

MONOGRAFÍAS ESTADÍSTICAS

LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON EN PUERTO RICO

1913-1962



SECCION DE BIOESTADISTICA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PUBLICA

ESCUELA DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO

**LAS ENFERMEDADES DEL CORAZON EN
PUERTO RICO**

1913-1962

**Por: José L. Vázquez Calzada
Catedrático Auxiliar en
Bioestadísticas**

**Nidia R. de Morales
Asistente en Investigaciones**

**Sección de Bioestadísticas
Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública
ESCUELA DE MEDICINA**

San Juan, Puerto Rico

Octubre, 1963

**MONOGRAFIAS PUBLICADAS HASTA EL PRESENTE POR LA SECCION
DE BIOESTADISTICAS DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA
Y SALUD PUBLICA DE LA ESCUELA DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD
DE PUERTO RICO**

Núm. Monografía

Título

1

**TABLAS DE VIDA ABREVIADAS PARA
PUERTO RICO, AÑOS 1894 A 1959-61**

2

**LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES
DEL CORAZON DE PUERTO RICO
1913-62**

**Nota: Toda persona que interese recibir regularmente copias de estas
Monografías según se vayan publicando deberá dirigirse soli-
citándolo a nuestra Sección de Bioestadísticas.**

San Juan, Puerto Rico

Octubre, 1963

INDICE DE MATERIAS

	Página
1. Introducción y Evaluación de los Datos	1
2. Definiciones y Conceptos	6
3. Tendencias en la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón	11
4. Variaciones Por Sexo y Edad	19
5. Diferencias Por Zona de Residencia	30
6. Variaciones Regionales	32
7. La Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Causas Específicas	42
8. La Probabilidad de Morir Por Enfermedades del Corazón en Puerto Rico	49
9. Comparación con Otros Países	57
10. Conclusiones	68
11. Apéndice	71
12. Bibliografía	83

1	Rango Que Han Ocupado Las Enfermedades del Corazón Entre las Principales Causas de Muerte en Puerto Rico, Años Seleccionados	11
2	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón y Por las Principales Enfermedades Infecciosas y Parasitarias, Puerto Rico: 1930, 1940, 1950 y 1960	13
3	Proporción del Total de Muertes Registradas en Puerto Rico Atribuidas a Enfermedades del Corazón y a las Principales Enfermedades Infecciosas y Parasitarias: 1930, 1940, 1950 y 1960.	14
4	Número de Muertes Atribuidas a Enfermedades del Corazón y Tasas Correspondientes, Puerto Rico: 1913-1962	15
5	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Sexo en Puerto Rico Para los Quinquenios de 1931-35 a 1956-60	19
6	Mortalidad Anual Promedio Por Enfermedades del Corazón Por Grupos de Edad y Sexo, Puerto Rico: 1931-33, 1939-41, 1949-51 y 1959-61	21
7	Porcentaje de Cambio en las Tasas de Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Entre 1931-33 y 1959-61 en Puerto Rico Por Grupos de Edad y Sexo	23
8	Distribución de la Población de Puerto Rico en Amplios Grupos de Edad, a Julio 1ro. de 1930 y 1960	26
9	Tasas Brutas y Tasas Ajustadas Por Edad Para la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón, Puerto Rico: 1931-33, 1939-41, 1949-51 y 1959-1961	28
10	Mortalidad Anual Promedio Por Enfermedades del Corazón y Zona de Residencia en Puerto Rico: 1931-35 a 1956-60	30
11	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Municipio de Residencia, Puerto Rico: 1939-41, 1949-51 y 1959-61	33

Tab. Núm.	iii	Página
12	Promedio Aritmético , Desviación Estándar y Coeficiente de Variación Computados a la Distribución de las Tasas de Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Ajustadas Por Edad, Por Municipios Puerto Rico: 1939-41, 1949-51, 1959-61	35
13	Tasas de Mortalidad Anual Promedio Por Enfermedades del Corazón Por Regiones de Salud y Bienestar, Puerto Rico: 1939-41, 1949-51 y 1959-61	38
14	Mortalidad Anual Promedio Por Enfermedades del Corazón Por Regiones Geográficas Establecidas Con Relación al Censo Poblacional de 1940 Puerto Rico: 1939-41, 1949-51 y 1959-1961	40
15	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Causas Específicas, Puerto Rico: 1949-1962	43
16	Distribución de Porcientos de las Muertes Atribuidas a Enfermedades del Corazón Por Causas Específicas, Puerto Rico: 1949-51, 1954-56 y 1959-61	45
17	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Causa Específica y Grupos de Edad, Puerto Rico: 1951 y 1960	47
18	Probabilidad (En Porcentaje) de Eventualmente Morir Por Enfermedades del Corazón Para Personas Que Han Alcanzado Una Determinada Edad, Por Sexo, Puerto Rico: 1959-61	50
19	Probabilidad de Morir Por Enfermedades del Corazón y Todas Las Demás Causas en Cada Intervalo de Edad, Por Sexo, Puerto Rico: 1959-61	51
20	Probabilidad de Eventualmente Morir a Determinadas Edades Por Enfermedades del Corazón, Por Causas Específicas Puerto Rico: 1959-61	54
21	Comparación de los Valores de Esperanza de Vida a Determinadas Edades de Una Tabla de Vida Corriente y de Una Tabla de Vida Donde se Excluye la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón, Para Ambos Sexos, Puerto Rico: 1959-61	55

Tabla Núm.	iv	Página
22	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón y Por las Principales Enfermedades Infecciosas y Parasitarias Para Puerto Rico y Otros Países en Fechas Recientes	60
23	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Grupos de Edad y Sexo , Puerto Rico y Estados Unidos : 1949-51 y 1959-61	66

TABLAS DEL APENDICE

A-1	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Sexo, Puerto Rico: 1931-1962	71
A-2	Defunciones Por Enfermedades del Corazón Por Grupos de Edad y Sexo Puerto Rico: 1931-1961	72
A-3	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Puerto Rico: 1931-1960	81
A-4	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Zona de Residencia Puerto Rico: 1931-1960	82

1	Posición Relativa (Rango) de las Enfermedades del Corazón Entre las Principales Causas de Muerte en Puerto Rico: 1913-1962	12
2	Tasas de Mortalidad Por Enfermedades del Corazón y las Principales Enfermedades Infecciosas y Parasitarias, Puerto Rico: 1930, 1940, 1950 y 1960	16
3	Proporción del Total de Muertes Atribuidas a Enfermedades del Corazón y a las Principales Enfermedades Infecciosas y Parasitarias Puerto Rico: 1930, 1940, 1950 y 1960	16
4	Tendencias en la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón, Puerto Rico: 1913 - 1960	18
5	Tendencias en la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Sexo, Puerto Rico: 1931-1962	20
6	Patrón de Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Grupos de Edad y Sexo en Puerto Rico: 1939-41, 1949-51 y 1959-61	22
7	Tendencias en la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Edad y Sexo Puerto Rico: 1932 -1960	24
8	Tendencias en las Tasas Brutas y en las Tasas Ajustadas Por Edad de Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Puerto Rico: 1931- 1960	29
9	Tendencias en la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón y Zona de Residencia del Fallecido Puerto Rico: 1931-1960	31
10	Mortalidad (Tasas Ajustadas) Por Enfermedades del Corazón Por Municipio de Residencia del Fallecido Puerto Rico: 1939-41, 1949-51 y 1959-61	36
11A	Regiones Básicas de Salud y Bienestar En Puerto Rico	39

Gráfico Núm.	vi	Página
11B	Tendencias en la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Regiones Básicas de Salud y Bienestar, Puerto Rico: 1939-41, 1949-51 y 1959-61	39
12A	Regiones Geográficas Establecidas Para el Censo Poblacional de 1940	41
12B	Tendencias en la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Regiones Geográficas Establecidas Para el Censo Poblacional de 1940	41
13	Tendencias en la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Causas Específicas Puerto Rico: 1949 - 1962	43A
14	Distribución (En Porcientos) de la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Causas Específicas Puerto Rico: 1939-41 y 1959-61	46
15	Tendencias en la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Causas Específicas y Grupos de Edad, Puerto Rico: 1951 y 1960	48
16	Probabilidad de Morir Entre Dos Edades Específicas Exactas Por Enfermedades del Corazón y Por Todas las Demás Causas Para Personas de 15 Años y Más Por Sexo, Puerto Rico: 1959-61	52
17	Esperanza de Vida de la Tabla de Vida Corriente y de Una Donde se Ha Excluido la Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Puerto Rico: 1959-61	56
18	Tasas Brutas y Tasas Ajustadas Por Edad de Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Para 24 Países en Fechas Recientes	61
19	Mortalidad Por Enfermedades del Corazón Por Grupos de Edad y Sexo Puerto Rico: 1959-61 Estados Unidos: 1959	67

INTRODUCCION Y EVALUACION DE LOS DATOS

Hoy en día las llamadas enfermedades crónicas y las degenerativas ocupan lugares prominentes entre las causas de muerte en Puerto Rico. Como en la mayoría de los países industrializados, las enfermedades del corazón ocupan en la actualidad el primer lugar en la lista de causas de muerte. El número de víctimas aumenta día tras día y en el presente alrededor de 3,000 personas mueren anualmente debido a enfermedades del corazón. Esta cifra compara muy desfavorablemente con las 856 defunciones atribuidas a esta causa en 1913. En términos relativos, la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón ha subido de 73 defunciones por cada 100,000 habitantes en 1913 a 126 en 1962.¹

Muchos estudiosos interesados en este problema de salud han tratado de explicar esta aparente tendencia ascendente y muchas hipótesis han sido elaboradas. Una explicación que ha sido mencionada repetidas veces por diferentes personas es la probabilidad de que el aumento habido en las enfermedades del corazón (y en otras enfermedades crónicas y degenerativas) sea el producto de deficiencias en la información estadística recopilada. Argumentan estas personas que en la actualidad, en Puerto Rico, alrededor de un 25 por ciento de las muertes son certificadas "por información". En estos casos la causa probable de muerte se determina a base de la sintomatología que presentaba el fallecido durante la enfermedad que le causó la muerte informada al médico por una tercera persona (generalmente un familiar o amigo del fallecido) o a base de expedientes habidos sobre previas consultas médicas y hospitalizaciones. Añaden además, que en una alta proporción de las defunciones, la causa de muerte se desconoce o ha sido mal definida (e. g. senilidad, fiebre, causas naturales).

1. Cuando no se indique otra cosa, en este trabajo las tasas de mortalidad por causas específicas se expresan en por 100,000 habitantes.

Ante esta situación es lógico suponer entonces, que muchas muertes en Puerto Rico estén siendo clasificadas erróneamente. Es muy probable que muchas muertes causadas por enfermedades del corazón estén siendo certificadas como debidas a otras causas y viceversa. Es muy probable además, que algunas de las muertes cuya causa se desconoce se debieran a enfermedades del corazón. Dicen los que sostienen este punto de vista que como consecuencia las cifras oficiales de mortalidad por enfermedades del corazón han estado y aún están, muy por debajo de la realidad.

Debido al gran progreso habido en los procedimientos de diagnóstico, a que en la actualidad una proporción muchas veces menor de las muertes es certificada a base de información que en décadas anteriores, y a que una proporción mucho menor de las muertes que ocurren hoy en día en comparación con años anteriores, es informada como producida por causa desconocida (o causada por un síntoma), las cifras en el presente, sostienen ellos, son mucho más completas y confiables que en décadas anteriores. De aquí el aparente aumento en la mortalidad por enfermedades del corazón, y posiblemente en otras enfermedades crónicas y degenerativas.

Los autores creen que existe una gran probabilidad de que esta explicación esté correcta. Es lógico suponer que algunas de las muertes cuya causa fue informada como desconocida se debieran a enfermedades del corazón. Es también mucho más fácil equivocarse en la certificación de la causa de muerte cuando para hacer tal cosa el médico se limita a la información suministrada por una tercera persona. Sin embargo, desean aclarar que no por esto debe negársele toda validez a las cifras recopiladas al efecto. Es bien reconocido el hecho de que los humanos ante la ausencia de instrumentos, recursos mecánicos y otras facilidades, tienden a desarrollar facultades compensatorias extraordinarias. Basta recordar como nuestro campesino es capaz de

recitar la hora con asombrosa precisión sin la asistencia de un reloj, cosa que los acostumbrados al artefacto ni siquiera intentan. Es lógico suponer, y así lo reconocen muchos entendidos en la materia, que médicos altamente limitados en recursos y facilidades (laboratorio, instrumentos precisos, etc.) tiendan a desarrollar una extraordinaria habilidad de diagnóstico por medio de la información de síntomas. Con esto no pretendemos alegar que el diagnóstico basado enteramente en la descripción de síntomas sea tan bueno como aquel que es complementado por técnicas y recursos modernos. Lo que queremos aclarar es que no debemos restarle todo mérito a los datos estadísticos recopilados al efecto por el mero hecho de que una significativa proporción de las muertes se certifique "por información".

Resumiendo podemos decir que si en la tendencia de la mortalidad por enfermedades del corazón se observa un aumento gradual es algo probable que esto se deba al mejoramiento habido en las estadísticas relativas a esta enfermedad. Por otro lado, una tendencia descendente o un aumento radical y pronunciado difícilmente podrían explicarse por esta hipótesis. Por lo tanto, para poder llegar a conclusiones sobre esta posible explicación al fenómeno bajo estudio, debemos determinar cuál ha sido la tendencia en la mortalidad por enfermedades del corazón de acuerdo con los datos estadísticos registrados. Esto lo haremos en la parte analítica de este trabajo.

Llamamos la atención a los potenciales usuarios de los datos que en este trabajo hemos presentado, hacia las estadísticas recopiladas para años anteriores a 1931. Estos datos deben utilizarse con sumo cuidado. Hasta 1930 el sistema de Registro Demográfico estaba en manos de las autoridades municipales. Los alcaldes eran los que nombraban y supervisaban a los registradores demográficos locales. Los registradores locales, por otro lado, no sólo inscribían los hechos vitales (defunciones, nacimientos y matrimonios) sino que también clasificaban las muertes por causas y preparaban las tabulaciones

estadísticas que una oficina central en el Departamento de Salud les requiera. Esta oficina central reunía los datos procedentes de los distintos registros locales y procedía a su análisis y publicación.

Ante tal situación es lógico suponer, que además de los ya discutidos problemas del diagnóstico de la causa de muerte, los datos no podían ser del todo confiables debido, entre otras cosas, a que:

1. los registradores locales no estaban (ni en la actualidad lo están) capacitados para codificar la causa probable de muerte basándose en la información médica contenida en el certificado de defunción.
2. como los registradores eran nominados a base de sus haberes políticos y supervisados por personas primordialmente interesadas en la política es bastante probable que en muchas ocasiones los datos sufrieron alguna clase de manipulación.
3. el nivel de instrucción de la gran mayoría de los registradores locales y la falta de facilidades mecánicas adecuadas (imprácticas al nivel local) no podían asegurar tabulaciones y cálculos correctos.

En 1931, los registradores demográficos locales fueron relevados de la autoridad municipal y desde entonces son nominados y supervisados por una agencia central en el Departamento de Salud de Puerto Rico. Hoy en día esta dependencia se conoce como la División de Registro Demográfico y Estadísticas Vitales. La tarea del registrador local en relación con el proceso estadístico se limita a lograr que para cada muerte ocurrida en su localidad se llene un certificado de defunción. Una vez que la información requerida en el certificado, a juicio del registrador, esté completa los mismos son remitidos a la oficina central donde se revisan, se tabulan los datos estadísticos y luego se archivan.

La codificación y clasificación de la causa de muerte para cada certificado se hace utilizando el Manual de Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causas de Defunción producido bajo los auspicios de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En opinión de los autores, la unidad encargada de esta labor es una de las más eficientes y dedicadas de toda la organización y compara muy favorablemente con unidades similares de los Estados Unidos. Los empleados de esta unidad han recibido considerable entrenamiento tanto en Puerto Rico como en los Estados Unidos.

En la tabulación de los datos se utiliza el procedimiento IBM y se cuenta con la más moderna maquinaria.

Es por estas razones que los autores están altamente convencidos de que los datos recopilados para años posteriores a 1930 están prácticamente libres de errores estadísticos.

Desgraciadamente, y como hemos señalado anteriormente, esto no elimina los sesgos introducidos por los médicos al tener que hacer la determinación de la probable causa de muerte a base de información suministrada por terceras personas.

Es conveniente aclarar aquí que muchas de estas muertes así diagnosticadas muy bien podrían ser clasificadas a base de récords médicos ya existentes, en adición a la información suministrada por el informante. Esto, desde luego, aumentaría significativamente la validez de los datos estadísticos relativos a causas de muerte. Son incontables los casos de personas que por morir en el hogar se les llena la certificación de causa de muerte exclusivamente a base de información suministrada por familiares y amigos, y sin embargo esta persona tenía un historial médico en un hospital o consultorio privado que hubiera podido servir de base para establecer con mayor exactitud la

probable causa de muerte. Desde luego, hacer tales averiguaciones requeriría un poco más de esfuerzo de parte del médico que certifica, cosa que dadas las condiciones actuales, resultaría bastante difícil de lograr.

Los autores, sin embargo, no ven grandes dificultades para el establecimiento de un sistema que facilite tales indagaciones, máxime en un país de tan reducida dimensión territorial como Puerto Rico. Uno de los primeros pasos que habría que dar sería el establecimiento de un sistema adecuado de récords médico-hospitalarios. El sistema de récords e informes que en la actualidad existe es altamente ineficiente, inexacto e incompleto.¹ No sería injusto decir que las estadísticas médico-hospitalarias en la isla son de limitado valor estadístico y sin lugar a dudas no pueden utilizarse como evidencia prima facie, como en otros países, en la planificación, ejecución y evaluación de programas de salud.

