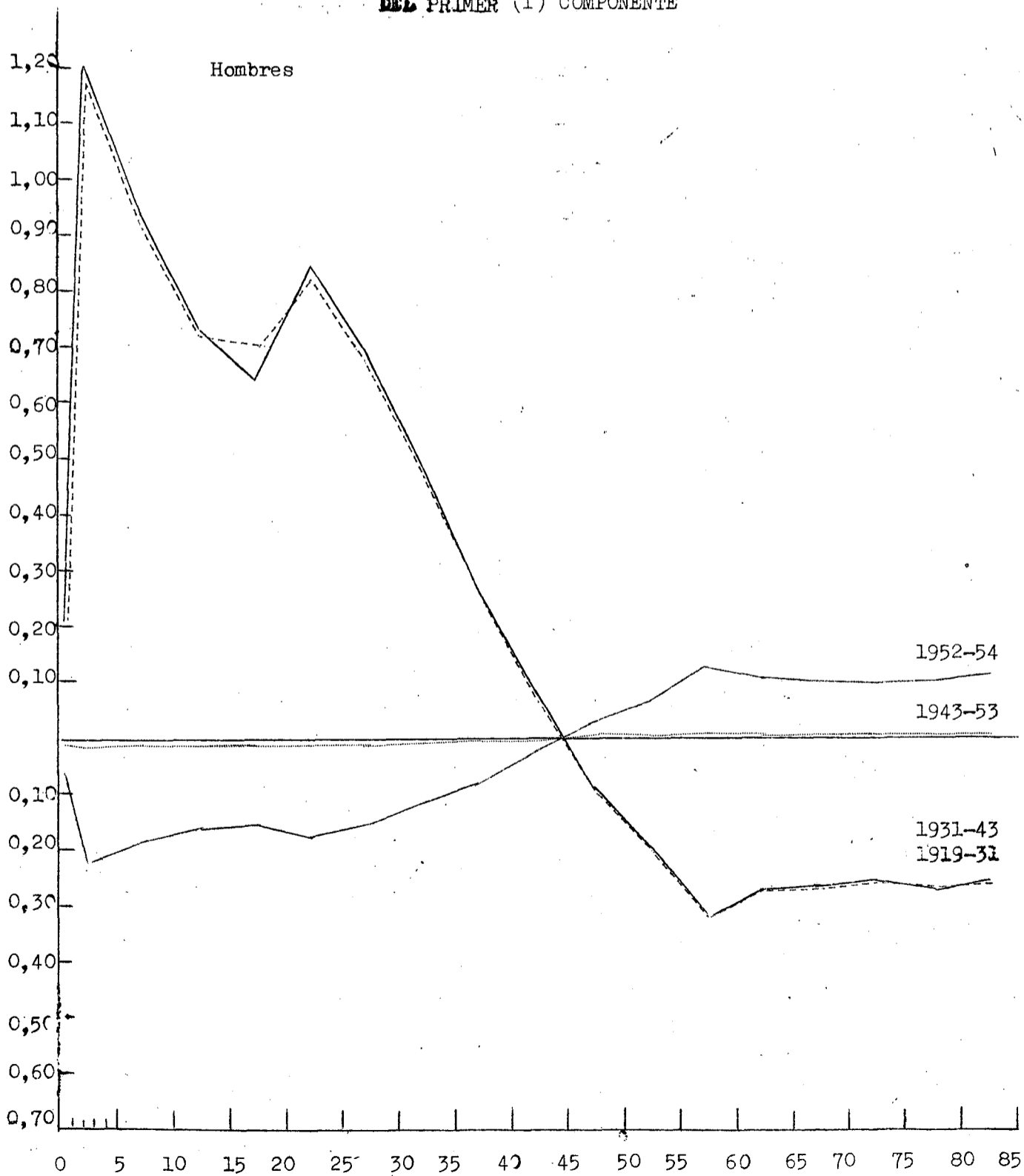


Gráfico 4

CUBA: EFECTOS DEL SEGUNDO (II) COMPONENTE EN LA TASA DE MORTALIDAD  
DEL PRIMER (I) COMPONENTE



(continúa)

) 17 (   
 Gráfico 4 (Conclusión)