En opinión de los autores, los datos que en este trabajo se presentan, tomados directamente de los certificados de defunción, aún cuando indudablemente no son tan completos y correctos como deberían ser, pueden utilizarse en el análisis de tendencias y patrones de mortalidad siempre y cuando se esté conciente de sus claras y obvias limitaciones.

DEFINICIONES Y CONCEPTOS

En este trabajo, así como en la elaboración de los datos, se utilizaron las definiciones recomendadas por la Organización Mundial de la Salud para la clasificación de causas de muerte. Algunas de estas definiciones son:

1. Causa de Muerte es la condición morbosa o proceso patológico anormalidad, lesión o envenenamiento que directa o indirectamente produce la defunción. Los síntomas o modos de fallecer, tales como

1. Véase por ejemplo, School of Public Health & Administrative Medicine, Colombia University and the Department of Health of Puerto Rico, Medical and Hospital Care in P. R., especialmente el Capítulo III.

debilidad cardíaca, astenia, etc., no son considerados como causa de muerte a fines estadísticos.

a- Causa básica o fundamental es la enfermedad o lesión que inició la cadena de acontecimientos patológicos que condujeron a la defunción.

2. Enfermedades del corazón (como causa fundamental):

Bajo esta rúbrica se incluyen todas las condiciones que de acuerdo con la lista internacional de causas de muerte están comprendidas entre los números 410 al 443. Más específicamente, se incluyen:

- a. enfermedad reumática crónica del corazón (410-416)
- b. enfermedades arterioescleróticas y degenerativas del corazón (420-422)
- c. otras enfermedades del corazón (430-434)
- d. enfermedad hipertensiva del corazón (440-447)

(Para un mayor detalle véase la Lista Internacional de Causas de Muerte)

3. Principales enfermedades infecciosas y parasitarias: bajo esta clasificación se incluyen todas las enfermedades infecciosas y parasitarias, comprendidas entre los números 001 y 138 de la Lista Internacional de Causas de Muerte, Influenza (480-483), Neumonía (490-493, 763) y Diarrea-Enteritis (571, 572, 764 y 785.6).

Otros dos conceptos utilizados con suma frecuencia en este trabajo son:

1. Tasa bruta (general o total) de mortalidad: este índice se obtiene dividiendo el número de muertes ocurridas en una comunidad durante un año

entre la población total promedio de esa comunidad para ese año.

Para evitar bregar con valores fraccionales, este cociente se multiplica luego por una constante, usualmente 1,000; 10,000; ó 100,000.

Esto es:

$$\overset{\circ}{D} = \frac{D}{P} K$$

En donde:

- $\overset{\circ}{D}$ = tasa bruta para un grupo poblacional y año dado
- D = total de defunciones ocurridas al grupo poblacional bajo estudio en el año dado
- P = población total promedio para el grupo bajo estudio en el año dado. (Usualmente la población a Julio Iro. es utilizada como la población promedio para el año.)
- K = una constante, usualmente 1,000; 10,000; ó 100,000

Ejemplos:

A- La tasa bruta de mortalidad para Mayagüez en el año 1950 se obtiene dividiendo el total de defunciones ocurridas en Mayagüez en el año 1950 por la población total de Mayagüez a julio Iro. de 1950 y multiplicando el cociente por 1,000.

B. La tasa bruta de mortalidad por enfermedades del corazón en Puerto Rico para el año 1960 se obtiene dividiendo el total de muertes atribuidas en el año 1960 a enfermedades del corazón en Puerto Rico por la población total de la isla

a julio 1ro. de 1960 y multiplicando este cociente por una constante, en este caso por 100,000.

2. Tasas específicas de mortalidad:

La incidencia de la mortalidad usualmente varía significativamente entre un subgrupo poblacional y otro. Variaciones altamente significativas suelen observarse entre grupos de edad, sexo, raza, residencia, ocupaciones, condición marital, etc. Para determinar la presencia de tales diferencias, sus patrones y su magnitud es necesario computar tasas específicas de mortalidad, o sea, tasas que explícitamente se refieren al subgrupo bajo consideración. Esto es:

$${}^o D_i = \frac{D_i}{P_i} K$$

En donde:

${}^o D_i$ = tasa específica de mortalidad para el subgrupo i del área y año bajo estudio

D_i = muertes ocurridas a personas en el subgrupo i del área y año dado

P_i = población a julio 1ro. para el subgrupo i del área bajo consideración

K = constante, usualmente 1,000; 10,000; ó 100,000

Las tasas específicas se computan para aquellos subgrupos donde es posible contar el número total de defunciones y estimar la población anual promedio. Las tasas específicas más comunes son las tasas específicas por edad y las específicas por edad y sexo.

Las tasas de mortalidad específicas por edad, por ejemplo, se obtienen dividiendo en todas y cada uno de los grupos de edad, establecidos a propósito, el número

de muertes registradas durante el año por la correspondiente población a julio 1ro. del año. Por ejemplo, la tasa de mortalidad para el grupo de edad de 15-19 años en 1960 se obtiene dividiendo el número de muertes ocurridas durante el año 1960 a personas de 15-19 años de edad por la población de 15-19 años de edad a julio 1ro. de 1960. Este cociente se multiplica luego por una constante usualmente, 1,000; 10,000; ó 100,000 (la constante por la cual se multiplica el cociente debe expresarse siempre).

TENDENCIAS EN LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON

Las enfermedades del corazón, que para principios de siglo ocupaban un lugar poco prominente entre las principales causas de muerte, han venido a ser hoy en día el principal victimario en la isla. De acuerdo con las estadísticas recopiladas de los certificados de defunción, en 1920 las enfermedades del corazón ocupaban la octava posición entre las causas de muerte. Poco a poco fueron subiendo de escalafón y ya para 1950 ocupaban la tercera posición. En 1953 pasaron al primer lugar entre las causas de muerte, posición que desde entonces ocupan como puede observarse de la Tabla 1 (Véase además Gráfico 1).

TABLA 1

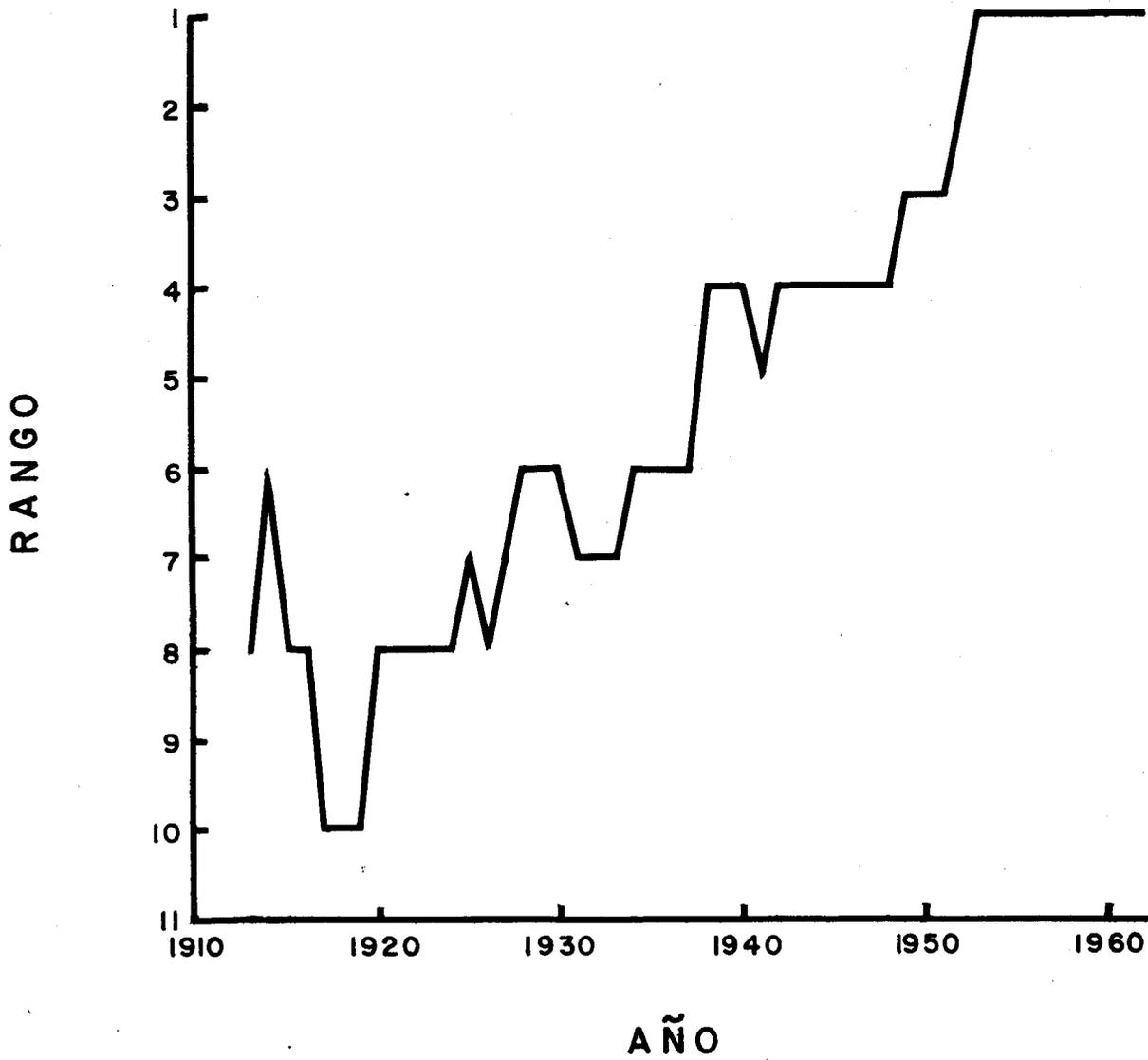
RANGO QUE HAN OCUPADO LAS ENFERMEDADES DEL CORAZON ENTRE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTES EN PUERTO RICO, AÑOS SELECCIONADOS

AÑO	RANGO
1913	8
1920	8
1925	7
1930	6
1935	6
1940	4
1945	4
1950	3
1952	2
1953	1
1960	1
1962	1

Este ascenso extraordinario de las enfermedades del corazón dentro del cuadro de causas de muerte ha sido el resultado de dos tendencias un tanto puestas; por un lado, un leve pero consistente aumento en la tasa bruta de mortalidad por enfermedades del corazón y por otro lado, un descenso radical en la mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias.

Gráfico 1

POSICION RELATIVA (RANGO) DE LAS ENFERMEDADES DEL CORAZON ENTRE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE EN PUERTO RICO: 1913-1962



Entre 1930 y 1960 la tasa de mortalidad¹ por enfermedades del corazón aumentó de 103 a 115 muertes por cada 100,000 habitantes. Esto es equivalente a un 12% de aumento. Sin embargo, la mortalidad atribuida a las principales enfermedades infecciosas y parasitarias bajó considerablemente. En 1930, alrededor de 16,000 muertes fueron atribuidas a las principales enfermedades infecciosas y parasitarias y más de 20,000 en 1940. Sin embargo, en 1960 sólo se registraron 3,000 de éstas. En términos relativos, la tasa de mortalidad atribuida a las principales enfermedades infecciosas y parasitarias se redujo en un 88 por ciento durante el período de 1930 a 1960.

TABLA 2

MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON Y POR LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS *
PUERTO RICO: 1930, 1940, 1950 y 1960

AÑO	Enfermedades Infecciosas y Parasitarias		Enfermedades del Corazón	
	Nóm. Muertes	Tasa**	Nóm. Muertes	Tasa**
1930	15,815	1019	1597	103
1940	20,596	1097	2355	125
1950	8,569	386	2308	104
1960	2,994	127	2719	115

* Véase sección de definiciones, páginas 6-7

** Número de muertes por cada 100,000 habitantes

En 1930 poco más de la mitad del total de defunciones registradas en la Isla fueron atribuidas a las principales enfermedades infecciosas y parasitarias

1. La tasa de mortalidad por una causa específica cualquiera se obtiene dividiendo el total de muertes atribuidas a esa causa durante el año por la población promedio del año (usualmente la población para julio 1ro.) y multiplicando el resultado por una constante, usualmente 100,000.

incluidas en la Tabla 2. Debido a un terrible brote de influenza¹, en 1940 esta proporción aumentó a 60%, pero ya para 1960 sólo el 19% del total de muertes fueron clasificadas dentro del grupo de enfermedades infecciosas y parasitarias arriba mencionadas. Por otro lado, a las enfermedades del corazón se les atribuyeron un 17% del total de muertes en 1960, en contraste con un 6% en 1930 (Véase Gráfico 3).

TABLA 3

PROPORCION DEL TOTAL DE MUERTES REGISTRADAS EN PUERTO RICO ATRIBUIDAS A ENFERMEDADES DEL CORAZON Y A LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS:
1930, 1940, 1950 y 1960

AÑO	Total de Muertes Registradas	Enfermedades del Corazón		Enfermedades Infecciosas y Parasitarias	
		Número Muertes	% del Total	Número Muertes	% del Total
1930	28,870	1597	5.5	15815	54.8
1940	34,477	2355	6.8	20596	59.7
1950	21,917	2308	10.5	8569	39.1
1960	15,841	2719	17.2	2994	18.9

Fuentes: Informes del Secretario de Salud de Puerto Rico

Un análisis de las tasas brutas de mortalidad por enfermedades del corazón registradas en Puerto Rico desde 1913 revela una tendencia claramente ascendente. Sin embargo, si observamos con mayor detenimiento estos datos nos daremos cuenta de que durante el período de 1913 a 1930 la tasa aumentó mucho más rápidamente que durante el período de 1931 al presente.

1. Entre 1939 y 1940 el total de muertes debido a influenza subió de 260 a 1,215 y la tasa de 14 a 65 muertes por cada 100,000 habitantes.

TABLA 4

NUMERO DE MUERTES ATRIBUIDAS A ENFERMEDADES DEL CORAZON
Y TASAS CORRESPONDIENTES
PUERTO RICO: 1913-1962

AÑO	Número de Muertes	Tasa *	AÑO	Número de Muertes	Tasa*
1913	856	72.7	1938	2163	119.4
1914	923	77.1	1939	2135	115.7
1915	951	78.2	1940	2355	125.4
1916	1062	86.0	1941	2242	117.3
1917	1365	108.9	1942	2177	111.9
1918	1137	89.4	1943	2042	103.1
1919	981	76.0	1944	2069	102.7
1920	1033	78.8	1945	1973	96.3
1921	994	74.4	1946	2074	99.6
1922	**	**	1947	2148	101.5
1923	**	**	1948	2290	106.5
1924	998	70.9	1949	2165	99.1
1925	1204	84.1	1950	2308	104.1
1926	1287	88.5	1951	2475	111.3
1927	1358	91.9	1952	2401	109.0
1928	1525	101.5	1953	2437	111.7
1929	2022	132.5	1954	2315	105.5
1930	1597	102.9	1955	2244	100.4
1931	1466	92.5	1956	2547	113.9
1932	1714	106.0	1957	2595	115.2
1933	1887	114.4	1958	2546	110.9
1934	1717	102.1	1959	2739	118.0
1935	1630	95.1	1960	2719	115.3
1936	1936	110.8	1961	3072	127.8
1937	2068	116.2	1962	3082	125.6

* Número de muertes por 100,000 habitantes

** Data no disponible

Fuentes: Informes Anuales del Secretario de Salud de
Puerto Rico

TASAS DE MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON Y LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS
 PUERTO RICO: 1930, 1940, 1950 Y 1960

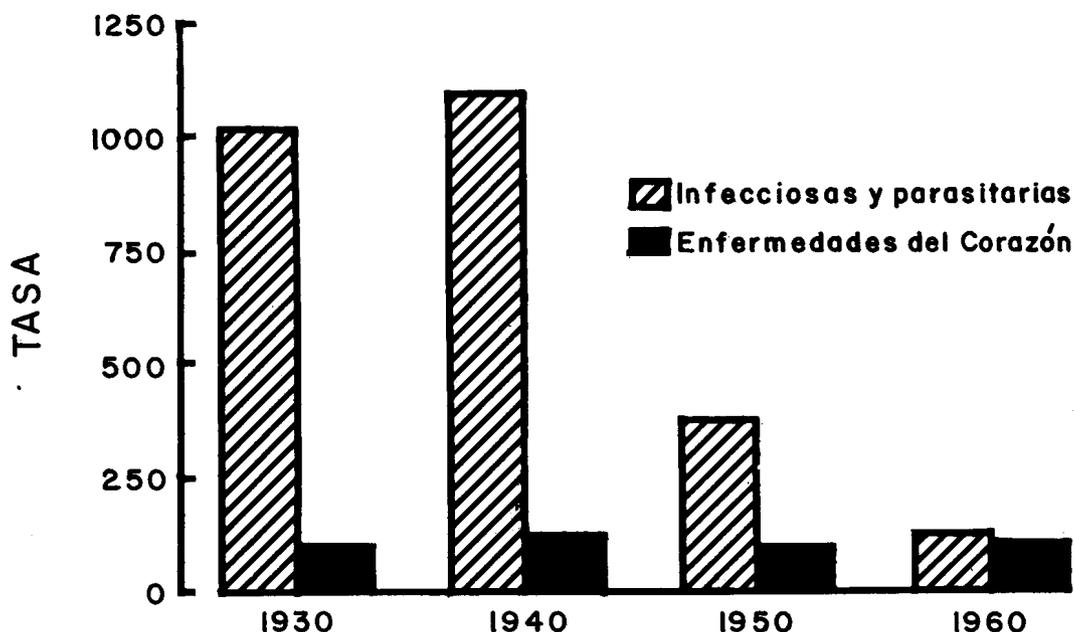
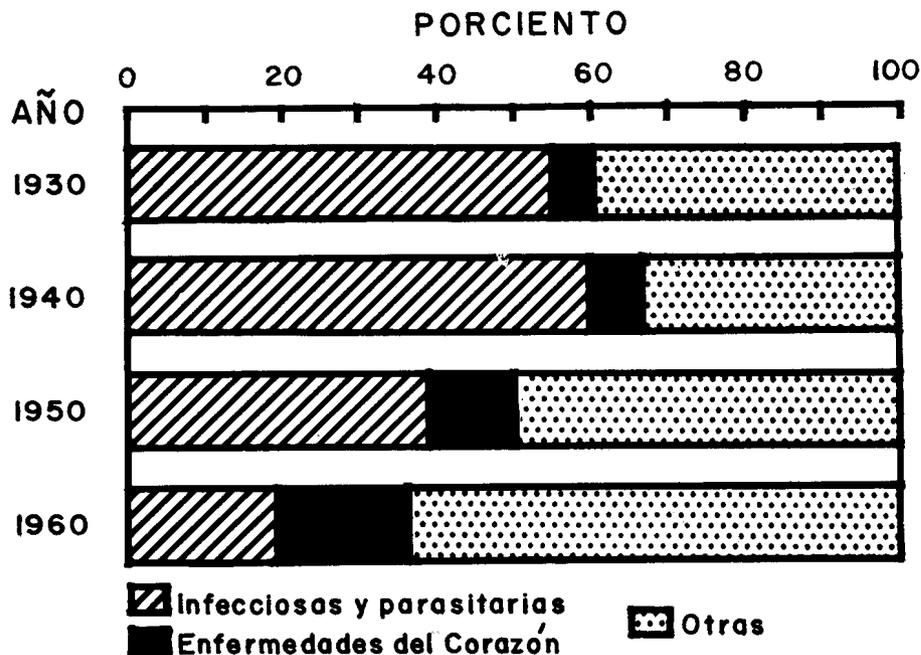


Gráfico 3

PROPORCION DEL TOTAL DE MUERTES ATRIBUIDAS A ENFERMEDADES DEL CORAZON Y A LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS
 PUERTO RICO: 1930, 1940, 1950 Y 1960



Una línea de tendencia ajustada a los datos de 1913 a 1930 por el método de cuadrados mínimos nos revela la siguiente relación:¹

$$Y = 76.1 + 1.4 X$$

(Origen 1913)

Esto quiere decir que, como promedio, la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón aumentó 1.4 puntos por año durante el período de 1913 a 1930.

Por otro lado, la ecuación resultante al ajustar una línea de tendencia por el método de cuadrados mínimos a los datos de 1931 a 1960 es la siguiente:

$$Y = 106.2 + 0.1 X$$

(Origen 1931)

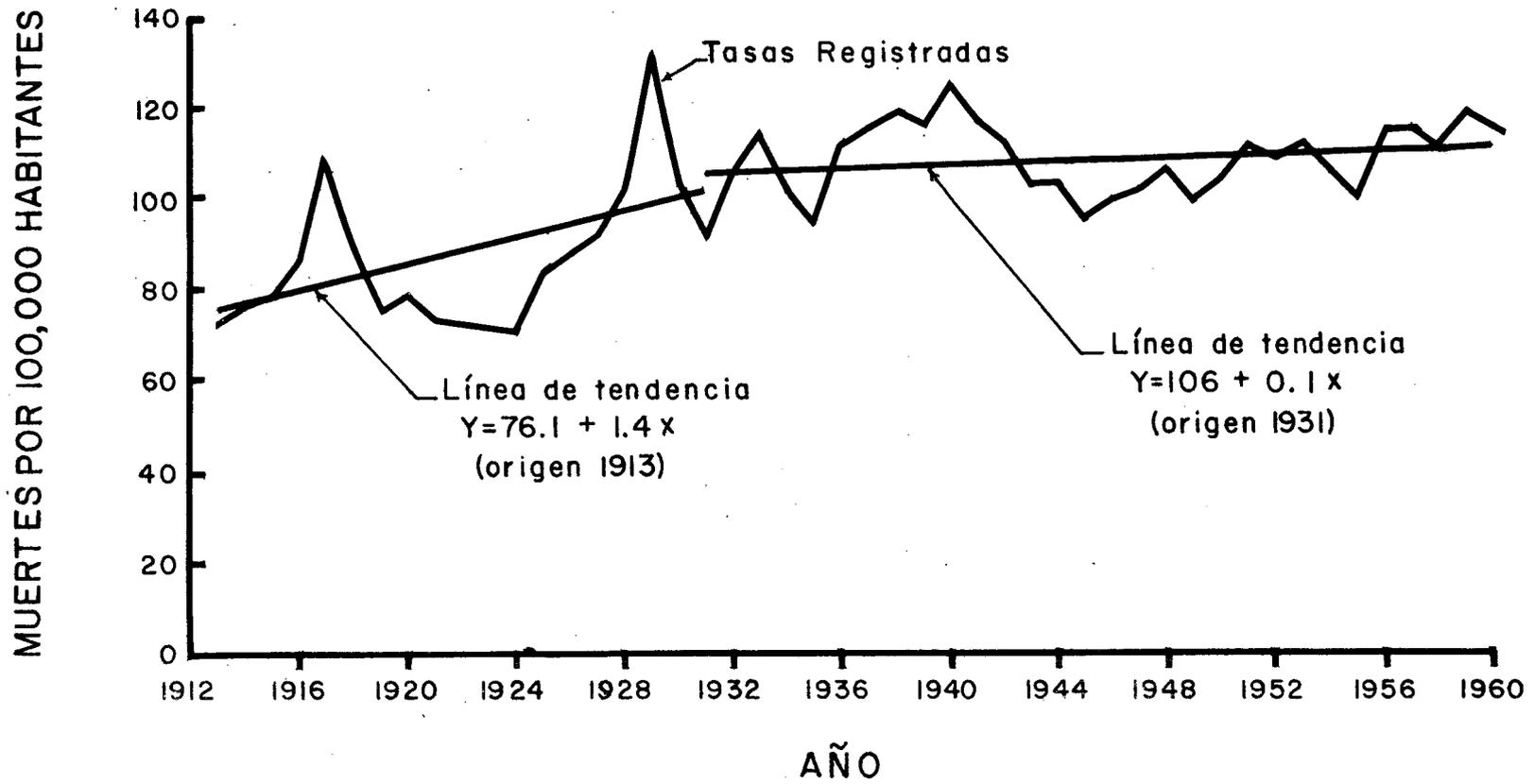
En otras palabras, entre los años de 1931 y 1960 la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón aumentó, como promedio, a razón de 0.1 puntos por año. Esta cifra es 14 veces menor que el correspondiente aumento registrado durante el período de 1913 a 1930 (1.4 puntos por año).

El aumento altamente significativo observado en la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón durante el período de 1913 a 1930, pone de relieve nuestra sospecha de que los datos para años anteriores a 1931 son de dudoso valor estadístico. Entre otras cosas, este período se caracterizó por un gran estancamiento en las condiciones de salud y en la situación socio-económica de la Isla y resultaría bastante difícil tratar de explicar en forma satisfactoria esta aparente tendencia ascendente en las enfermedades del corazón. En adición y como puede observarse del Gráfico 4, es precisamente durante este período cuando se observan las más erráticas y violentas variaciones en la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón, cosa que tiende a sostener nuestro punto de vista.

1. Véase cualquier libro introductorio de estadísticas para información sobre el método de ajuste.

Gráfico 4

TENDENCIAS EN LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON
PUERTO RICO: 1913-1960



Desde la centralización del sistema de registro de defunciones en 1931, la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón ha aumentado muy poco (menos de un 5% entre 1931 y 1960 según la línea de tendencia), cosa que muy bien podría explicarse a base de un mejoramiento en la calidad de los datos; hipótesis que ya discutimos en la introducción de este trabajo.

VARIACIONES POR SEXO Y EDAD

Al igual que para muchas otras causas, la mortalidad por enfermedades del corazón tiende a ser significativamente más alta para varones que para hembras. Como puede observarse de la Tabla 5, la mortalidad por esta causa ha sido por lo menos 8% más alta para varones que para hembras. Durante el período de 1931 a 1962, sólo para el año 1945 la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón parece haber sido ligeramente más alta para hembras que para varones (Véase Gráfico 5 y Tabla A-1 del Apéndice).

TABLA 5

MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR SEXO
EN PUERTO RICO PARA LOS QUINQUENIOS DE 1931-35 a 1956-60

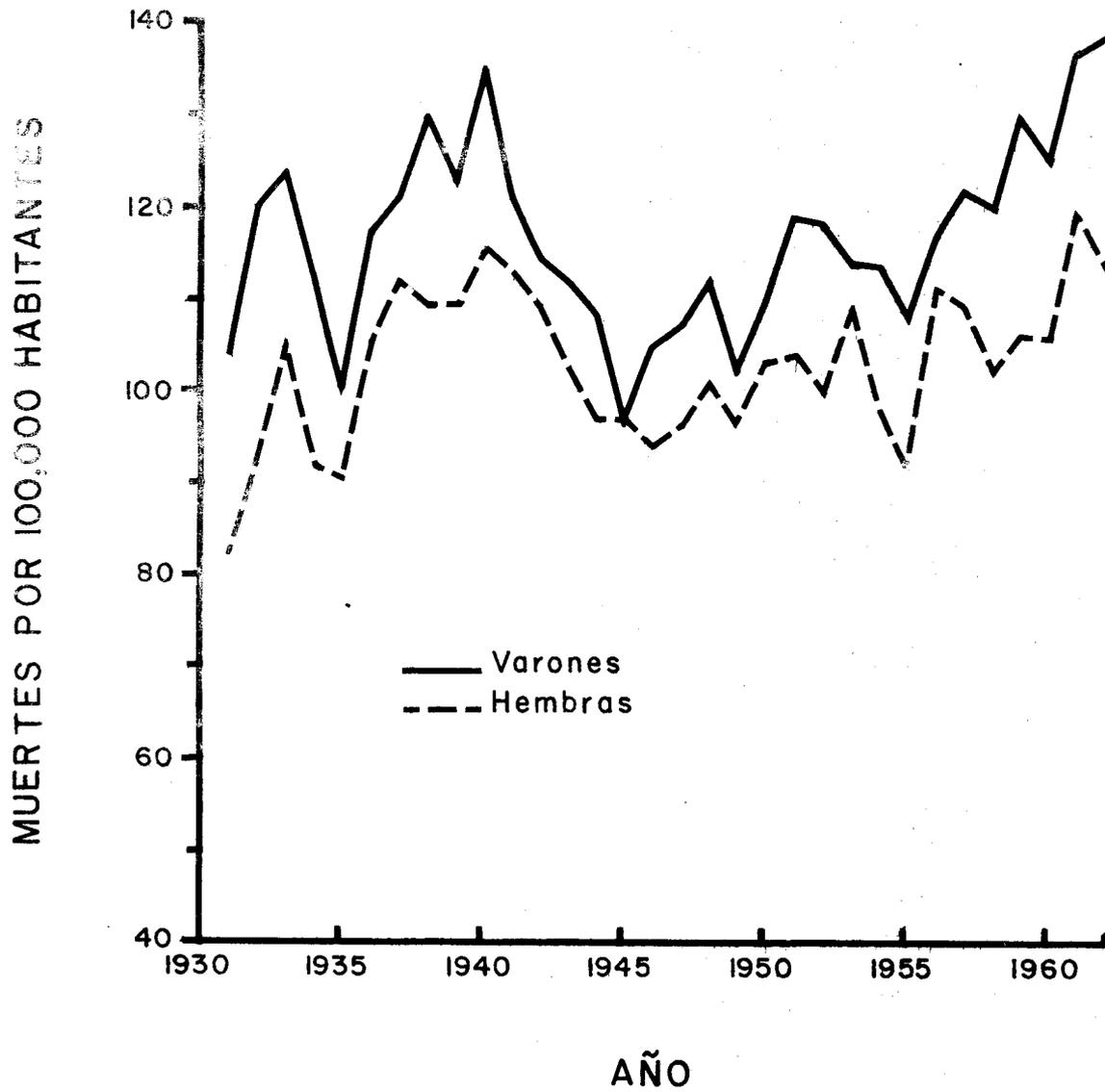
Quinquenio	Tasa Anual Promedio		Razón de Varones a Hembras
	Varones	Hembras	
1931-35	111.9	92.1	1.21
1936-40	125.1	110.0	1.14
1941-45	110.1	101.9	1.08
1946-50	106.2	98.1	1.08
1951-55	116.7	102.1	1.13
1956-60	122.7	106.5	1.15

Fuente: Tabla A-1 del Apéndice

Otra de las variables claramente asociadas a la mortalidad por enfermedades del corazón es la edad. La mortalidad por esta causa tiene la peculiaridad de ir aumentando progresivamente con la edad (en términos estadísticos puede decirse que es una función monótona ascendente). En otras palabras, las enfermedades del corazón son características de la vejez, aún cuando nadie está libre de morir por

Gráfico 5

TENDENCIAS EN LA MORTALIDAD POR
ENFERMEDADES DEL CORAZON POR SEXO
PUERTO RICO: 1931-1962



estas causas. En 1960, por ejemplo, la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón para personas de 75 años y más fue 550 veces más alta que la tasa correspondiente a personas de 35 años y menos (Tabla 6). Este patrón de mortalidad por edad es bastante parecido para varones y para hembras, aun cuando las tasas para varones tienden a ser más altas que las correspondientes al grupo femenino.

TABLA 6

MORTALIDAD ANUAL PROMEDIO* POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO, PUERTO RICO: 1931-33, 1939-41, 1949-51 y 1959-61

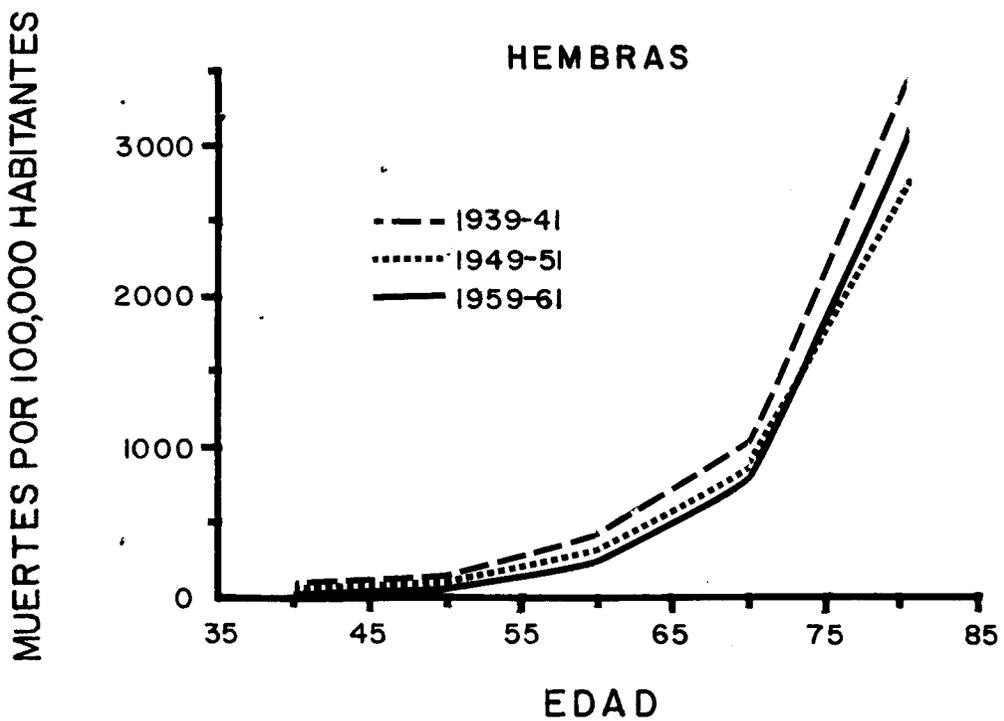
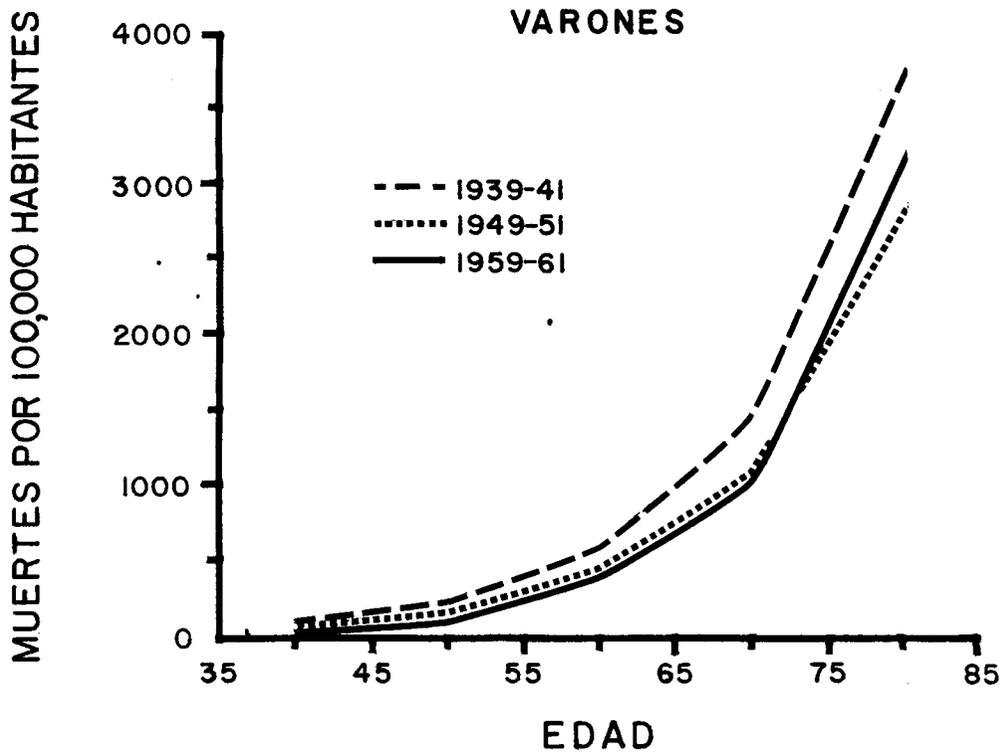
SEXO Y EDAD	1931-33	1939-41	1949-51	1959-61
Varones	115.8	126.4	108.1	130.3
-35 años	16.5	13.0	8.4	6.0
35-44	100.4	89.6	59.9	41.7
45-54	268.8	237.0	177.9	136.2
55-64	616.6	588.7	454.0	409.7
65-74	1,291.7	1,441.2	1,111.9	1,012.2
75 y más	3,287.9	3,747.3	2,852.9	3,191.7
Hembras	93.1	112.6	100.7	111.1
-35 años	17.1	14.8	10.3	5.3
35-44	84.3	70.7	54.5	31.5
45-54	178.4	163.0	142.1	82.3
55-64	423.5	408.4	337.0	242.2
65-74	960.3	1,055.0	873.2	789.2
75 y más	2,528.7	3,371.0	2,732.6	3,034.0
Ambos Sexos	104.4	119.5	104.4	120.6
-35 años	16.8	13.9	9.4	5.6
35-44	92.4	80.2	57.3	36.4
45-54	226.2	202.2	160.7	110.2
55-64	525.3	503.5	399.0	328.0
65-74	1,122.0	1,241.7	992.8	903.6
75 y más	2,856.2	3,530.2	2,785.7	3,105.1