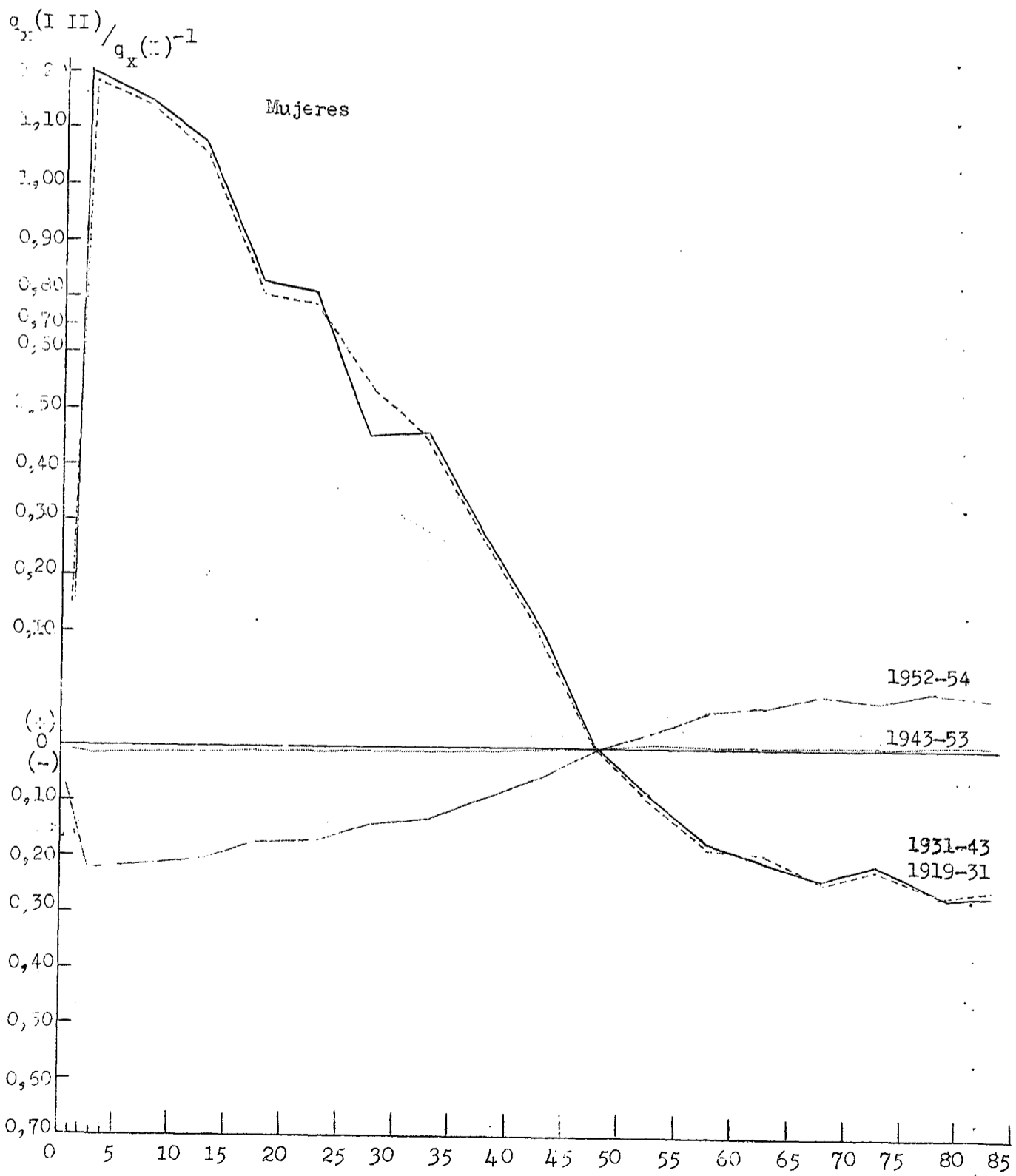


Gráfico 5

CUBA: EFECTOS DEL TERCER (III) COMPONENTE EN LAS TASAS DE MORTALIDAD DEL PRIMER Y SEGUNDO (II) COMPONENTES

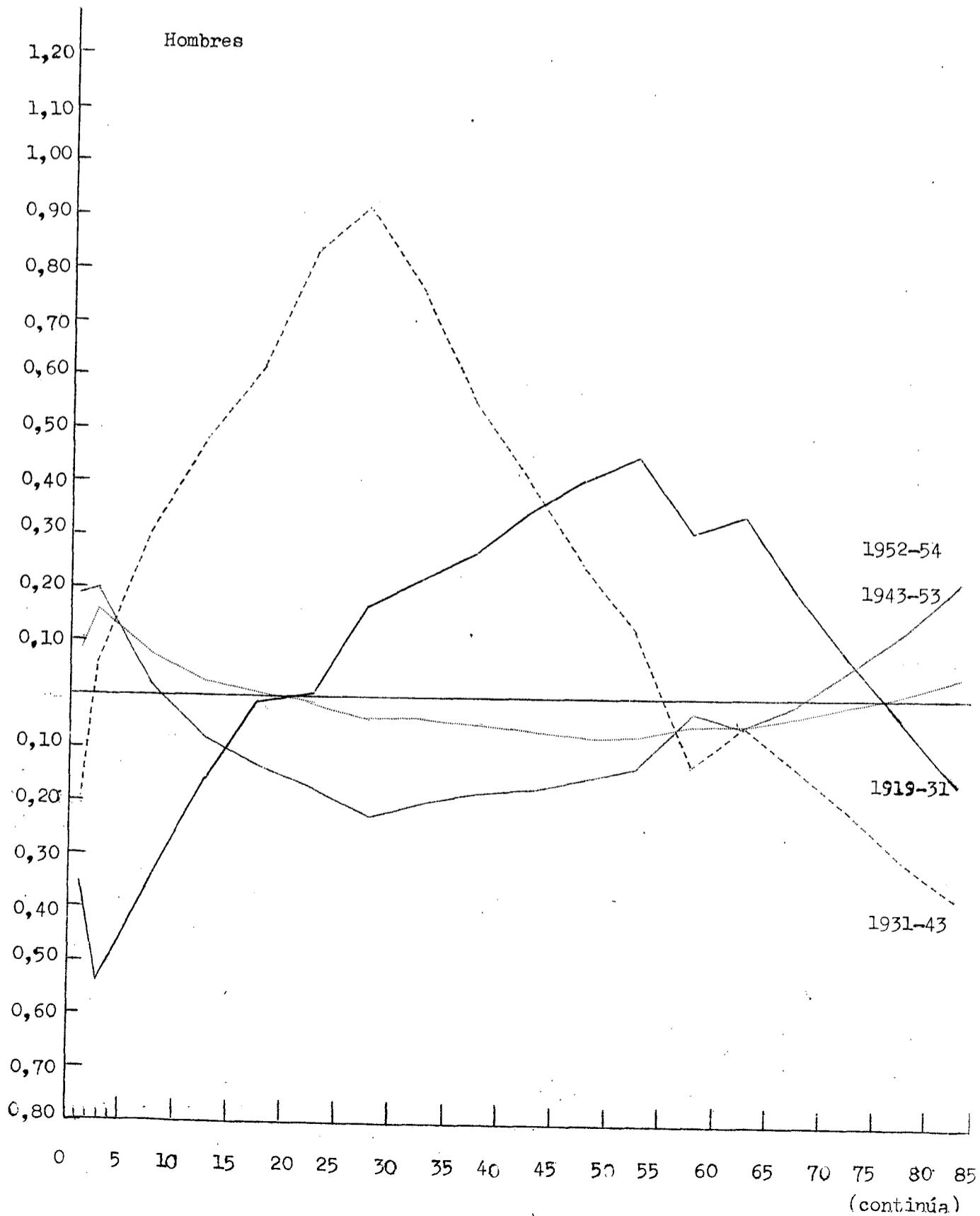
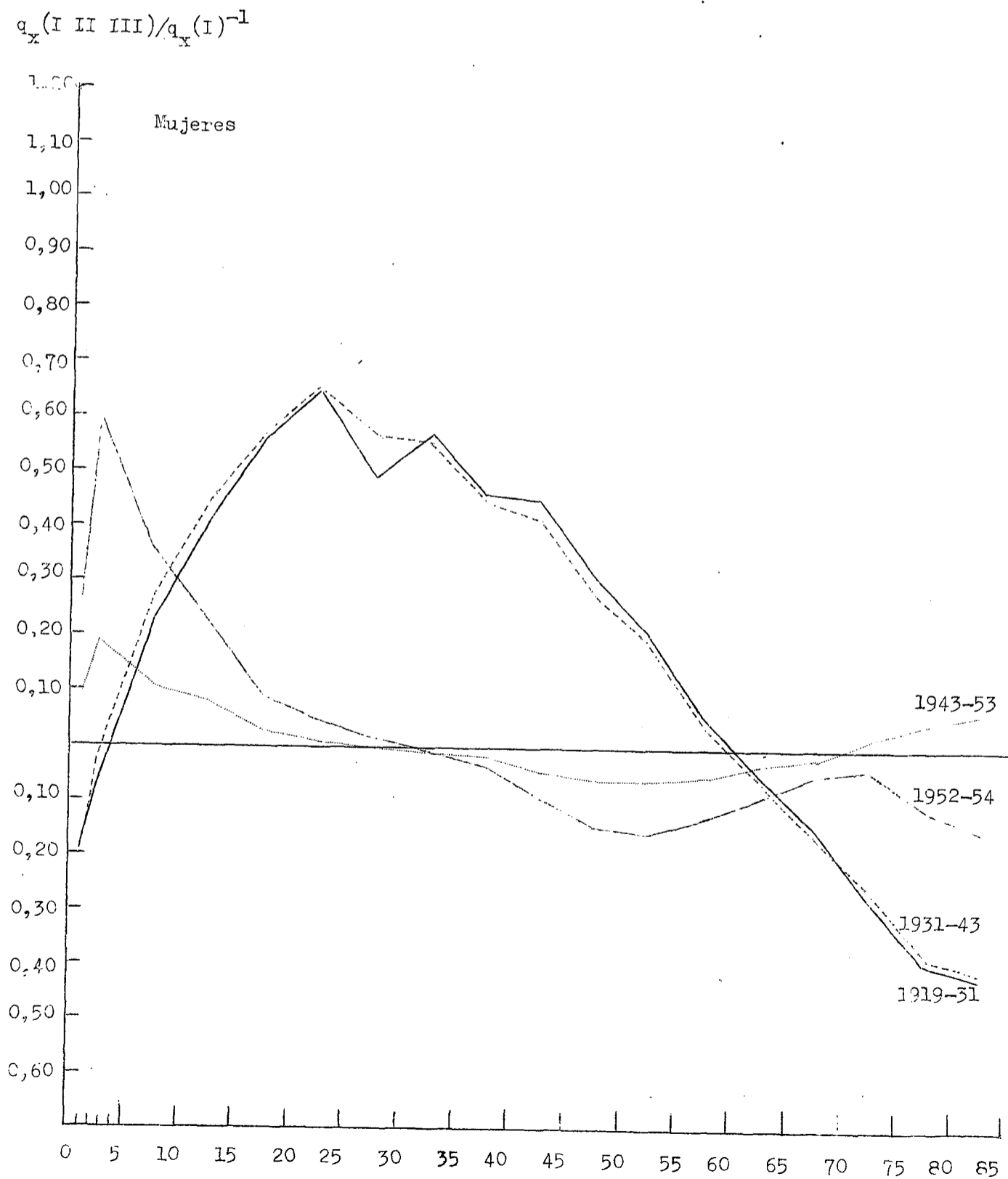




Gráfico 5 (conclusión)



Como se observa, los efectos de este componente pueden manifestarse en un sentido o en otro. Así, con relación al primer componente, tanto en hombres como en mujeres, presenta una supermortalidad en los períodos 1919-1943 más pronunciada en lo relativo al sexo femenino.

El período 1943-1953 denota en ambos sexos que en todas las edades las tasas no fueron influidas por los efectos del segundo componente. Esta situación requeriría un estudio minucioso de las causas de muerte que la motivaron y que excluyen la existencia de los efectos del componente.

Los efectos en un sentido u otro, expresados con anterioridad, pueden observarse en la tendencia en el tiempo del período 1952-1954 donde en las edades entre 1 y 35 años presentan una submortalidad en relación al primer componente, tomando a partir de 45 años valores positivos siendo más pronunciados éstos para el sexo masculino.

En general, la evolución de este componente parece poner en evidencia que el efecto de las causas de muerte que la motivar, varió sustancialmente entre 1931 y 1953.

Por otra parte, en los primeros períodos analizados, la influencia en las primeras edades fue mucho más importante, y en ambos sexos esta influencia fue similar.

La tasa de mortalidad de hombres del grupo 40-45 años muestra que no está influida por el segundo componente, siendo este caso para las mujeres similar, pero con un traslado al grupo de edades 45-50 años, en donde, en ambos casos, se interceptan los puntos de todos los períodos.

En el gráfico 5 se presenta la influencia del tercer componente para los dos sexos en forma separada.

Según los estudios de Lederman y Breas citados, la interpretación de este componente exige estudios complementarios, pues sus efectos presentan una gran amplitud de variación entre los resultados para países por separado.

En el caso de Cuba se producen estas variaciones también al analizarse por sexos, presentándose para las mujeres una mayor homogeneidad en el análisis en el tiempo. Así, el análisis femenino presenta sus efectos en dos sentidos,

para los períodos iniciales (1919-1943) se traduce en un aumento de la mortalidad debida al primer componente dentro del grupo de edades 1-5 años hasta los 60; y otro, a partir de esta edad en forma de disminución.

A partir de 1943, la influencia -aunque también en dos sentidos- fue positiva sólo en las primeras edades, comenzando a declinar a partir del grupo de edades 0-5 años y pasando a valores negativos en el resto de las edades.

Al analizar los efectos de este componente sobre el sexo masculino, se observa un comportamiento muy heterogeneo entre cada uno de los períodos, resaltando para 1919-1931 de 0 a 20 años, una tendencia de disminución que se ve alterada a partir de esta edad por valores positivos de aumentos de las tasas de mortalidad hasta los 75 años en que vuelve a declinar. Por el contrario, el período siguiente (1931-1943) comienza con grandes aumentos de las tasas en las primeras edades hasta los 55 años, en que comienza a disminuir sus efectos.

Los períodos 1943-1953 y 1952-1954 mantienen una tendencia similar, entre ellos, que toma valores positivos en su inicio hasta el grupo de edades 5-10 años y seguidas de disminuciones hasta la edad de 65 años, donde comienza nuevamente a influir en aumento de las tasas de mortalidad.

Aquí se pone en evidencia nuevamente que entre 1931 y 1953 se deben haber producido cambios de importancia en la estructura de causas de muerte que afectan también a este componente de la mortalidad, y que, como se señalara anteriormente, requieren análisis complementarios para su determinación.

Con el objeto de tratar de observar la influencia conjunta de los denominados "cuarto" y "quinto" componentes de la mortalidad, se utilizó el cociente dado por la relación (18) y sus resultados por sexo y edades se pusieron en un gráfico similar a los incluidos.

En primer lugar, debe señalarse que este cociente recoge, además del efecto de los componentes mencionados, la influencia de factores ajenos a la propia mortalidad, como pueden ser las diferencias en los métodos de construcción de las tablas e irregularidades en los valores observados de  $q_x$ . Al parecer, son estos factores los que determinan que no se observe, para estos dos componentes, un comportamiento regular en el tiempo por sexo y edades como el observado en los casos anteriores. Haciendo abstracción de los factores

ajenos a los componentes mismos, se puede observar una marcada influencia de éstos en la mortalidad infantil y de las primeras edades, con una tendencia a ir disminuyendo con el tiempo, tanto en hombres como en mujeres. Asimismo, en las edades finales, parecen volver a tener importancia, aunque no con una evolución clara en el tiempo.

Resumiendo el análisis anterior, puede señalarse que la influencia de los tres componentes es -en términos generales- similar a la tendencia general observada en el universo en 157 tablas, con excepciones por tramos de edades que pueden ser atribuidas a características peculiares de la mortalidad cubana o a deficiencias de la información original para construir las tablas de mortalidad. Esto último, parece ser más aplicable a los períodos más lejanos (1919-1931) y (1931-1943).

El comportamiento de los tres componentes iniciales ha puesto de manifiesto que entre 1931 y 1953 se produjo una evolución importante en la estructura de la mortalidad cubana, al igual que en la mayoría de los países de la región. Esta evolución debe manifestarse en la mortalidad por causas; por lo tanto, resultará de interés encontrar una vinculación más estrecha entre el comportamiento por sexo y edades de los componentes analizados con la estructura de las muertes por causas.

#### V. TABLA DE VIDA ESTIMADA PARA 1963, A PARTIR DE LOS COMPONENTES DE LA MORTALIDAD

##### 1. Aspectos Generales

En el capítulo anterior se observó el efecto de los distintos componentes por sexo y edades y, también, su evolución con el tiempo. De acuerdo con esto, surge la posibilidad real de proyectar o estimar una tabla de mortalidad para un momento determinado, suponiendo la evolución del primer componente y el efecto de los restantes.

A partir de 1959, se han llevado a efecto en Cuba, múltiples y vastas campañas de mejoramiento sanitario y de medicina preventiva. Este esfuerzo redundó en la erradicación definitiva de algunas enfermedades y causas de muerte que afectaban principalmente a la población infantil y a las mujeres de edades reproductivas, de donde debe esperarse un aumento importante en la esperanza de vida.

En vista de ello, interesa contar con una estimación de la  $\ddot{q}_0$  en una fecha suficientemente posterior a 1953 en que se levantó el último censo y se construyó una tabla de mortalidad. Este capítulo está dedicado a realizar tal estimación para 1963, tomando como base el anterior análisis de los componentes de mortalidad; teniendo conciencia, sin embargo, que tal estimación carece aún del vínculo objetivo entre los componentes y las causas de muerte, aspecto éste que será tema de un trabajo posterior.

## 2. Efecto conjunto de los componentes superiores sobre las tasas del primero

En primer lugar, interesa medir el efecto conjunto de los componentes segundo a quinto sobre las tasas del componente fundamental. Para ello se calculó, para cada uno de los períodos, la siguiente relación:

$$\phi = \frac{q_i \text{ (observada)}}{q_i^T} \quad (I)$$

Mediante esta relación, el cociente  $\phi$  es función del efecto conjunto de los componentes superiores a la primera y constituye un multiplicador de las tasas de ésta. En el gráfico 2 del anexo se presenta el comportamiento por sexos y edades que en las cuatro tablas tiene este multiplicador.