* Tasas por 100,000 habitantes

Fuente: Tabla A-2 del Apéndice

En términos generales, la mortalidad por enfermedades del corazón se ha reducido substancialmente en prácticamente todas las edades durante los últimos 30 años. En las edades bajo los 55 años el descenso ha sido claro y continuo. En el grupo de edad de

PATRON DE MORTALIDAD POR ENFERMEDADES
DEL CORAZON POR GRUPOS
DE EDAD Y SEXO EN PUERTO RICO
1939-41, 1949-51 Y 1959-61



65-74 años, aparentemente hubo un ligero aumento entre los trienios de 1931-33 y 1939-41 pero de ahí en adelante las tasas se han reducido significativamente tanto en el caso de los varones como en el caso de las hembras. El grupo de edad que presenta una tendencia un poco imprecisa, tanto para varones como para hembras, es el de 75 años y más, ya que entre 1931-33 y 1939-41 la tasa subió, bajó entre 1939-41 y 1949-51, para luego volver a subir entre 1949-51 y 1959-61. Comparando las experiencias del trienio de 1931-33 con las del trienio de 1959-61, o sea, los dos extremos del intervalo de tiempo, encontramos que sólo en la población de 75 años y más del grupo femenino aparentemente ha habido un aumento en las tasas de mortalidad por enfermedades del corazón.

TABLA 7

PORCIENTO DE CAMBIO* EN LAS TASAS DE MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON ENTRE 1931-33 y 1959-61 EN PUERTO RICO POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO

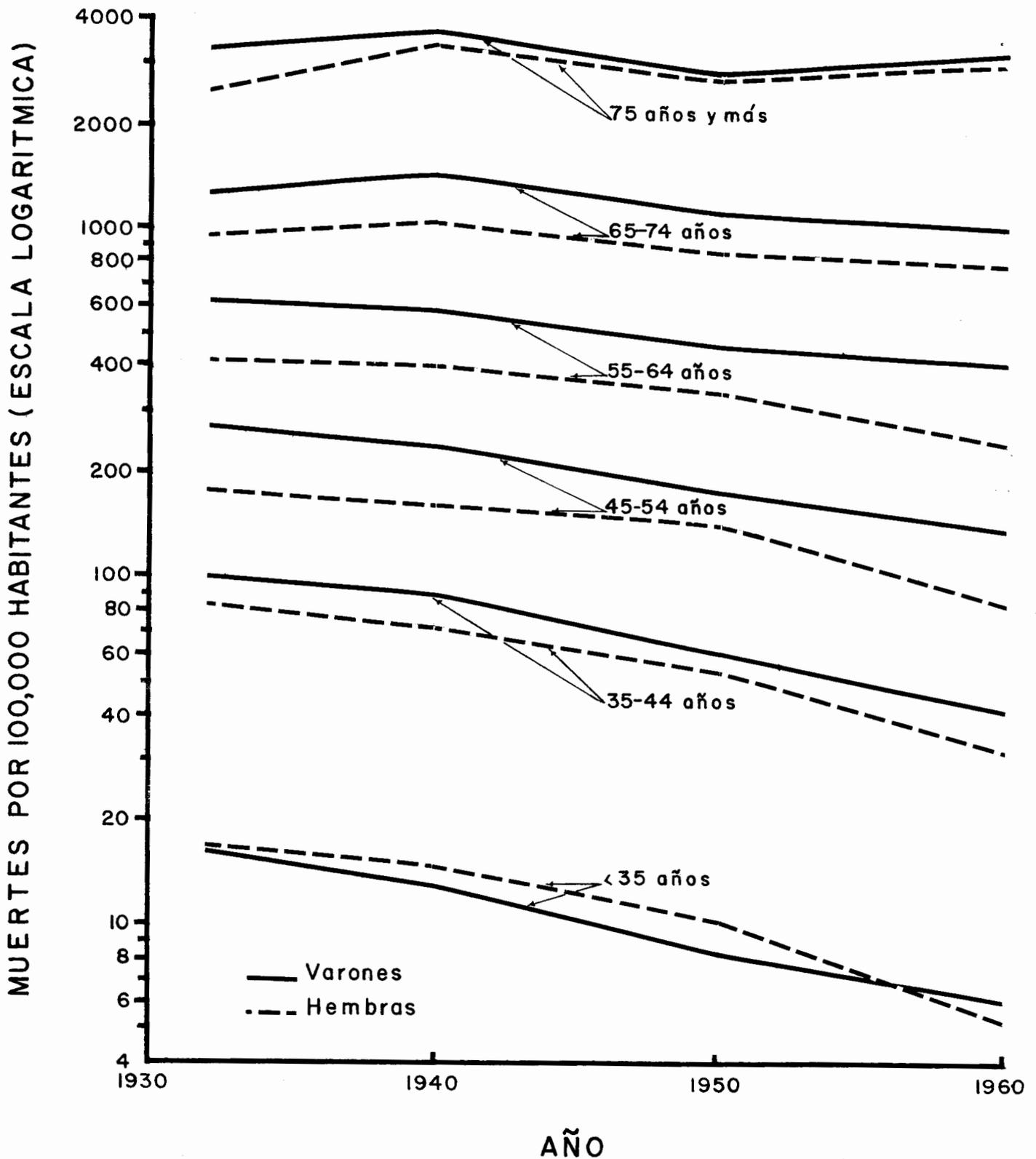
EDAD	VARONES	HEMBRAS	AMBOS SEXOS
-35	-63.6	-70.0	-66.7
35-44	-58.5	-62.6	-60.6
45-54	-49.3	-53.9	-51.3
55-64	-33.5	-42.8	-37.6
65-74	-21.6	-17.8	-19.5
75 y más	- 2.9	∕20.0	∕ 8.7
Todas las edades	∕12.5	∕19.3	∕15.5

* Un signo de más (∕) significa aumento, un signo de menos (-) reducción.

Fuente: Tabla 6

Un dato realmente curioso es que, en términos relativos, las mayores reducciones en las tasas de mortalidad por enfermedades del corazón se observan precisamente en los grupos de edad de más baja mortalidad. Como puede observarse de la Tabla 7, el porcentaje de disminución tiende a bajar progresivamente a medida que las tasas aumentan, esto es, a medida que se avanza en la escala de edad. Esta tendencia no nos resulta

TENDENCIAS EN LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON
 POR EDAD Y SEXO
 PUERTO RICO: 1932-1960



extraña ya que los autores habían observado algo parecido en relación con la mortalidad general.¹

Un hecho quizás más interesante y aparentemente paradójico nos lo demuestra la columna para varones de la Tabla 7. En todos y cada uno de los grupos de edad para varones la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón bajó entre 1931-33 y 1959-61 y sin embargo la tasa total (para todas las edades en conjunto) subió durante el mismo período. Algo parecido ocurrió en el caso de las hembras. En todos los grupos de edad, con la excepción del último, las tasas por enfermedades del corazón bajaron durante el período bajo estudio pero la tasa general para hembras subió significativamente.

Estos hechos ponen de manifiesto los grandes peligros que corremos al tratar de llegar a conclusiones basándonos en tasas totales o en tasas brutas. Si hubiésemos tenido que llegar a una conclusión sobre la mortalidad por enfermedades del corazón basándonos en la tasa bruta, lógicamente hubiésemos concluido que la mortalidad por esta causa aumentó entre 1931-33 y 1959-61. Sin embargo, un análisis de la mortalidad por grupos de edad nos lleva a una conclusión diametralmente opuesta.

Estamos seguros de que muchos de los lectores conocen la razón de este fenómeno estadístico. En este caso la explicación está en los cambios ocurridos en la estructura de edad de la población entre 1931-33 y 1959-61. Específicamente, entre 1930 y 1960 hubo un aumento significativo en la proporción de personas en las edades avanzadas, donde las tasas de mortalidad son extremadamente altas, y una reducción en la proporción de personas en las edades más jóvenes donde las tasas son muy bajas.

En otras palabras, la población en las edades avanzadas aumentó, en términos relativos, mucho más que la población en las edades jóvenes (Tabla 8).

1. Véase, José L. Vázquez, Nidia R. Morales y José L. Janer, "Tablas de Vida Abreviadas para Puerto Rico", *Monografías Estadísticas*, No. 1 (Sección de Bioestadísticas, Escuela de Medicina de Puerto Rico, Junio de 1963).

TABLA 8

DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE PUERTO RICO EN
AMPLIOS GRUPOS DE EDAD, A JULIO 1ro.de 1930 y 1960

Grupo de Edad	1930		1960		Por ciento Aumento en la Población entre 1930 y 1960
	Número	%	Número	%	
Menores de 35 años	1,210,200	76.4	1,690,600	71.7	39.7
35-44	167,700	10.6	238,800	10.1	42.4
45-54	106,000	6.7	181,500	7.7	71.2
55-64	58,100	3.7	124,400	5.3	114.1
65-74	27,800	1.8	79,900	3.4	187.4
75 años y más	14,500	0.9	42,800	1.8	195.2
TOTAL	1,584,300	100.0	2,358,000	100.0	48.8

Por esta razón cuando estamos analizando cambios en las tasas de un fenómeno que varía con la edad, el sexo y otras variables demográficas debemos tomar en consideración los cambios que ocurren en la estructura de la población afectada por el fenómeno.

Uno de los procedimientos más utilizados para evitar que cambios en la estructura o composición de la población afecten nuestras conclusiones estadísticas es el método de ajuste de tasas. Una tasa ajustada es una tasa promedio para la cual el aspecto estructural (edad, sexo, etc.) ha sido controlado, aplicando las tasas específicas, de las cuales ella es un promedio, a una población cuya estructura o composición haya sido adoptada como estándar. Las tasas se ajustan para controlar el efecto de una o más variables. El efecto de la variable o variables no se elimina, simplemente se mantiene constante.

Así por ejemplo, si queremos comparar las condiciones de mortalidad entre los años de 1950 y 1960 y sospechamos cambios en la estructura de edad de la población, variable claramente asociada con la mortalidad, entonces debemos computar tasas de mortalidad ajustadas por edad. Una forma de hacerlo sería escogiendo la estructura de edad de una población dada como estándar y aplicarle a esta población las tasas de mortalidad específicas por edad¹ de los años 1950 y 1960 separadamente. En esta forma habríamos de obtener el número de muertes que hubiesen ocurrido en los años de 1950 y 1960 respectivamente si para estos dos años la población hubiese tenido la estructura por edad de la población estándar. Como en estos cálculos se ha utilizado la misma estructura de edad, la diferencia en los resultados (si alguna) no puede deberse a cambios en la estructura por edad de la población y posiblemente representa diferencias reales en las condiciones de mortalidad.¹

La expresión matemática de tal procedimiento basado en el anterior ejemplo es la siguiente:

$$d^* = \frac{\sum d_i P_i}{P}$$

En donde:

d^*	=	Tasa ajustada de mortalidad para el año bajo consideración
d_i	=	Tasas de mortalidad específicas por edad para el año bajo consideración (Las tasas específicas por edad son obtenidas al dividir el número de muertes de personas de una edad dada por la población correspondiente a esa edad. En esta forma se obtienen tasas para todas y cada una de las edades).
P_i	=	Número de personas en el grupo de edad i de la población a utilizarse como estándar
P	=	Total de personas en la población a utilizarse como estándar

1. Para una discusión detallada del procedimiento de ajuste de tasas, promedios y proporciones véase a Donald J. Bogue y E. M. Kitagawa, Techniques of Demographic Research, Chap. IV 6 a Hugh H. Wolfenden, Population Statistics and Their Compilation, Section IX.

Para controlar los efectos de cambios en la estructura por edad en relación con la mortalidad por enfermedades del corazón hemos computado tasas ajustadas para los trienios de 1931-33, 1939-41 y 1949-51 utilizando la población de 1960 como estándar. La selección de la población de 1960 como estándar nos evita el cómputo de la tasa ajustada para 1959-61 (como la población a utilizarse en el cómputo de la tasa bruta y la ajustada para 1959-61 es la misma, ambas tasas resultarían idénticas). En la Tabla 9 se comparan las tasas brutas por enfermedades del corazón y las tasas ajustadas por edad resultantes.

TABLA 9

TASAS BRUTAS Y TASAS AJUSTADAS POR EDAD PARA LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON, PUERTO RICO: 1931-33, 1939-41, 1949-51 y 1959 - 1961
(Población de 1960 como estándar)

PERIODO	TASA BRUTA	TASA AJUSTADA POR EDAD
1931-33	104.4	156.4
1939-41	119.5	166.4
1949-51	104.4	130.2
1959-61	120.6	120.6

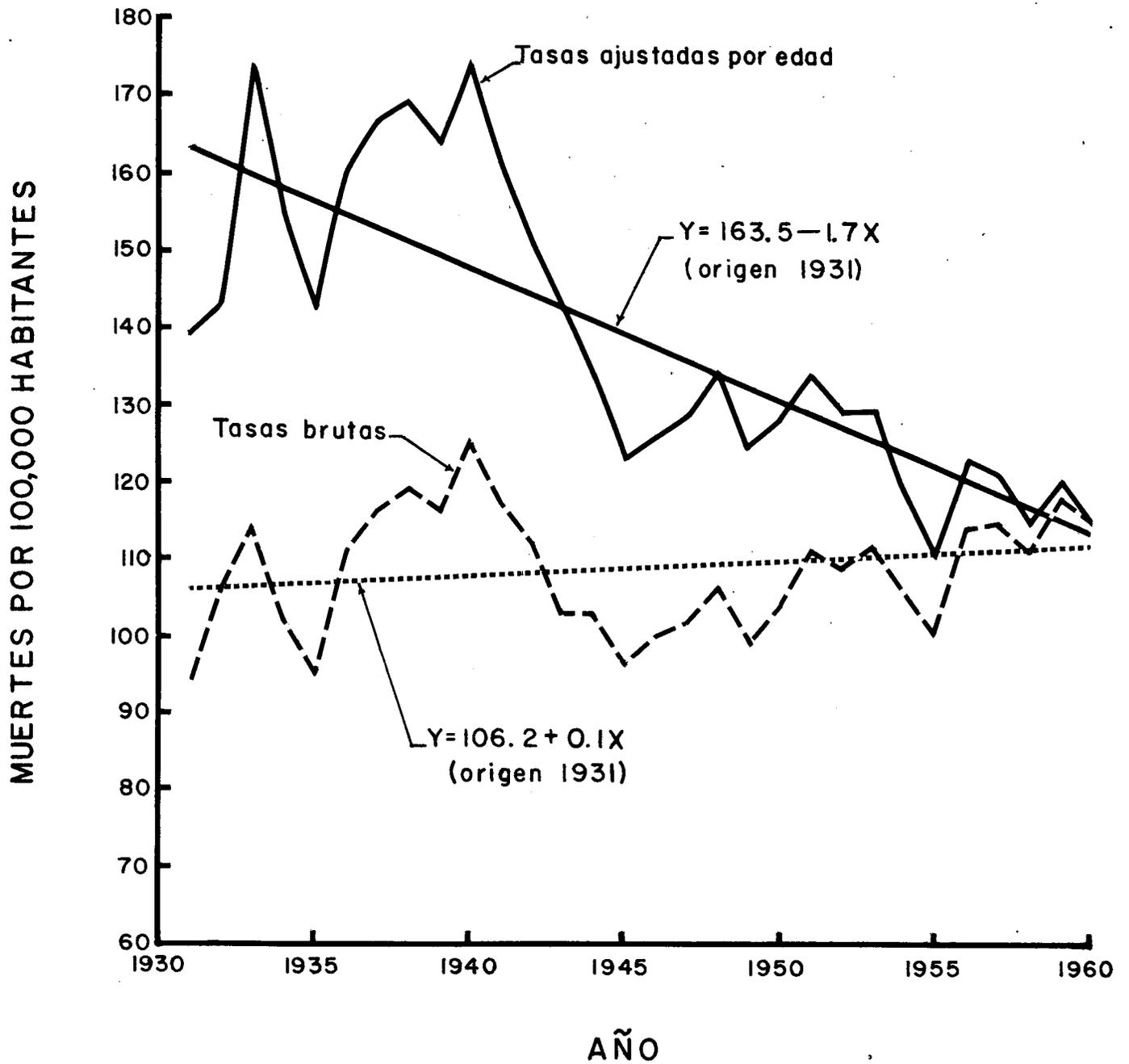
Fuente: Tabla 6

Estos datos claramente nos indican que si durante los períodos anteriores a 1959-61 la población hubiese tenido estructuras de edad similares a la de 1960, las tasas de mortalidad por enfermedades del corazón hubiesen sido sustancialmente más altas que las registradas. Es evidente además, que la mortalidad por enfermedades del corazón ha bajado significativamente desde 1931-33, aún cuando hubo un pequeño aumento entre los trienios de 1931-33 y 1939-41.