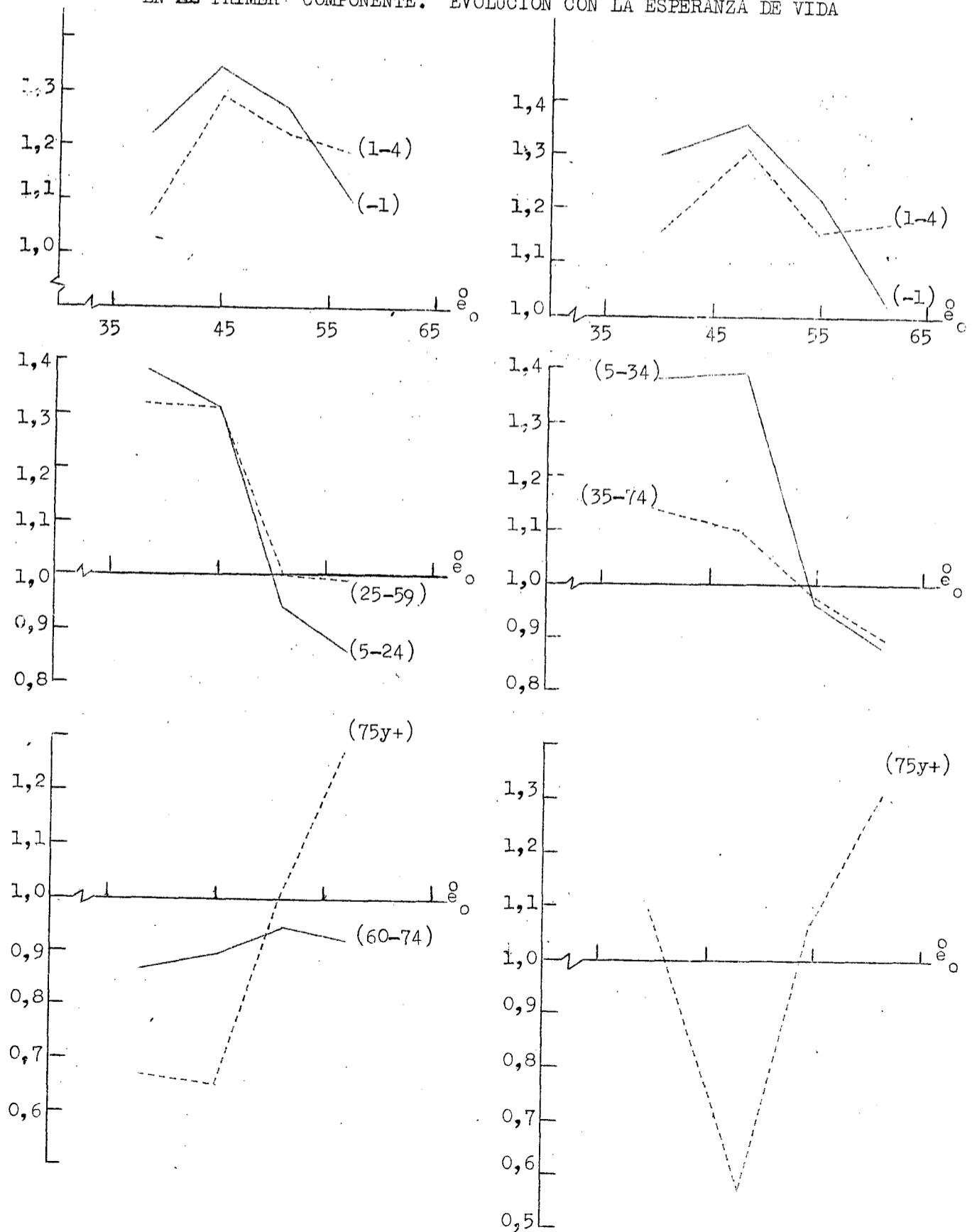
Como se puede apreciar, ambos sexos se ven afectados en forma similar por este multiplicador. Sin embargo, el efecto de éste en los dos primeros períodos analizados es muy distinto al observado en los dos períodos finales, lo que es coherente con el análisis del efecto particular de cada uno de los componentes realizado en el capítulo anterior. Aquí, tanto para un sexo como para el otro, se pueden determinar tramos de edades donde el efecto conjunto de los componentes es bastante regular.

Observado esto, se formaron tramos de edades para hombres y para mujeres y se obtuvo para ellos el efecto promedio de estos componentes sobre las tasas del primero. En el gráfico 6, se compara la evolución de la  $\ddot{q}_0$  según las cuatro tablas con la evolución del multiplicador ( $\phi$ ) por tramos de edades.

Como se puede apreciar, se presenta una evolución bastante definida por tramos de edades con características propias para las edades iniciales, medias y finales de la vida, sin que la diferencia por sexos sea substancialmente distinta. El análisis de la evolución de las causas de muerte debidamente

Gráfico 6

CUBA: EFECTO PROMEDIO POR GRUPOS DE EDADES DE LOS COMPONENTES II, III, IV Y V EN EL PRIMER COMPONENTE. EVOLUCION CON LA ESPERANZA DE VIDA



agrupadas, pudiera eventualmente explicar la evolución que presenta este multiplicador y en tal caso facilitar su proyección. Como esto no se ha hecho para Cuba, se decidió adoptar el valor que los multiplicadores toman en el período 1952-1954 en el supuesto de que se mantengan constantes hasta 1963. Estos valores se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4

CUBA: VALORES DEL MULTIPLICADOR  $\bar{\phi}$  PARA EL PERIODO 1952-1954

Hombres		Mujeres	
Grupos de edades	( $\bar{\phi}$ )	Grupos de edades	( $\bar{\phi}$ )
-1	1,096	-1	1,020
1-4	1,192	1-4	1,175
5-24	0,862	5-34	0,885
25-59	0,999	35-74	0,906
60-74	0,923	75 y más	1,305
75 y más	1,276		

Una vez obtenidos estos multiplicadores que resumen la modificación que sufre el componente fundamental de la mortalidad, bajo el efecto de los restantes componentes, se trata de encontrar las tasas que corresponden a ese primer componente.

### 3. Estimación del primer componente para 1963.

En el capítulo IV se comentó la evolución de este componente a través de los cuatro períodos que resumen las tablas de mortalidad disponibles. Vale decir aquí, que el primer componente -en el caso general <sup>8/</sup> y también en el caso cubano- se corresponde muy aproximadamente con los valores de las tablas modelo de Naciones Unidas para el nivel correspondiente. En tal sentido, ésta es una vía expedita mediante la cual se puede obtener una estimación de las tasas del primer componente para cada sexo.

<sup>8/</sup>Naciones Unidas, Boletín de Población N°6, página 161; y Naciones Unidas, "The Concept of...", ST/SOA/Serie A, 1939, página 142.

Un segundo método posible para estimar las tasas de este componente implica previamente una estimación del valor de  $W_1$ . En el caso de Cuba se siguieron ambos procedimientos.

En el primer caso se supuso que la evolución del primer componente cubano entre 1953 y 1963 sería igual que la de las tablas modelo a partir del nivel 75,4 y 75,7 para hombres y mujeres, respectivamente, dado que éstos son los niveles a los que corresponde el primer componente de Cuba en el período 1952-1954.

Esto resultó en una serie de tasas ( $q_x$ ) para cada sexo que implicaban una  $e_0$  de 61,82 años para hombres y 65,44 para mujeres. Esta sería la primera versión del componente fundamental.

En el segundo caso, se procedió a estimar el valor de  $W_1$  proyectando la  $e_0$  de ambos sexos hasta 1963 según una regresión lineal basada en los cuatro valores dados por las tablas de mortalidad. Con este valor de  $e_0$  (ambos sexos) se leyó en el gráfico 1 del anexo el valor de  $W_1$  correspondiente con la tendencia general, resultando -1,00300. Por la relación:

$$q_i^T(I) = C_{i1} W_1 \sqrt{i} + \bar{X}_i \quad (13)$$

se calcularon las tasas  $q_x^T(I)$  correspondientes al primer componente de cada sexo, obteniéndose una  $e_0(I)$  de 62,43 para hombres y 66,03 para mujeres, que resultan muy próximas a las encontradas por el primer método. Se decidió adoptar estas últimas por resultar más coherentes con el método analítico de los componentes.

Una vez definidas las tasas del componente fundamental, le fueron aplicados los multiplicadores por sexo y edades presentados en el cuadro 4 y se obtuvo así el valor de la función  ${}_5q_x$  que permitió construir las tablas de mortalidad estimadas para 1963, que arrojaron definitivamente una esperanza de vida de 62,36 para hombres y 67,32 para mujeres. Las tablas se presentan en el cuadro 5.