Esta tendencia descendente es mucho más evidente si para todos y cada uno de los años comprendidos entre 1931 y 1960 computamos tasas ajustadas por edad y luego ajustamos una línea de tendencia por el método de cuadrados mínimos, como en el Gráfico 8 (Véase además Tabla A-3 del Apéndice).

Gráfico 8

TENDENCIAS EN LAS TASAS BRUTAS Y EN LAS TASAS AJUSTADAS POR EDAD DE MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON
PUERTO RICO: 1931-1960



DIFERENCIA POR ZONA DE RESIDENCIA

Es bien conocido el hecho de que para la mayoría de aquellos países donde existen datos confiables, la mortalidad por enfermedades del corazón tiende a ser significativamente más alta entre la población urbana que entre la población rural. Desde el punto de vista sociológico, este fenómeno ha tratado de ser explicado en términos de diferencias en el modo de vida.

En Puerto Rico, las estadísticas vitales se clasifican por zona de residencia en dos categorías: en el pueblo y fuera del pueblo. La categoría "en el pueblo" incluye toda el área clasificada como urbana por el censo, son sedes de gobiernos municipales.¹ Toda el área o territorio restante se considera, para propósitos estadísticos, "fuera del pueblo".

TABLA 10
MORTALIDAD ANUAL PROMEDIO POR ENFERMEDADES
DEL CORAZON Y ZONA DE RESIDENCIA EN PUERTO RICO:
1931-35 a 1956-60

PERIODO	En el Pueblo	Fuera del Pueblo	Razón de en el Pueblo A Fuera del Pueblo
1931-35	144.4	90.7	1.59
1936-40	169.0	92.0	1.84
1941-45	148.8	81.4	1.83
1946-50	111.4	93.6	1.19
1951-55	114.1	102.3	1.12
1956-60	128.4	100.0	1.28

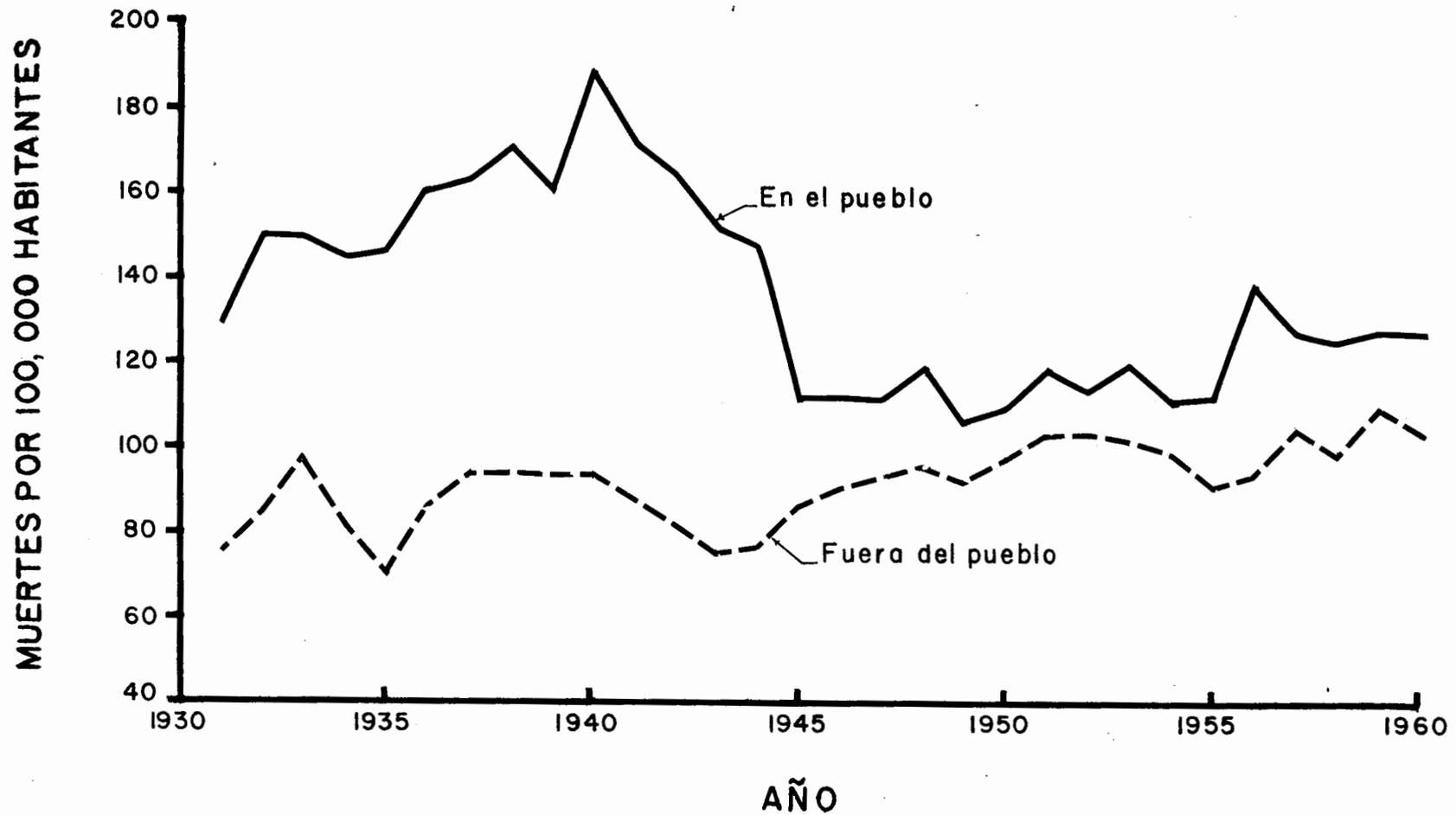
Fuente: Tabla A-4 del Apéndice

Como bien puede observarse de la Tabla 10 y el Gráfico 9, la mortalidad por enfermedades del corazón ha sido mucho más alta "en el pueblo" que "fuera del pueblo" durante el período de 1931 al presente. Los datos nos revelan que entre 1931 y 1944

¹. De acuerdo con el censo, un sitio es considerado urbano, si entre otras cosas contiene una población de 2,500 personas o más. Más de 20 de los llamados pueblos de la isla no llenan este requisito poblacional para ser considerados urbanos.

Gráfico 9

TENDENCIAS EN LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON Y
ZONA DE RESIDENCIA DEL FALLECIDO
PUERTO RICO: 1931-1960



la mortalidad fue de 60 a 80 por ciento más alta "en el pueblo". Entre los años 1944 y 1945 esta diferencia se redujo considerablemente y se ha mantenido más o menos constante desde entonces. Esto nos hace sospechar que entre 1944 y 1945 hubo un cambio en la definición de lugar de residencia, e. g., lugares antes considerados "fuera del pueblo" fueron reclasificados como "en el pueblo" o viceversa. Sin embargo, los autores no han podido corroborar tal cosa ya que el detalle de las definiciones utilizadas en la clasificación de los datos no ha podido ser localizado ni en los archivos del Registro Demográfico ni en los Informes del Secretario de Salud.

VARIACIONES REGIONALES

Al analizar la mortalidad por enfermedades del corazón, por municipio de residencia del fallecido, no encontramos un patrón regional claro y definido. Es cierto que existen claras y significativas diferencias entre los municipios pero éstas varían substancialmente al pasar el tiempo. En la Tabla 11 se presentan las tasas brutas de mortalidad por enfermedades del corazón y las tasas ajustadas por edad, por municipio de residencia del fallecido para los trienios de 1939-41, 1949-51 y 1959-61. De dicha tabla puede observarse la extraordinaria variación que existe entre los municipios que componen la isla. Para el 1939-41, por ejemplo, la tasa ajustada para diferencias en la estructura de edad del municipio de Maunabo resultó ser la más baja (30 muertes atribuidas a enfermedades del corazón por cada 100,000 habitantes). Por otro lado, la tasa más alta se observó en Utuado y fue de 369.

TABLA 11

MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR MUNICIPIO DE RESIDENCIA, PUERTO RICO: 1939-41, 1949-51 y 1959-61

MUNICIPIOS	Tasas sin Ajustar *			Tasas Ajustadas **		
	1939-41	1949-51	1959-61	1939-41	1949-51	1959-61
1. Adjuntas	128.6	89.3	137.1	205.7	134.0	137.1
2. Aguada	78.1	62.5	81.5	140.7	104.6	81.5
3. Aguadilla	80.1	121.3	104.2	108.9	167.0	104.2
4. Aguas Buenas	68.2	57.7	81.9	120.6	77.5	81.9
5. Aibonito	178.4	49.5	108.7	258.4	60.3	108.7
6. Añasco	89.2	80.9	92.5	153.5	112.5	92.5
7. Arecibo	199.4	206.9	189.7	277.4	241.2	189.7
8. Arroyo	83.3	130.8	134.3	120.6	157.7	134.3
9. Barceloneta	70.1	206.0	159.8	120.6	290.9	159.8
10. Barranquitas	58.5	101.7	89.5	109.6	144.7	89.5
11. Bayamón	99.5	92.4	88.3	131.2	126.3	88.3
12. Cabo Rojo	91.0	142.4	140.0	156.8	180.9	140.0
13. Caguas	121.8	147.4	117.9	182.3	185.0	117.9
14. Camuy	89.8	134.0	111.1	146.4	187.7	111.1
15. Carolina	74.9	74.3	70.6	120.6	115.4	70.0
16. Cataño	144.0	75.0	110.7	187.7	120.6	110.7
17. Cayey	191.1	89.7	136.1	289.4	110.6	136.1
18. Ceiba	71.2	76.1	76.9	100.5	120.6	76.9
19. Ciales	100.4	92.3	104.4	154.1	120.6	104.4
20. Cidra	53.9	77.7	81.8	83.0	120.6	81.8
21. Coamo	245.9	79.2	110.7	355.4	93.8	110.7
22. Comerío	70.1	88.9	69.9	112.0	120.6	69.9
23. Corozal	63.5	77.9	97.5	112.0	114.2	97.5
24. Culebra	-	-	-	-	-	-
25. Dorado	147.7	59.3	88.9	281.4	84.4	88.9
26. Fajardo	112.7	113.1	173.9	154.1	143.5	173.9
27. Guánica	102.5	83.3	123.2	174.1	142.5	123.2
28. Guayama	72.1	106.4	109.5	102.0	124.1	109.5
29. Guayanilla	64.2	132.2	171.4	109.6	173.4	171.4
30. Guaynabo	152.8	34.0	92.7	281.4	54.9	92.7
31. Gurabo	37.8	48.8	95.8	72.4	74.2	95.8
32. Hatillo	103.7	119.6	128.1	176.3	167.5	128.1
33. Hormigueros	98.4	115.9	97.2	144.7	160.8	97.2
34. Humacao	147.5	94.6	113.4	252.7	120.6	113.4
35. Isabela	127.7	106.5	131.9	180.9	124.6	131.9
36. Jayuya	150.8	132.5	136.1	241.2	185.5	136.1
37. Juana Díaz	115.4	61.2	113.0	162.8	78.9	113.0
38. Juncos	123.3	78.3	115.7	180.9	107.9	115.7
39. Lajas	122.1	73.6	110.4	197.3	103.4	110.4
40. Lares	234.0	127.1	129.6	351.8	163.7	129.6

Tabla 11 (Continuación)

MUNICIPIOS	Tasas sin Ajustar *			Tasas Ajustadas **		
	1939-41	1949-51	1959-61	1939-41	1949-51	1959-61
41. Las Marías	20.8	46.3	75.3	34.5	67.1	75.3
42. Las Piedras	123.5	67.5	99.4	208.3	94.8	99.4
43. Loíza	67.7	40.2	106.4	113.1	54.9	106.4
44. Luquillo	56.5	70.7	116.3	86.1	93.8	116.3
45. Manatí	109.0	118.0	111.9	154.4	140.0	111.9
46. Maricao	103.6	94.6	71.4	193.0	140.7	71.4
47. Maunabo	18.5	68.4	185.2	30.2	96.5	185.2
48. Mayagüez	159.5	108.7	172.4	233.6	131.7	172.4
49. Moca	45.6	27.6	90.5	72.4	42.6	90.5
50. Morovis	73.0	67.4	87.9	129.9	97.9	87.9
51. Naguabo	62.6	42.9	161.8	111.3	60.3	161.8
52. Naranjito	78.8	75.0	86.2	120.6	103.4	86.2
53. Orocovis	20.2	89.6	98.0	34.5	127.4	98.0
54. Patillas	57.7	58.5	139.5	92.7	73.7	139.5
55. Peñuelas	175.8	53.3	140.9	261.3	68.9	140.9
56. Ponce	187.4	172.5	136.9	226.2	180.5	136.9
57. Quebradillas	95.7	116.8	129.8	132.7	160.8	129.8
58. Rincón	86.4	80.8	126.4	137.8	96.5	126.4
59. Río Grande	74.5	65.9	132.9	111.3	83.0	132.9
60. Río Piedras	98.1	76.9	101.1	146.9	115.5	101.1
61. Sabana Grande	49.5	55.9	100.0	76.7	77.5	100.0
62. Salinas	97.9	110.6	159.5	176.3	165.0	159.5
63. San Germán	173.8	101.4	172.7	241.2	120.6	172.7
64. San Juan	141.8	115.8	149.8	198.3	131.7	149.8
65. San Lorenzo	142.7	78.5	125.0	229.1	126.0	125.0
66. San Sebastián	33.0	124.3	80.4	57.4	171.1	80.4
67. Santa Isabel	87.2	44.4	143.8	150.8	65.7	143.8
68. Toa Alta	59.8	77.5	82.3	107.2	102.0	82.3
69. Toa Baja	70.1	62.9	121.2	107.2	92.7	121.2
70. Trujillo Alto	76.8	109.5	98.4	135.7	164.5	98.4
71. Utuado	244.5	118.3	91.1	368.9	154.2	91.1
72. Vega Alta	132.6	120.5	113.0	190.9	160.8	113.0
73. Vega Baja	99.5	124.1	125.4	154.1	167.0	125.4
74. Vieques	125.5	119.6	152.8	196.0	147.4	152.8
75. Villalba	155.4	100.0	85.9	201.0	139.2	85.9
76. Yabucoa	80.2	96.9	63.5	126.4	140.7	63.5
77. Yauco	81.9	109.5	126.1	107.7	135.2	126.1
PUERTO RICO	119.5	104.4	120.6	166.4	130.2	120.6

* Tasas por 100,000 habitantes

** Ajustadas por edad por el método indirecto, población de Puerto Rico para 1960 como estándar.

Esta gran variación no sólo se observa entre los municipios que componen la isla, sino también en un mismo municipio al transcurrir el tiempo (aún entre las tasas ajustadas por edad). En la Tabla 12 se presenta el promedio aritmético, la desviación estándar y el coeficiente de variación computados de la distribución de las tasas de mortalidad por enfermedades del corazón ajustadas por edad, por municipio de residencia del fallecido para cada uno de los trienios bajo consideración.

TABLA 12

PROMEDIO ARITMETICO, DESVIACION ESTANDAR Y COEFICIENTE DE VARIACION COMPUTADOS A LA DISTRIBUCION DE LAS TASAS DE MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON AJUSTADAS POR EDAD, POR MUNICIPIOS
PUERTO RICO: 1939-41, 1949-51, 1959-61

Estadística	1939-41	1949-51	1959-61
Promedio Aritmético (\bar{x})	161.0	123.5	115.6
Desviación Estándar (s)	70.5	43.0	15.3
Coefficiente de Variación ($\frac{s}{\bar{x}}$)	0.44	0.36	0.13

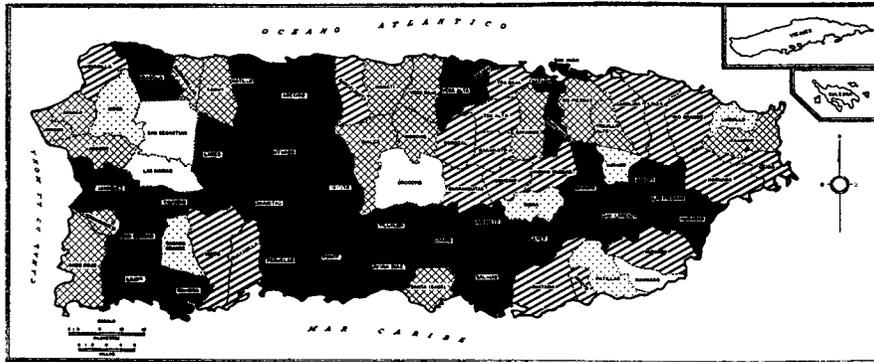
Fuente: Tabla 11

Estos datos claramente nos indican que en términos generales, las tasas de mortalidad por enfermedades del corazón ajustadas por edad, para los municipios que componen la isla, han bajado substancialmente desde 1940 hasta el presente (Véase además Gráficas 10a-10c). En segundo lugar nos demuestran que la variabilidad entre las tasas de los municipios se ha reducido significativamente al pasar el tiempo.

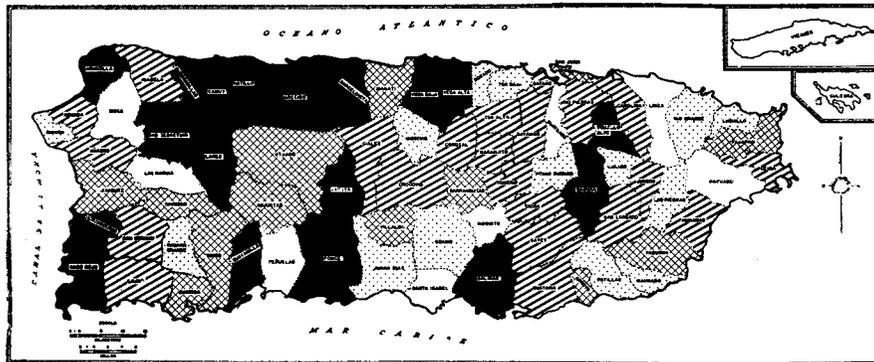
Deseamos aclarar que estas variaciones un tanto radicales entre las tasas por enfermedades del corazón computadas para municipios, al igual que aquellas que se observan entre las tasas de un mismo municipio de un año a otro no deben ser interpretadas como debidas a errores en los datos. Desde luego, es muy probable que el traslado o la aparición

MORTALIDAD (TASAS AJUSTADAS) POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR MUNICIPIO DE RESIDENCIA DEL FALLECIDO
 PUERTO RICO: 1939-41, 1949-51 Y 1959-61

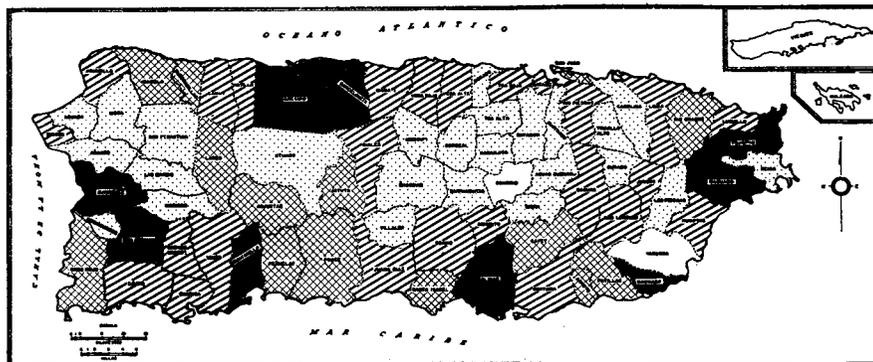
1939-41



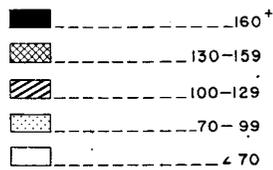
1949-51



1959-61



Clave:



en un municipio de un médico dado a clasificar erróneamente causas de muerte tienda a introducir variaciones en los datos. Sin embargo, la razón primordial para la gran variabilidad observada es el hecho de estar bregando con números pequeños. En una gran proporción de los municipios el total de muertes atribuidas a enfermedades del corazón no pasa de 10 muertes por año. Es obvio que en tales casos una pequeña fluctuación en términos absolutos tienda a convertirse en una diferencia extraordinaria al computarse una medida relativa, e. g. , tasa.

Debido a esta razón hemos tratado de agrupar los municipios por regiones para ver si puede distinguirse algún patrón geográfico en la incidencia de la mortalidad por enfermedades del corazón. En primer lugar se agruparon los municipios de acuerdo con las Regiones de Salud y Bienestar en que funcionalmente se divide la isla (Véase Gráfico 11A). Según puede observarse de la Tabla 13, la Región Norte Central y la Región Sur han tenido, durante los tres períodos bajo consideración, tasas más altas que las registradas para la isla en total. Durante los trienios de 1949-51 y 1959-61 las tasas más bajas se observaron en la Región Noreste pero no así en 1939-41 cuando la Región Oeste registró la tasa más baja. En cuanto a tendencias temporales se refiere en la Región Norte Central se observa un descenso continuo desde 1939-41. Por otro lado en la Región Oeste la tendencia ha sido a aumentar. En las otras tres regiones el curso de la mortalidad por enfermedades del corazón ha sido casi idéntico al de las tasas registradas para la isla en total, esto es, un descenso entre 1939-41 a 1949-51 y luego un aumento entre 1949-51 y 1959-61 (Gráfico 11B).

En resumen podemos decir que en las tasas de mortalidad por enfermedades del corazón no se distingue un patrón claro y definido cuando los municipios que componen la isla se agrupan de acuerdo con las Regiones de Salud y Bienestar. Esto desde luego, no nos asombra debido a que estas son regiones funcionales de gran heterogeneidad demográfica, social, económica, etc.

TABLA 13

TASAS DE MORTALIDAD ANUAL PROMEDIO POR ENFERMEDADES
DEL CORAZON POR REGIONES DE SALUD Y BIENESTAR
PUERTO RICO: 1939-41, 1949-51 y 1959-61

REGION	1939-41	1949-51	1959-61
Noreste	106.9	89.7	107.8
Norte Central	152.0	140.9	131.7
Este	108.9	89.1	119.6
Oeste	99.2	102.0	120.9
Sur	131.5	109.4	129.9
PUERTO RICO	119.5	104.4	120.6

Otra agrupación geográfica utilizada fue la delimitación regional del censo de 1940, donde los municipios fueron agrupados en entidades bastante homogéneas desde el punto de vista topográfico (Véase Gráfico 12A). Como bien puede observarse del Gráfico 12B, esta división regional tampoco parece producir un patrón geográfico en cuanto a la mortalidad por enfermedades del corazón se refiere. Podemos notar, sin embargo, que la Región Interior Este y la Costa Este se han distinguido por tasas relativamente bajas durante los periodos bajo consideración.

REGIONES BASICAS DE SALUD Y BIENESTAR
EN PUERTO RICO

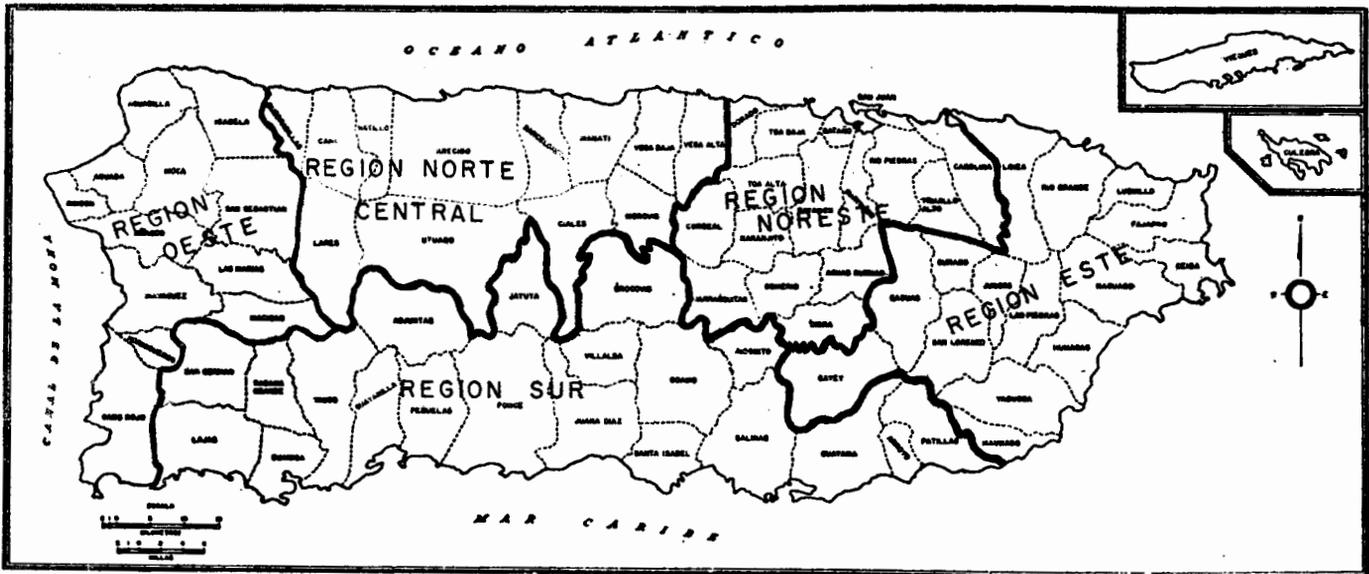


Gráfico II B

TENDENCIAS EN LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES
DEL CORAZON POR REGIONES BASICAS
DE SALUD Y BIENESTAR
PUERTO RICO: 1939-41, 1949-51 Y 1959-61

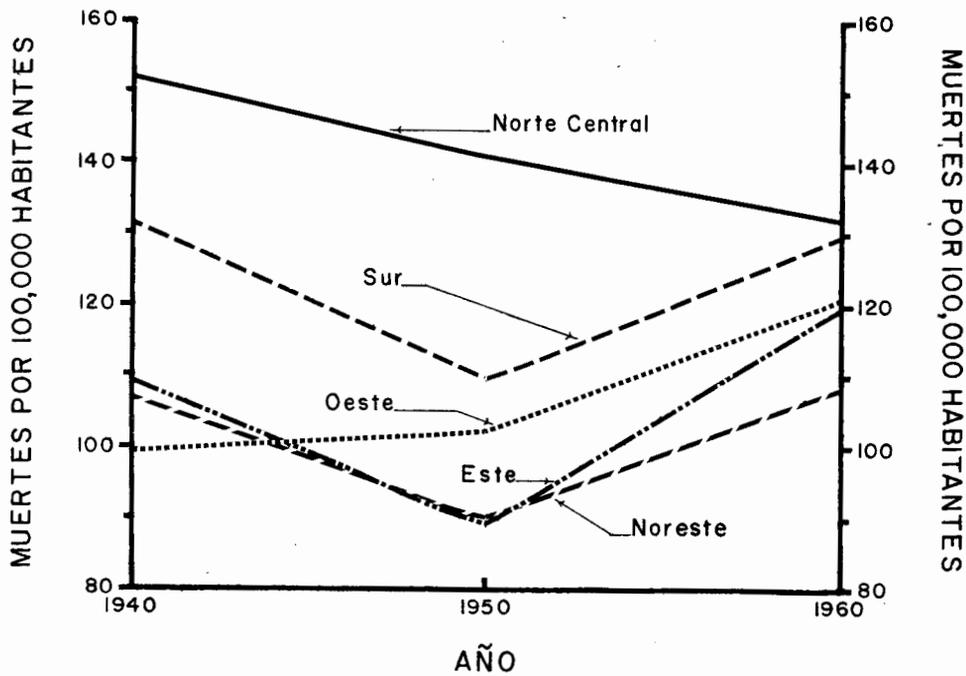


TABLA 14

MORTALIDAD ANUAL PROMEDIO POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR REGIONES GEOGRAFICAS ESTABLECIDAS CON RELACION AL CENSO POBIA-
CIONAL DE 1940

PUERTO RICO : 1939-41, 1949-51 y 1959-1961

REGION	1939-41	1949-51	1959-61
Regiones de la Costa	120.3	106.3	124.1
Costa Noreste (CNE)	98.6	119.3	117.7
Costa Norte Central (CNC)	122.9	106.6	119.4
Costa Este (CE)	91.5	85.0	120.7
Costa Sur (CS)	131.7	113.9	129.0
Costa Oeste (CO)	122.4	96.8	139.7
Regiones del Interior	118.5	96.4	104.4
Interior Oeste (IO)	148.8	110.7	104.1
Interior Este (IE)	101.6	88.7	104.5
Todas las Regiones	119.5	104.4	120.6

En términos generales, las regiones del interior combinadas han tenido consistentemente tasas más bajas que las regiones de la costa combinadas y aparentemente esta diferencia se está acentuando con el tiempo. Este quizás es el único hallazgo importante con relación a variaciones geográficas en la mortalidad por enfermedades del corazón.

Los autores reconocen, sin embargo, que sería posible construir regiones basadas en otros atributos, supuestamente relacionados con la mortalidad por enfermedades del corazón, e. g., nivel nutricional e incidencia de enfermedades parasitarias, pero estas regiones posiblemente no tendrían continuidad geográfica y su delimitación constituiría de por sí otro trabajo de investigación, cosa que no cae dentro del marco del presente estudio.

Gráfico 12A

REGIONES GEOGRAFICAS ESTABLECIDAS PARA EL CENSO POBLACIONAL DE 1940

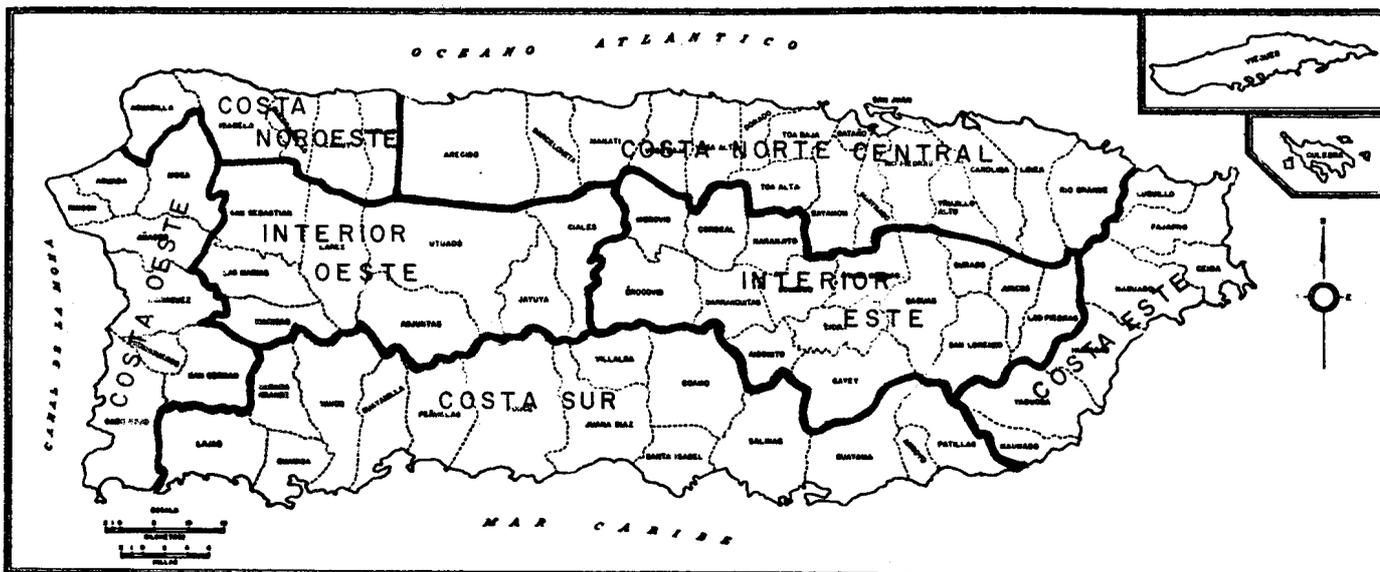
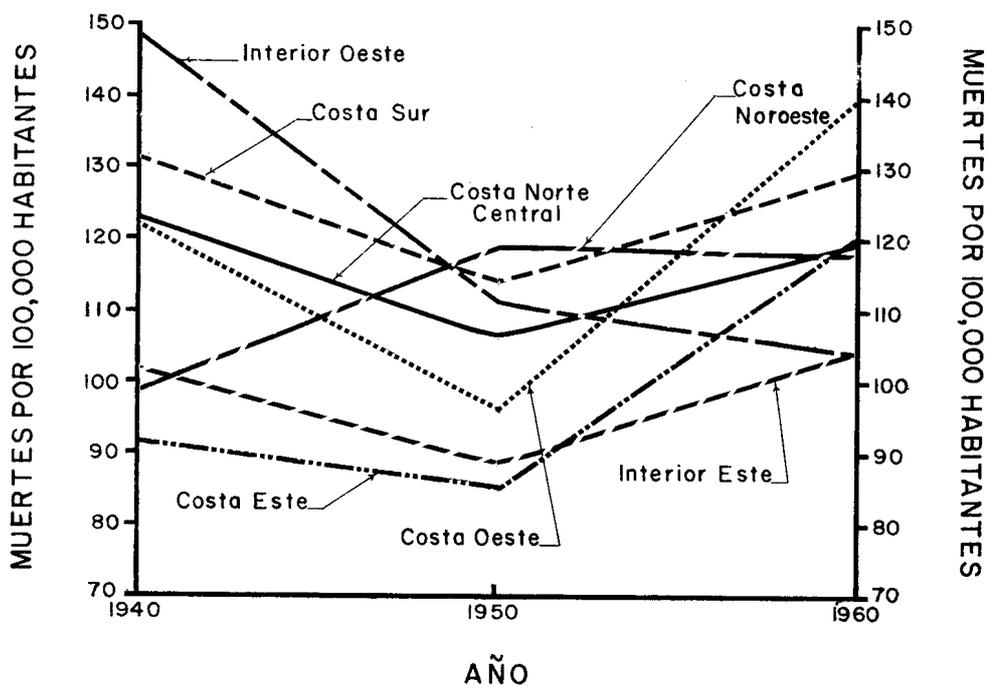


Gráfico 12 B

TENDENCIAS EN LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR REGIONES GEOGRAFICAS ESTABLECIDAS PARA EL CENSO POBLACIONAL DE 1940



LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR CAUSAS ESPECIFICAS

Los autores están concientes de que mientras más se subdivide la mortalidad por causas, mayor tiende a ser el error de diagnóstico y clasificación; sin embargo, los datos que a continuación se presentan pueden ser de valiosa utilidad para algunos estudios en la materia y tal vez puedan arrojar alguna luz sobre el problema de las enfermedades del corazón en Puerto Rico.