Cuadro 5  
CUBA: TABLA DE MORTALIDAD ESTIMADA PARA 1963  
Hombres

	$q_x^{53}$ (1) a/	$\lambda_1$ b/	$5^q_x$	$l_x$	$n^d_x$	$L_x$	$M_x$	$T_x$	$o^o_x$
0	53,45	1,036	64,05	100 000	6 406	95 195	67,29	6 235 946	62,35
1 - 4	16,63	1,192	19,82	93 594	1 855	370 480	5,07	6 140 751	65,61
5 - 9	7,31	0,862	6,30	91 739	578	457 250	1,26	5 770 271	62,90
10 - 14	5,47		4,72	91 161	430	454 730	0,95	5 313 021	58,20
15 - 19	9,79		8,44	90 731	766	451 740	1,70	4 858 291	53,55
20 - 24	13,89		11,97	89 965	1 077	447 132	2,41	4 406 551	48,98
25 - 29	14,07		14,07	88 888	1 251	441 312	2,83	3 959 419	44,54
30 - 34	15,25	1,000	15,25	87 637	1 336	434 845	3,07	3 518 107	40,14
35 - 39	19,05		19,05	86 301	1 644	427 395	3,85	3 083 262	35,73
40 - 44	24,81		24,81	84 657	2 100	418 035	5,02	2 655 867	31,37
45 - 49	35,75		35,75	82 557	2 951	405 407	7,28	2 237 832	27,11
50 - 54	52,47		52,47	79 606	4 177	387 588	10,78	1 832 425	23,62
55 - 59	76,23	0,923	76,23	75 429	5 750	362 770	15,85	1 444 837	19,15
60 - 64	114,68		105,85	69 679	7 376	329 955	22,35	1 082 067	15,53
65 - 69	173,56		160,20	62 303	9 981	295 562	34,83	752 112	12,07
70 - 74	257,72		237,88	52 322	12 446	230 495	54,00	465 550	8,90
75 - 79	379,25		483,92	39,876	19 297	151 138	127,63	235 055	5,89
80 - 84	536,37	1,276	684,41	20,579	14 085	67 682	283,10	83 917	4,08
85 y más			1 000,00	6 494	6 494	16 235	400,00	16 235	2,50
$o^o (1)$	62,43								

a/ Según la estimación de  $M_1$

$$L_x = 0,25 l_c + 0,75 l_1$$

b/ Adoptando los  $\bar{\lambda}$ , de 1952-54

$$L_{(1,4)} = 1,5 l_1 + 2,1 l_5$$

Cuadro 5(Continuación)

CUBA: TABLA DE MORTALIDAD ESTIMADA PARA 1963

Mujeres

	a/ $q_x^{63}$ (1)	b/ $\bar{\lambda}_1$	$q_x^{T,63}$	$l_x$	$n^d_x$	$n^L_x$	$n^M_x$	$T_x$	$e_x^o$
0	46,70	1,020	47,63	100 000	4 763	96 420	49,39	6 731 535	67,32
1 - 4	15,29	1,175	17,96	95 237	1 710	377 357	4,53	6 635 107	69,67
5 - 9	5,65		5,00	93 527	468	466 465	1,00	6 257 750	66,97
10 - 14	4,60		4,07	93 059	379	464 348	0,82	5 791 205	62,23
15 - 19	7,62		6,74	92 680	625	461 838	1,35	5 326 937	57,48
20 - 24	10,54	0,885	9,33	92 055	859	458 128	1,88	4 865 099	52,85
25 - 29	11,96		10,58	91 196	965	453 568	2,13	4 406 971	48,32
30 - 34	13,36		11,82	90 231	1 067	448 487	2,38	3 953 403	43,81
35 - 39	16,06		14,55	89 164	1 297	442 578	2,93	3 504 916	39,31
40 - 44	19,93		18,06	87 867	1 587	435 368	3,64	3 062 338	34,85
45 - 49	26,63		24,13	85 280	2 082	426 195	4,88	2 626 970	30,45
50 - 54	37,87		34,31	84 198	2 889	413 768	6,98	2 200 775	26,13
55 - 59	55,22	0,906	50,03	81 309	4 068	396 375	10,26	1 787 007	21,98
60 - 64	85,81		77,74	77 241	6 005	371 192	16,18	1 390 632	18,00
65 - 69	128,49		116,41	71 236	8 293	335 448	24,72	1 019 440	14,31
70 - 74	218,13		197,62	62 943	12 439	283 620	43,86	683 992	10,87
75 - 79	33, }	1,305	301,91	50 505	15 248	214 405	71,12	400 372	7,93
80 - 84	491,27		445,09	35 257	15 092	137 055	114,49	185 967	5,27
85 y más			1 000,00	19 555	19 565	48 912	400,00	48 912	2,50
$e_0^o(1)$	66,03								

a/ Según la estimación de  $W_1$ b/ Adoptando los  $\lambda_1$  de 1952-1954

$$L_0 = 0,25 l_0 + 0,75 l_1$$

$$L_{1,4} = 1,90 l_1 + 2,10 l_5$$

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

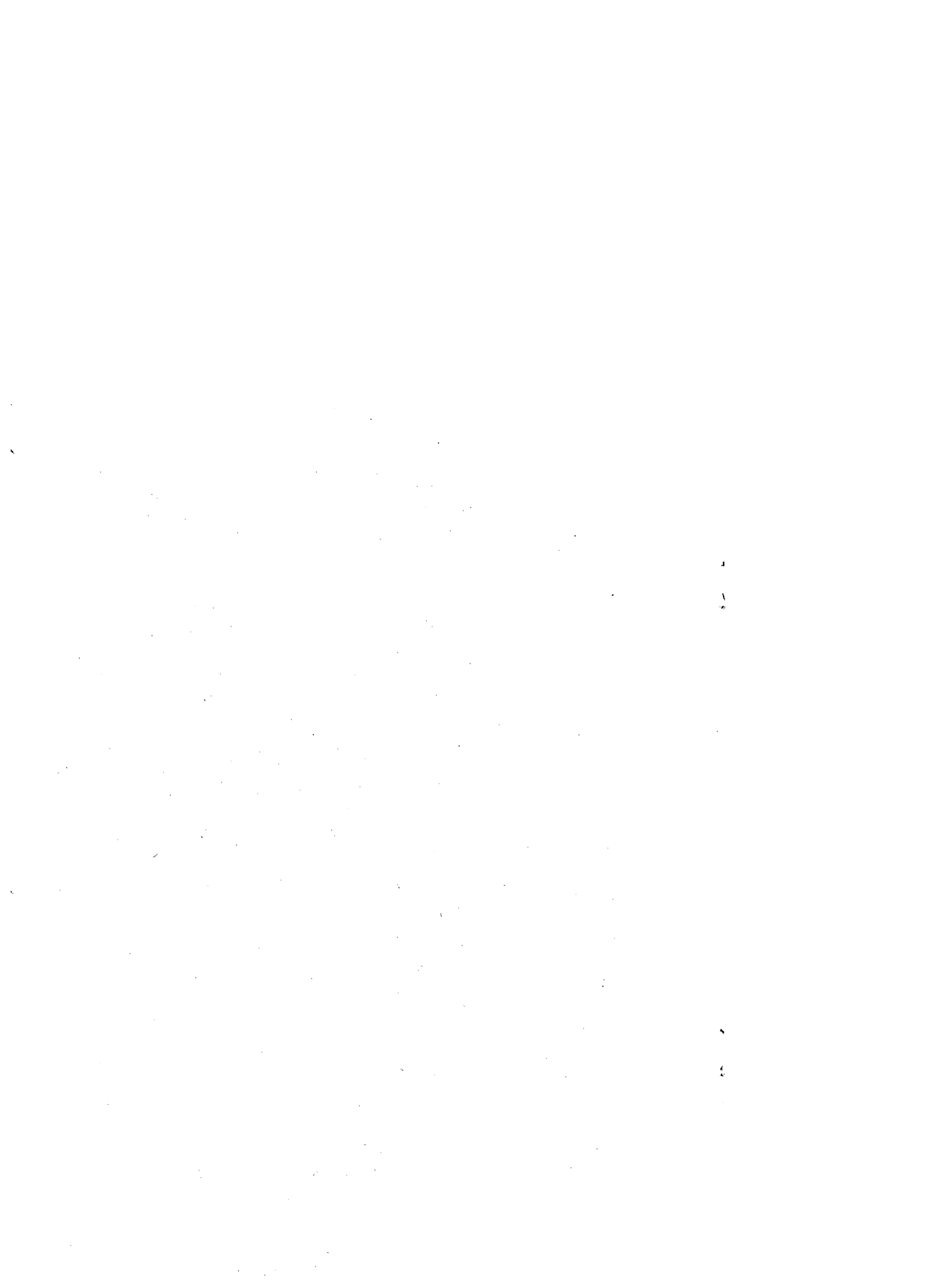
El trabajo que aquí se concluye, debe estimarse como un esfuerzo por comenzar el estudio sistemático y teóricamente fundamentado, de la mortalidad en la República de Cuba. Más bien, si se quiere, es una continuación de los trabajos que culminaron recientemente en la construcción de las tablas de mortalidad aquí utilizadas.