Para fines de análisis las enfermedades del corazón suelen subdividirse en cinco grandes categorías:¹

1. Enfermedad reumática crónica del corazón (410-416)
2. Enfermedad arterioesclerótica del corazón, incluyendo afecciones de las coronarias (420)
3. Endocarditis crónica no especificada como reumática y otras degeneraciones del miocardio (421-422)
4. Otras enfermedades del corazón (430-434)

Bajo esta rúbrica se incluyen entre otras, la endocarditis aguda y subaguda, la miocarditis aguda no especificada como reumática, la pericarditis aguda no especificada como reumática, y las enfermedades funcionales del corazón.

5. Enfermedad hipertensiva del corazón (440-443)

Las cifras correspondientes a estas cinco categorías se presentan en la Tabla 15 para los años de 1949 a 1962. Para fechas anteriores a 1949 las tabulaciones existentes no permiten la reagrupación de las enfermedades del corazón en estos cinco grupos. Como puede observarse de esta tabla y del Gráfico 13, la "enfermedad arterioesclerótica del corazón incluyendo afecciones de las coronarias" ha ido en aumento gradual y pronunciado desde 1949. Durante el período de 1949 a 1962 la tasa de mortalidad por esta causa aumentó de 25.4 muertes por cada 100,000 habitantes a 76.4, lo que representa un aumento de

1. W.P.O., Manual of the International Statistical Classification of Diseases, Injuries and Causes of Death, 1955 Revision.

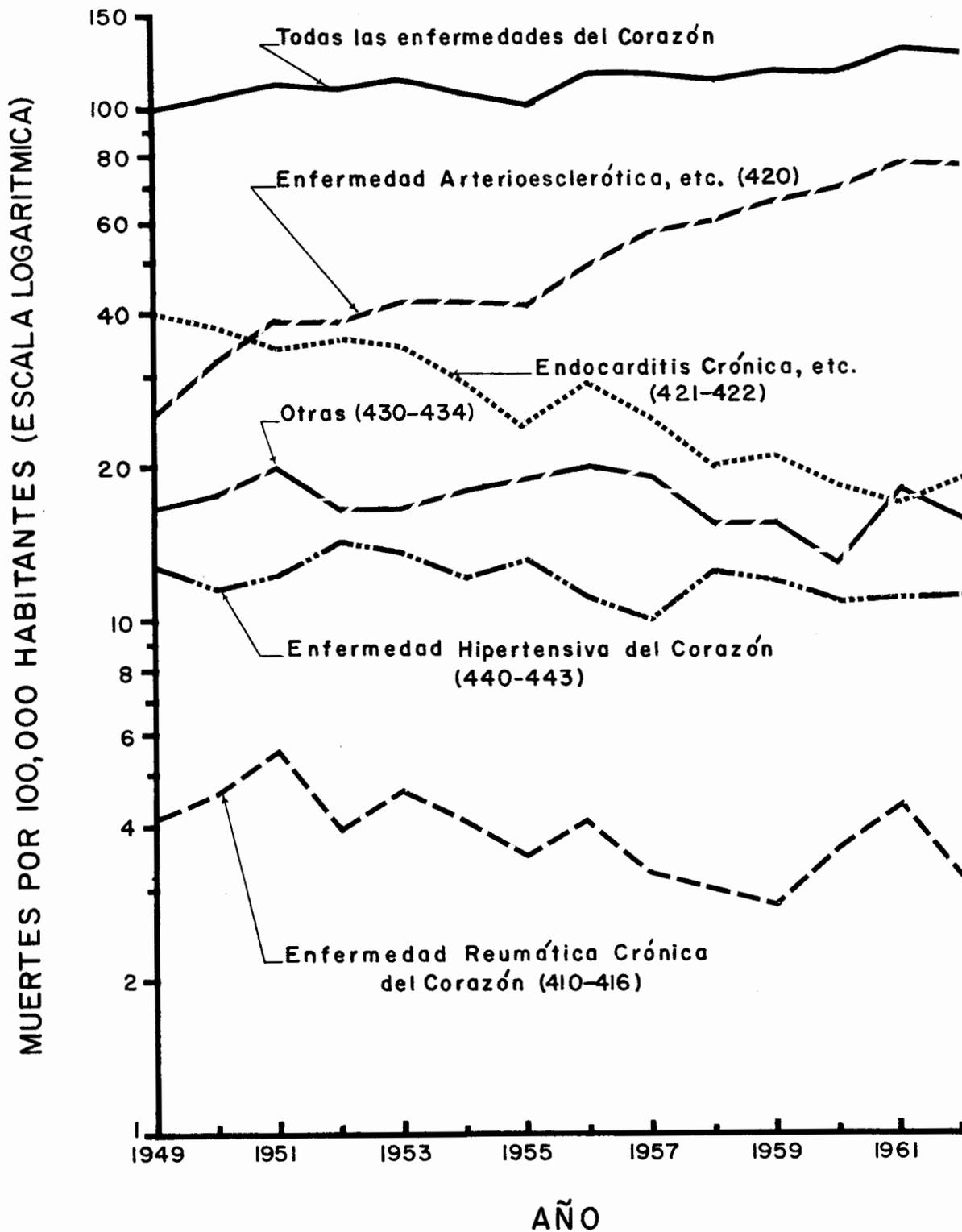
TABLA 15
MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR CAUSAS ESPECIFICAS
PUERTO RICO: 1949-1962

AÑO	Enfermedad Reumática Crónica del Corazón (410-416)		Enfermedad Arterioesclerótica del Corazón Incluyendo Afecciones de las Coronarias (420)		Endocarditis Crónica Especificada como Reumática y Otras Degeneraciones del Miocardio (421-422)		Otras Enfermedades del Corazón (430-434)		Enfermedad Hipertensiva del Corazón (440-443)	
	Núm.	Tasa*	Núm.	Tasa*	Núm.	Tasa*	Núm.	Tasa*	Núm.	Tasa*
1949	90	4.12	555	25.40	878	40.10	361	16.52	281	12.86
1950	103	4.64	712	32.10	842	37.96	394	17.76	257	11.59
1951	125	5.62	862	38.76	765	34.40	449	20.19	274	12.32
1952	87	3.95	848	38.51	790	35.88	364	16.53	312	14.17
1953	102	4.67	923	42.30	749	34.33	366	16.77	297	13.61
1954	90	4.10	922	42.00	643	29.29	394	17.95	266	12.12
1955	79	3.53	912	40.81	538	24.07	422	18.88	293	13.11
1956	91	4.07	1113	49.75	650	29.06	445	19.89	248	11.09
1957	73	3.24	1291	57.33	573	25.44	430	19.09	228	10.12
1958	69	3.01	1372	59.78	462	20.13	358	15.60	285	12.42
1959	65	2.80	1541	66.39	496	21.37	358	15.42	279	12.02
1960	85	3.60	1636	69.38	434	18.41	305	12.93	259	10.98
1961	105	4.37	1862	77.45	412	17.14	429	17.85	264	10.98
1962	77	3.14	1874	76.37	466	18.99	388	15.81	277	11.29

* Muertes por 100,000 habitantes

Fuente: División de Registro Demográfico y Estadísticas Vitales
 Departamento de Salud de Puerto Rico

TENDENCIAS EN LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZÓN POR CAUSAS ESPECÍFICAS PUERTO RICO: 1949-1962



más de 200%. Por otro lado la mortalidad por "endocarditis crónica no especificada como reumática y otras degeneraciones del miocardio" se ha reducido en más de un 50% durante el mismo período. En los tres grupos restantes se observa una leve tendencia descendente.

El significativo aumento habido en la tasa de mortalidad por "enfermedad arterioesclerótica del corazón incluyendo afecciones de las coronarias" y el descenso en los demás grupos ha resultado en un cambio en el patrón de causas específicas de muerte dentro de la categoría de las enfermedades del corazón. Para los años de 1949 y 1950 el grupo de "endocarditis crónica no especificada como reumática y otras degeneraciones del miocardio" era la causa de muerte más importante en el cuadro de las enfermedades del corazón. Durante el trienio de 1949-51 el 36% de todas las muertes causadas por enfermedades del corazón se le atribuyeron a esta causa. Por otro lado y para el mismo período sólo el 31% fue atribuido a "enfermedad arterioesclerótica del corazón incluyendo afecciones de las coronarias". Sin embargo, en 1959-61 el 59% de todas las muertes clasificadas como producidas por enfermedades del corazón se le adjudicaron a esta última subdivisión y sólo un 16% a endocarditis crónica no especificada como reumática y otras degeneraciones del miocardio". A los otros tres grupos restantes se les atribuyó un 25% de todas las muertes clasificadas como debidas a enfermedades del corazón en 1959-61 (Véase Tabla 16 y Gráfico 14).

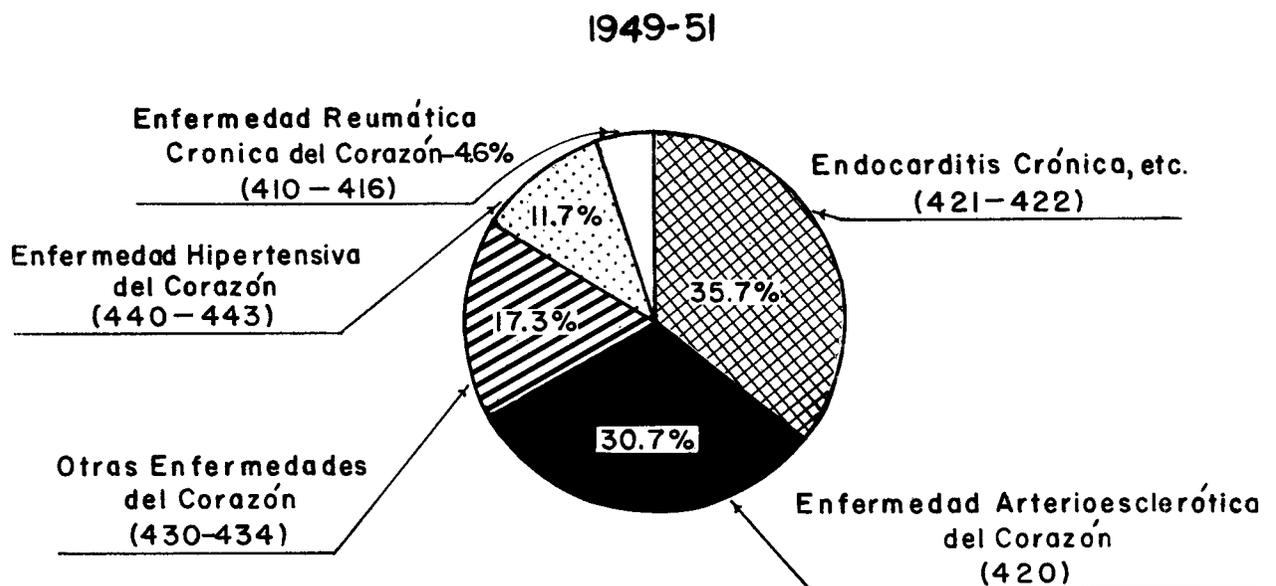
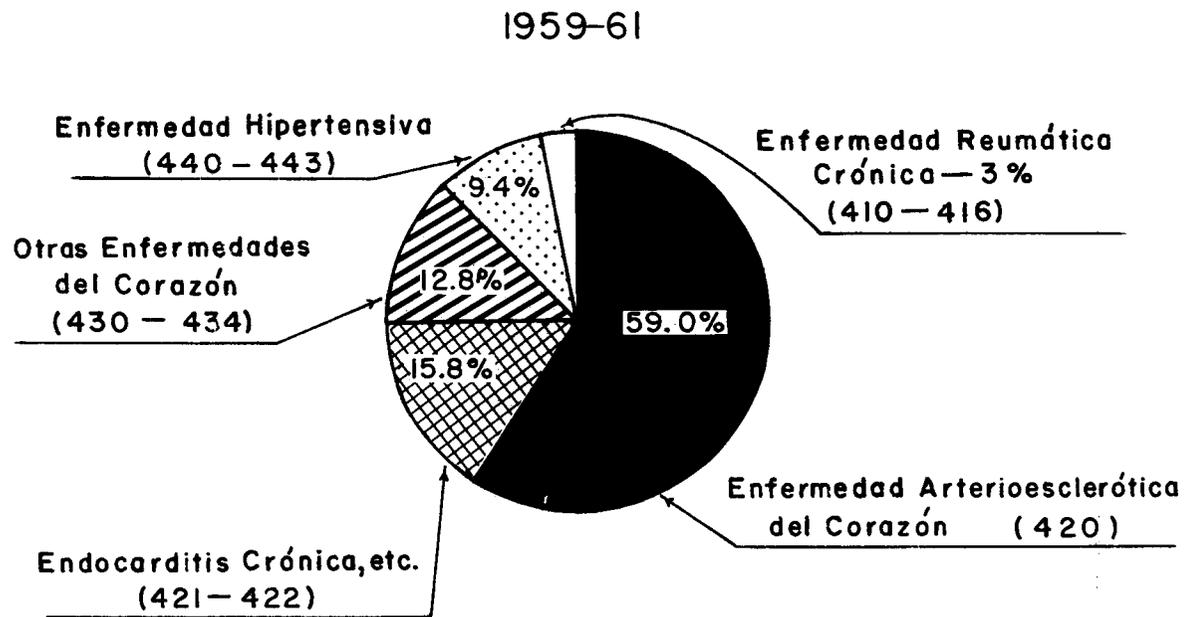
TABLA 16

DISTRIBUCION DE PORCIENTOS DE LAS MUERTES ATRIBUIDAS A ENFERMEDADES DEL CORAZON POR CAUSAS ESPECIFICAS
 PUERTO RICO: 1949-51, 1954-56 y 1959-61

Causa Especifica	1949-51	1954-56	1959-61
Enfermedad Reumática Crónica del Corazón (410-416)	4.6	3.7	3.0
Enfermedad Arterioesclerótica del Corazón y Afecciones de las Coronarias (420)	30.7	41.4	59.0
Endocarditis Crónica no Especificada como Reumática y Otras Afecciones del Miocardio (421-422)	35.7	25.8	15.8
Otras Enfermedades del Corazón (430-434)	17.3	17.8	12.8
Enfermedad Hipertensiva del Corazón (440-443)	11.7	11.3	9.4
Todas las Enfermedades del Corazón (410-443)	100.0	100.0	100.0

Al analizar cada una de estas causas por grupos de edad encontramos patrones muy semejantes. Como bien puede observarse del Gráfico 15 (véase también Tabla 17) la mortalidad por cada una de estas causas tiende a aumentar progresivamente con la edad. En otras palabras, las tasas más bajas se observan en las edades jóvenes y las más altas en las edades avanzadas. En el año 1960, la mortalidad por "enfermedades arterioescleróticas del corazón incluyendo las afecciones de las coronarias" fue considerablemente más alta que para cada una de las otras cuatro categorías, en todos y cada uno de los grupos de edad. Por otro lado, la "enfermedad reumática crónica del corazón" registró las tasas más bajas en todos los grupos de edad sobre los 45 años.

**DISTRIBUCION (EN PORCIENTOS) DE LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR CAUSAS ESPECIFICAS
PUERTO RICO: 1949-51 Y 1959-61**



Al investigar los cambios ocurridos entre 1951 y 1960, encontramos que sólo para las "enfermedades arterioescleróticas del corazón incluyendo las afecciones de las coronarias" hubo un aumento significativo en los grupos de edad de 55 años o más. Para todas las demás categorías la tendencia entre los años 1951 y 1960 fue descendente en casi todas las edades (véase Gráfica 15).