En general, este estudio ha servido para destacar la solidez de algunas de ellas y la debilidad de otras, debilidad que se debe exclusivamente a la precariedad de la información utilizada, como se indicó al inicio, fundamentalmente para las tablas correspondientes a los períodos 1919-1931 y 1931-1943. No obstante, ellas ofrecen una estimación del nivel de la mortalidad en los períodos a que se refieren, cosa ésta que antes no existía.

Por otra parte, ha puesto de manifiesto cómo el procedimiento de los componentes de la mortalidad, desarrollado por Lederman y Breas, puede esclarecer la forma en que ha ocurrido para un país la disminución de la mortalidad y cuáles han sido sus efectos más importantes por sexos y por edades. Con ello se crea la posibilidad real de pasar del plano eminentemente teórico en que se ha desarrollado el presente trabajo a uno más cercano a la práctica y a las necesidades del análisis demográfico.

Un intento se ha hecho por vincular el análisis de los componentes con las necesidades prácticas; y es el expuesto en el capítulo V, donde se estima una tabla de mortalidad para un año en que no existen cifras confiables de población aunque sí de defunciones. Los resultados parecen ser aceptables. Sin embargo, la vinculación de los componentes con las causas de muerte por sexos y edades, es en realidad la vía más sólida para establecer la vinculación entre la teoría y la práctica. Ello debe ser objeto de otro trabajo, tomando como punto de partida la evolución que en el tiempo han tenido los distintos componentes, pues ha quedado manifiesta una evolución diferencial por períodos, sexos y edades para cada una de ellas.

En particular, se hace evidente la necesidad de calcular un mayor número de componentes tomando a su vez un universo más representativo de tablas de mortalidad, de forma tal que la reproducción de los valores de  ${}_nq_x$  sea más exacta y se pueda, por tanto, medir en todas las edades el efecto aislado de los componentes.



A N E X O

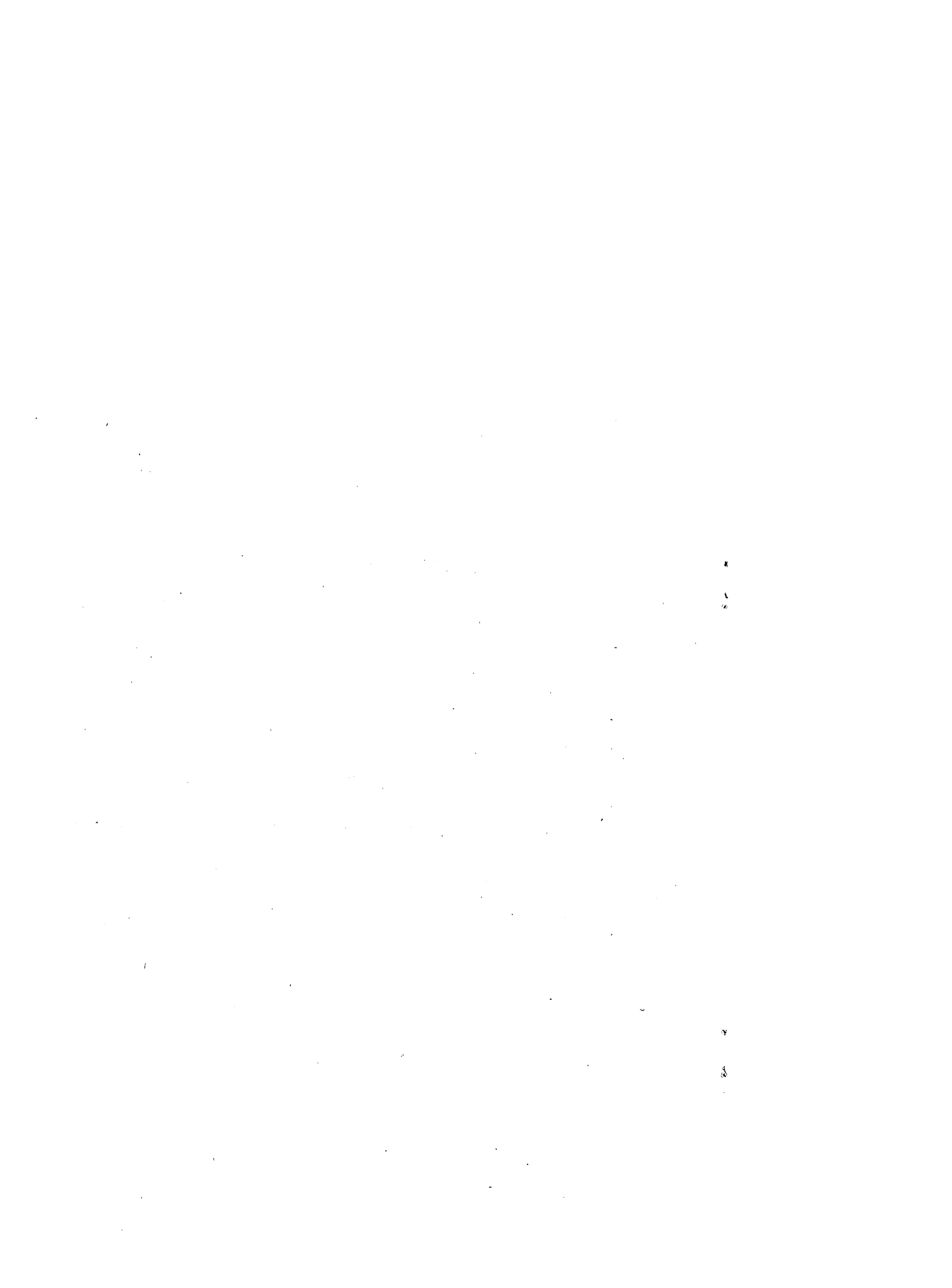


Tabla 1

TASAS DE MORTALIDAD ESTIMADAS TENIENDO EN CUENTA  
EL EFECTO ACUMULADO DE LOS TRES COMPONENTES.  
PERIODO 1919-1931

	Hombres				Mujeres			
	$q_x (I)$	$q_x (I,II)$	$q_x (I,II,III)$	$q_x (observada)$	$q_x (I)$	$q_x (I,II)$	$q_x (I,II,III)$	$q_x (observada)$
$100 - \frac{c}{e_0}$	57,20	61,20	58,09	61,64	54,00	60,10	54,59	60,05
0	156,61	190,51	123,31	197,56	136,65	172,44	111,01	177,50
1 - 4	93,56	205,48	94,35	100,52	92,05	202,67	85,41	106,53
5 - 9	27,50	53,10	35,26	36,42	28,06	60,37	34,39	33,76
10 - 14	17,95	31,07	26,41	25,07	19,69	40,98	27,82	26,03
15 - 19	28,49	46,63	46,01	39,46	31,01	56,71	49,46	42,21
20 - 24	40,23	73,95	94,44	58,42	40,66	73,47	67,29	59,27
25 - 29	42,92	72,15	84,21	63,84	44,13	68,73	65,79	66,10
30 - 34	47,06	69,53	84,49	68,21	47,08	73,32	73,83	70,13
35 - 39	54,77	68,45	86,87	75,68	51,20	70,21	74,85	75,07
40 - 44	66,63	71,55	96,49	88,85	56,25	67,84	81,31	79,76
45 - 49	82,85	75,36	106,29	106,36	64,89	64,72	85,14	89,49
50 - 54	106,86	85,59	124,52	128,60	82,43	74,49	100,14	104,73
55 - 59	141,70	96,51	126,87	156,75	110,21	90,72	116,51	123,96
60 - 64	191,61	138,56	185,17	188,91	155,56	125,15	147,44	152,39
65 - 69	267,97	191,65	229,30	225,87	213,52	162,72	186,40	178,79
70 - 74	363,17	269,31	293,23	276,82	320,20	248,70	233,44	217,10
75 - 79	485,37	354,61	338,18	337,00	445,61	328,19	271,76	258,00
80 - 84	626,37	462,14	390,24	407,00	586,89	440,68	336,55	308,00

Tabla 2

TASAS DE MORTALIDAD ESTIMADAS TENIENDO EN CUENTA  
EL EFECTO ACUMULADO DE LOS TRES COMPONENTES.  
PERIODO 1931-1943

	Hombres				Mujeres			
	$q_x (I)$	$q_x (I,II)$	$q_x$	$q_x$ (I,II,III) (observada)	$q_x (I)$	$q_x (I,II)$	$q_x$	$q_x$ (I,II,III) (observada)
$100 - e_0^0$	50,88	47,55	45,26	55,24	47,97	52,54	48,09	51,93
0 - 0	118,84	144,53	96,86	159,76	101,35	127,49	85,03	138,08
1 - 4	57,84	125,72	61,44	74,98	55,85	121,70	54,96	73,24
5 - 9	19,01	36,40	24,98	23,79	17,91	38,25	22,80	23,83
10 - 14	12,89	22,16	19,08	16,23	13,14	27,07	18,96	17,90
15 - 19	21,16	36,01	34,70	27,79	20,98	38,05	32,93	26,96
20 - 24	29,92	54,55	54,88	42,69	27,92	50,06	46,17	40,67
25 - 29	31,47	52,53	60,55	46,24	30,69	50,23	43,25	45,09
30 - 34	34,38	50,54	60,47	51,20	33,15	51,33	51,65	49,06
35 - 39	40,82	50,86	63,33	58,70	37,08	50,63	53,70	53,39
40 - 44	50,61	54,29	71,48	70,59	42,14	50,70	59,88	58,23
45 - 49	65,56	59,71	82,02	82,35	50,64	50,51	64,98	62,62
50 - 54	87,66	70,43	99,42	97,85	66,38	60,07	78,84	73,07
55 - 59	119,24	81,63	104,90	122,99	90,97	75,03	94,43	95,48
60 - 64	166,10	120,63	157,50	163,35	131,84	106,35	123,67	122,50
65 - 69	233,61	171,63	202,40	215,18	185,37	141,78	156,00	171,34
70 - 74	330,10	245,76	261,60	259,72	287,75	224,26	211,56	209,73
75 - 79	453,15	332,45	318,18	311,00	410,97	303,91	255,50	250,00
80 - 84	599,86	444,39	380,39	373,00	558,53	420,90	331,12	300,00



Tabla 3

TASAS DE MORTALIDAD ESTIMADAS TENIENDO EN CUENTA  
EL EFECTO ACUMULADO DE LOS TRES COMPONENTES.  
PERIODO 1943-1953

	Hombres				Mujeres			
	$q_x (I)$	$q_x (I, II)$	$q_x (I, II, III)$	$q_x$ (observada)	$q_x (I)$	$q_x (I, II)$	$q_x (I, II, III)$	$q_x$ (observada)
100-0	40,87	40,63	43,57	49,67	44,97	44,91	45,24	45,55
0	104,03	103,76	113,27	132,69	37,64	37,37	95,91	107,10
1 - 4	45,79	45,32	53,43	55,33	43,81	43,36	52,66	56,79
5 - 9	15,39	15,76	17,18	16,37	14,46	14,31	16,12	15,39
10 - 14	10,93	10,90	11,28	10,25	10,79	10,68	11,69	10,40
15 - 19	13,31	13,13	13,41	15,93	17,35	17,21	17,33	15,49
20 - 24	25,91	25,71	25,67	24,37	23,26	23,03	23,51	21,71
25 - 29	27,06	26,87	26,91	26,86	25,71	25,55	25,79	24,01
30 - 34	29,52	29,37	28,20	30,75	27,96	27,30	27,76	28,22
35 - 39	35,39	35,23	33,55	36,23	31,69	31,56	31,14	31,53
40 - 44	44,28	44,23	41,51	43,58	36,52	36,53	35,15	36,36
45 - 49	53,52	53,59	54,46	60,26	44,89	44,89	42,36	43,36
50 - 54	79,62	79,35	73,76	73,63	59,75	59,33	56,20	57,26
55 - 59	109,64	110,29	104,02	105,64	82,34	83,65	76,77	81,55
60 - 64	154,95	155,61	146,34	146,83	121,74	121,98	117,33	116,57
65 - 69	220,95	221,35	213,59	206,82	173,06	173,57	169,90	172,05
70 - 74	315,13	316,35	311,34	300,81	273,19	274,00	277,79	263,33
75 - 79	433,27	440,06	444,54	430,00	395,13	396,71	412,37	400,00
80 - 84	537,39	539,72	611,20	610,00	545,25	547,30	570,32	510,00

Tabla 4

TASAS DE MORTALIDAD ESTIMADAS TENIENDO EN CUENTA  
EL EFECTO ACUMULADO DE LOS TRES COMPONENTES.  
PERIODO 1952-1954

	Hombres				Mujeres			
	$q_x$ (I)	$q_x$ (I,II)	$q_x$ (I,II,III)	$q_x$ (observada)	$q_x$ (I)	$q_x$ (I,II)	$q_x$ (I,II,III)	$q_x$ (observada)
100- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	43,53	42,69	43,93	43,31	40,23	39,10	42,39	38,99
0- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	82,74	77,82	98,63	90,69	68,25	63,52	86,74	69,60
1 - 4	30,62	24,02	36,70	36,51	28,84	22,60	46,16	33,90
5 - 9	11,67	9,52	11,91	10,35	9,96	7,85	13,53	9,51
10 - 14	8,32	7,03	7,68	6,73	7,69	6,13	9,49	6,63
15 - 19	14,28	12,09	12,49	12,08	12,51	10,38	13,63	10,75
20 - 24	20,22	16,76	16,70	18,29	16,98	14,15	17,31	14,70
25 - 29	20,87	17,78	16,34	20,01	18,97	16,26	19,43	16,18
30 - 34	22,71	20,13	18,10	22,46	20,84	18,18	20,77	19,08
35 - 39	27,67	25,83	22,69	28,03	24,19	21,94	23,36	23,00
40 - 44	35,17	34,41	29,24	36,62	28,76	27,14	26,05	27,64
45 - 49	40,11	49,54	41,05	49,53	36,48	36,51	31,42	33,47
50 - 54	67,46	72,24	58,90	67,19	49,85	51,43	42,43	45,52
55 - 59	94,90	106,83	92,09	90,96	70,51	74,89	61,53	60,64
60 - 64	137,48	151,95	129,85	122,41	105,09	113,25	96,05	83,78
65 - 69	200,75	221,08	200,51	179,17	153,75	167,29	145,31	137,98
70 - 74	290,93	319,05	307,48	286,62	249,82	270,09	258,58	239,08
75 - 79	413,80	455,91	467,90	545,12	369,26	405,82	409,22	494,08
80 - 84	566,51	630,92	691,77	699,68	523,12	571,54	602,83	665,16

Gráfico 1

RELACION ENTRE LA ESPERANZA DE VIDA ( $e_0$ ) Y EL VALOR DEL PRIMER COMPONENTE DE LAS TABLAS UTILIZADAS POR LOS SEÑORES LEDERMAN Y O'BREAS A LOS CUALES SE HAN AGREGADO LOS VALORES DE LAS TABLAS CUBANAS

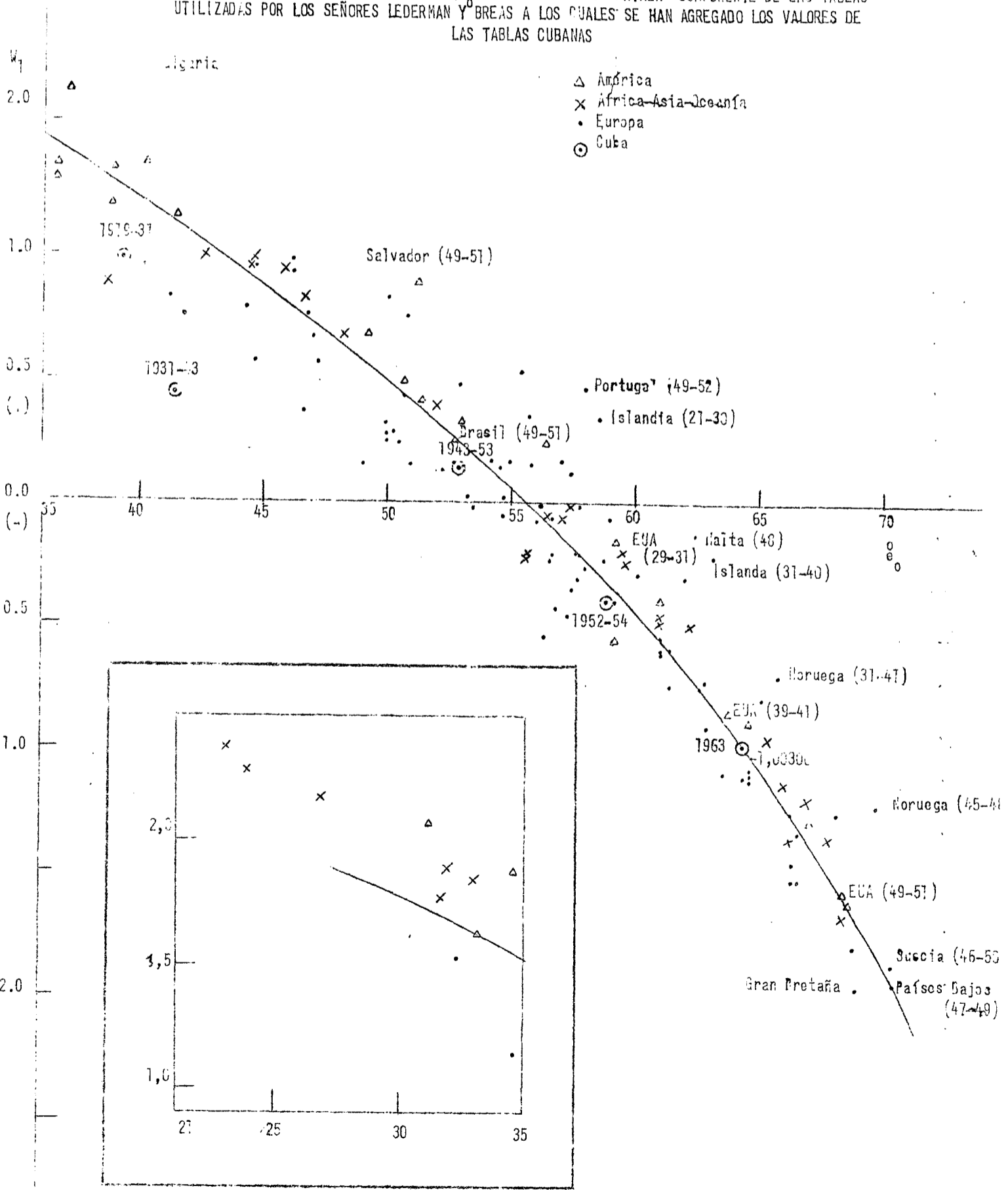


Gráfico 2

EFFECTO CONJUNTO DE LOS COMPONENTES SUPERIORES AL PRIMERO

Hombres

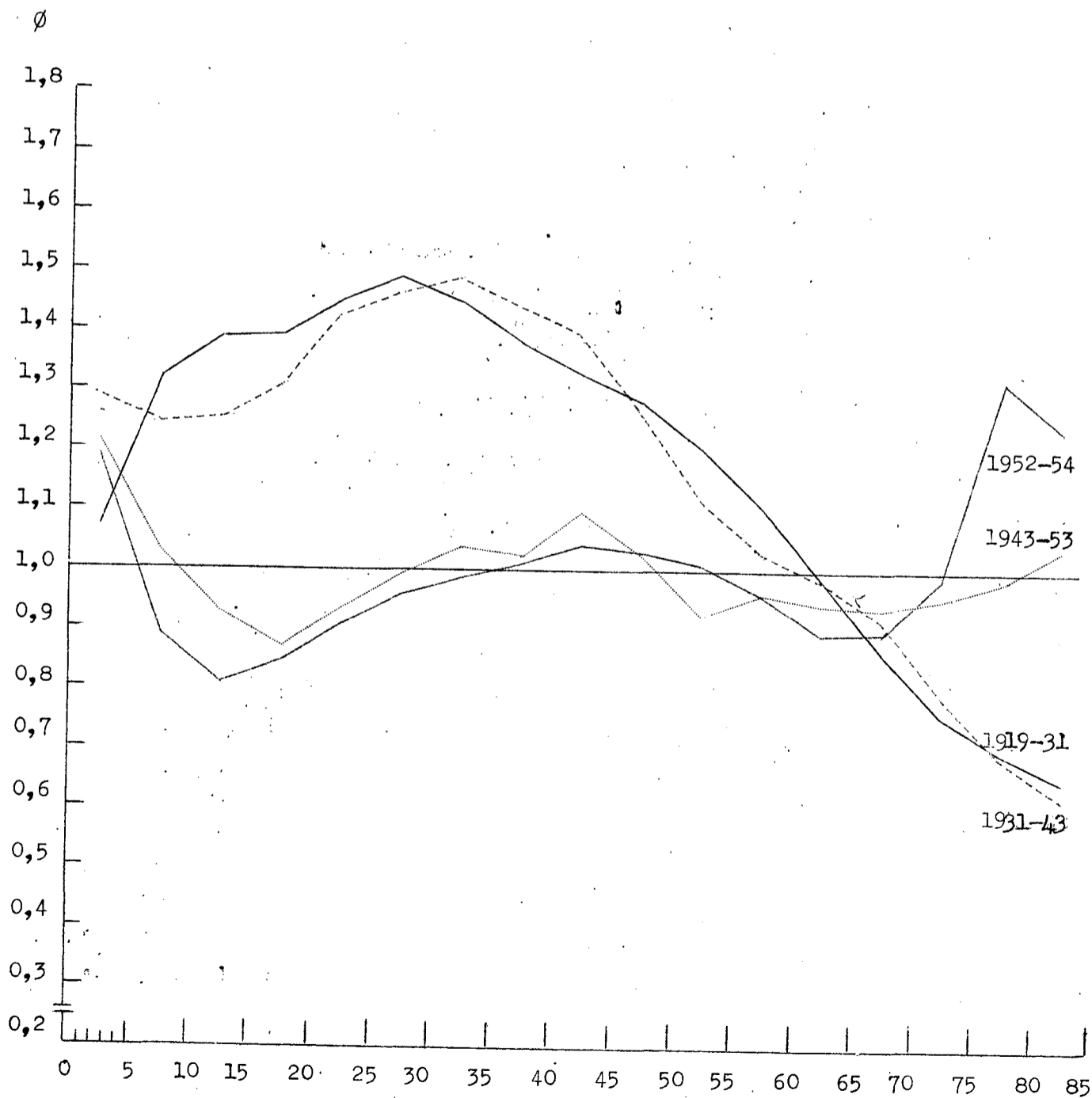


Gráfico 2

EFFECTO CONJUNTO DE LOS COMPONENTES SUPERIORES AL PRIMERO

Mujeres