TABLA 17

MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR CAUSA ESPECIFICA Y GRUPOS DE EDAD, PUERTO RICO: 1951 y 1960

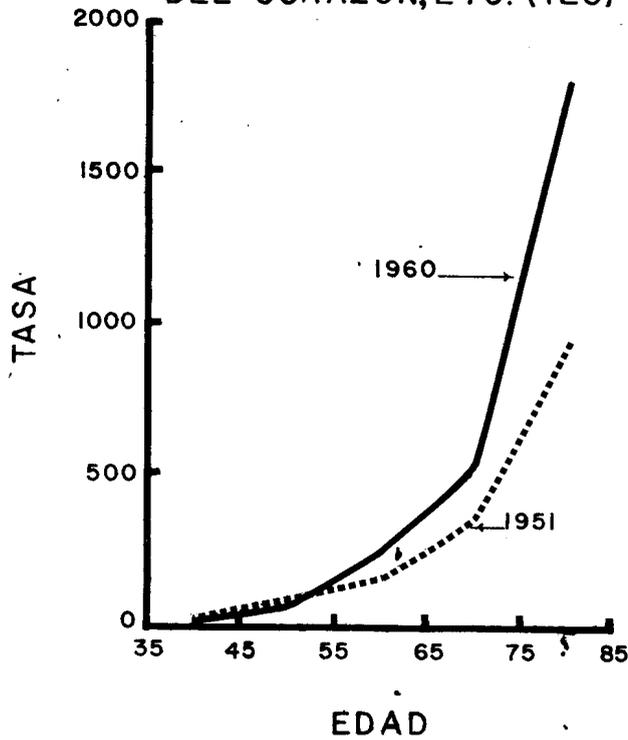
Año y Edad	CAUSAS DE MUERTES*				
	410-416	420	421-422	430-434	440-443
1951					
-35 años	2.5	1.5	2.7	3.1	0.4
35-44	7.5	23.0	13.7	10.6	8.0
45-54	6.0	75.5	31.1	25.8	24.5
55-64	18.2	169.5	95.9	63.6	54.5
65-74	31.2	350.7	303.8	171.9	114.6
75 años y más	62.7	940.4	1,163.0	542.3	288.4
1960					
-35 años	1.5	0.8	1.0	1.6	0.2
35-44	7.1	15.9	3.8	7.1	4.6
45-54	4.4	62.2	10.5	12.1	13.8
55-64	8.0	222.7	26.5	22.5	34.6
65-74	12.5	521.9	118.9	78.9	95.1
75 años y más	32.7	1,817.8	609.8	343.4	236.0

- *410-416 enfermedad reumática crónica del corazón
- 420 enfermedad arterioesclerótica del corazón incluyendo afecciones de las coronarias
- 421-422 endocarditis crónica no especificada como reumática y otras degeneraciones del miocardio
- 430-434 otras enfermedades del corazón
- 440-443 enfermedad hipertensiva del corazón

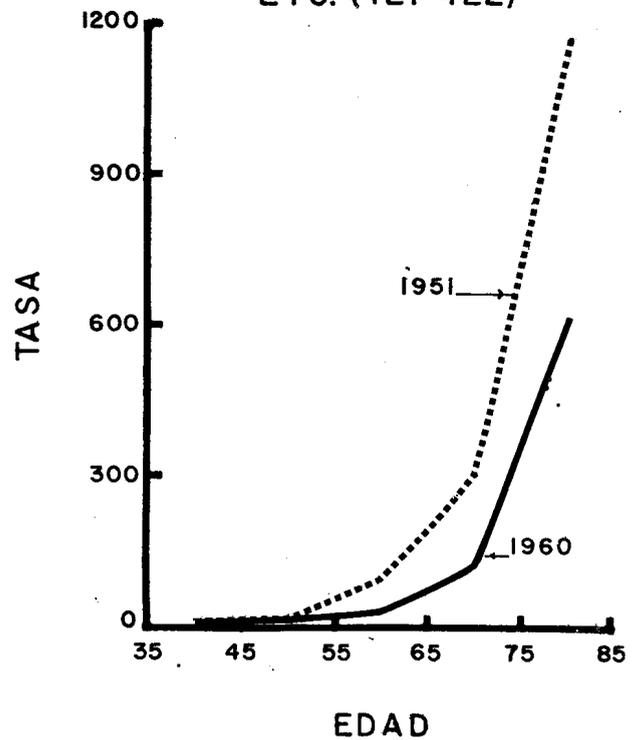
Fuente: División de Registro Demográfico y Estadísticas, Departamento de Salud de Puerto Rico.

TENDENCIAS EN LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR CAUSAS ESPECIFICAS Y GRUPOS DE EDAD PUERTO RICO: 1951 Y 1960

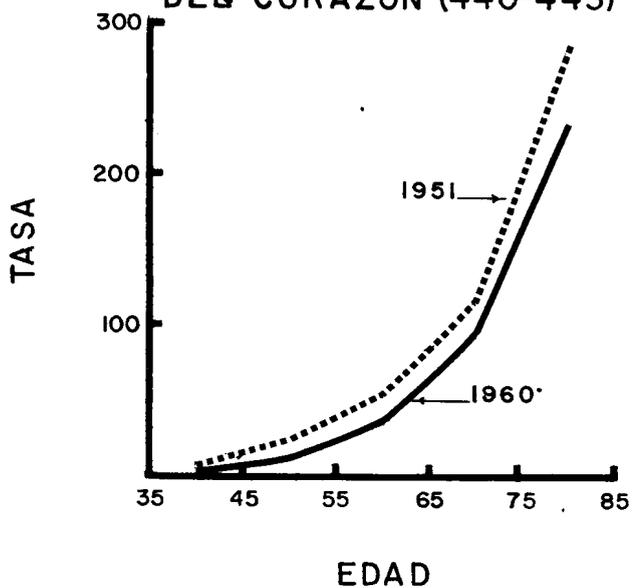
ENFERMEDAD ARTERIOESCLEROTICA
DEL CORAZON, ETC. (420)



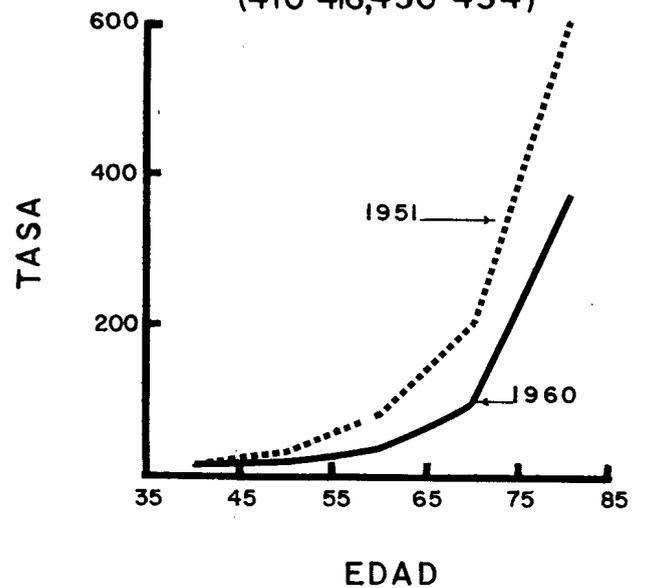
ENDOCARDITIS CRONICA
ETC. (421-422)



ENFERMEDAD HIPERTENSIVA
DEL CORAZON (440-443)



TODAS LAS DEMAS
(410-416, 430-434)



LA PROBABILIDAD DE MORIR POR ENFERMEDADES DEL CORAZON EN PUERTO RICO

Todos sabemos que la probabilidad de eventualmente morir que tiene una persona al nacer es 100%. En otras palabras, existe completa certeza de que morirá por alguna causa (enfermedad o causa externa) en algún momento después de su nacimiento. Por lo tanto, si nosotros lográramos conocer la probabilidad que tiene una persona al nacer de eventualmente morir por una causa específica determinada, tendríamos un excelente indicador de la "fuerza" de la mortalidad por esa causa en la comunidad bajo estudio. Esta y otras medidas similares pueden computarse fácilmente si se dispone de la distribución por edad de las muertes atribuidas a dicha causa y de una tabla de vida para el año y la comunidad dada.¹ En Puerto Rico, tanto las defunciones por enfermedades del corazón por grupos de edad como las tablas de vida necesarias están disponibles.²

Para una persona nacida en 1960, y de estar expuesta durante el resto de su vida a las condiciones de mortalidad existentes en 1960, la probabilidad de eventualmente morir por enfermedades del corazón (a cualquier edad desde su nacimiento) era de 26.4%. Para varones esta probabilidad era de 25.5% y de 27.4% para hembras. En otras palabras, de cada cuatro personas nacidas en 1960 una eventualmente morirá por enfermedades del corazón y las tres restantes por alguna de las demás causas.

Como la mortalidad por enfermedades del corazón es más alta según avanzamos en la escala de edad, la probabilidad de morir por esta causa aumenta progresivamente con la edad. Así por ejemplo, para personas que han cumplido los 35 años de edad, la probabilidad de eventualmente morir por esta causa es de 28% y de 31% para aquellas que han alcanzado los 65 años de edad.

1. Para el método a seguir véase a Louis L. Dublin, Alfred Lotka y Mortimer Spiegelman, Length of Life (The Ronald Press Co., N. Y., 1949), Capítulo V

2. José L. Vázquez, Nidia R. Morales y José L. Janer, Tablas de Vida Abreviadas para Puerto Rico : 1894 a 1959-61.

TABLA 18

**PROBABILIDAD (EN PORCIENTO) DE EVENTUALMENTE MORIR POR ENFERMEDADES DEL CORAZON PARA PERSONAS QUE HAN ALCANZADO UNA DETERMINADA EDAD, POR SEXO
PUERTO RICO : 1959 - 61**

EDAD	VARONES	HEMRAS	AMBOS SEXOS
NACIMIENTO	25.5	27.4	26.4
35 años	28.2	28.8	28.2
65 años	30.6	31.7	31.1
75 años	31.1	31.3	31.2

En forma más o menos similar también pueden computarse probabilidades de morir por enfermedades del corazón entre dos edades dadas, e. g., entre los 15 y 20 años de edad. En la Tabla 19 se presentan las probabilidades de morir por enfermedades del corazón y también para todas las demás causas, en intervalos de edad desde el nacimiento hasta la edad de 75 años y más. Como puede observarse de dicha tabla, la probabilidad de morir por enfermedades del corazón aumenta continuamente con la edad tanto para varones como para hembras. Al comparar estas probabilidades con las correspondientes a todas las demás causas de muerte, encontramos que en términos relativos, la probabilidad de morir por enfermedades del corazón tiende a aumentar mucho más rápidamente con la edad que la probabilidad de morir por otras causas. En el intervalo de edad de 0-1 años la probabilidad de morir por "todas las demás causas" es más de 400 veces mayor que la de morir por enfermedades del corazón. Sin embargo, en el intervalo de edad de 15-20 años, esta razón se reduce a 22 y en el grupo de edad de 70-75 años la probabilidad de morir por las "demás causas" es sólo 2 veces mayor que la probabilidad de morir por enfermedades del corazón.

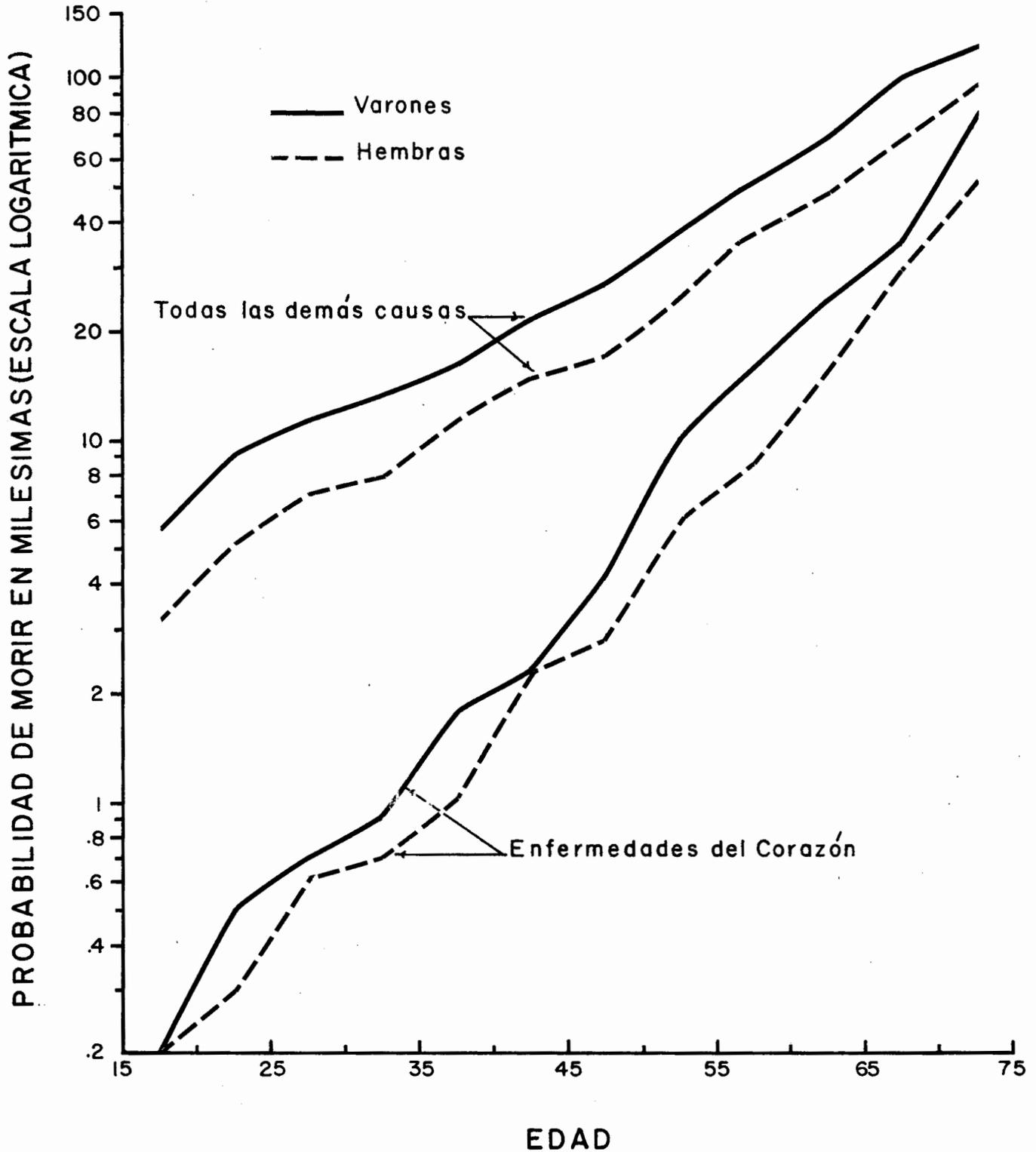
TABLA 19

PROBABILIDAD DE MORIR* POR ENFERMEDADES DEL CORAZON
Y TODAS LAS DEMAS CAUSAS EN CADA INTERVALO DE EDAD,
POR SEXO, PUERTO RICO: 1959-61

INTERVALO DE EDAD	VARONES		HEMBRAS		AMBOS SEXOS	
	Corazón	Otras	Corazón	Otras	Corazón	Otras
0-1	0.1	48.7	0.1	39.5	0.1	44.1
1-5	0.1	11.5	0.1	12.4	0.1	11.9
5-10	0.1	4.3	0.1	3.7	0.1	3.1
10-15	0.1	3.7	0.1	2.2	0.1	2.9
15-20	0.2	5.7	0.2	3.2	0.2	4.4
20-25	0.5	9.2	0.3	5.2	0.4	7.0
25-30	0.7	11.3	0.6	7.1	0.7	9.2
30-35	0.9	13.1	0.7	7.9	0.8	10.3
35-40	1.8	16.0	1.0	11.3	1.4	13.5
40-45	2.3	21.5	2.3	14.9	2.3	18.2
45-50	4.2	26.6	2.8	16.8	3.5	21.8
50-55	10.0	37.4	6.0	24.0	8.1	31.2
55-60	15.9	48.7	8.5	34.6	12.4	42.0
60-65	24.3	67.9	15.3	47.4	19.9	57.7
65-70	34.9	98.6	28.8	66.5	32.0	83.0
70-75	76.0	121.6	50.2	94.4	57.5	115.0
75 y más	311.0	689.0	313.0	687.0	312.0	688.0

* Probabilidades expresadas en por miles

PROBABILIDAD DE MORIR ENTRE DOS EDADES ESPECIFICAS EXACTAS POR ENFERMEDADES DEL CORAZON Y POR TODAS LAS DEMAS CAUSAS PARA PERSONAS DE 15 AÑOS Y MAS POR SEXO
 PUERTO RICO: 1959-61



Un hecho bastante interesante es que siendo la probabilidad de morir por enfermedades del corazón, en prácticamente todas las edades bajo los 75 años, más alta para varones que para hembras (en algunos casos es igual pero nunca menor), la probabilidad al nacer de eventualmente morir por esta causa es mayor para hembras que para varones (véase Tablas 18 y 19). Esto se debe a que en las edades de 75 años y más, precisamente en las edades donde las tasas de mortalidad así como el número de muertes de la tabla de vida es considerablemente más alta que en los demás grupos, la probabilidad de morir por enfermedades del corazón es ligeramente más alta para hembras que para varones. Este fenómeno es similar al caso de la relación entre las tasas brutas y las tasas específicas por edad, por enfermedades del corazón discutidas anteriormente (véase Tabla 7).

Al distribuir las muertes por enfermedades del corazón, por causas específicas, encontramos que la probabilidad de eventualmente morir por "enfermedad arterioesclerótica del corazón incluyendo afecciones de las coronarias" es muy superior a las probabilidades correspondientes a todas y cada una de las demás causas. Por otro lado, la probabilidad de eventualmente morir por "enfermedad reumática crónica del corazón" es la más baja de todas las causas (Tabla 20).

Otra forma para medir la fuerza de la mortalidad por enfermedades del corazón en una comunidad es computando el número de años que se añaden a la esperanza de vida a diferentes edades, si la mortalidad por enfermedades del corazón se redujera a cero. Esta medida lógicamente se deriva de las probabilidades de morir por enfermedades del corazón discutidas en los párrafos anteriores. Específicamente, esto se logra, al computar una tabla de vida donde las probabilidades de morir en los diferentes intervalos de edad son las correspondientes a las de todas las causas de muerte excluyendo las enfermedades del corazón (todas las demás causas).¹

1. Véase a Dublin, Lotka y Spiegelman, Capítulo V

TABLA 20

PROBABILIDAD DE EVENTUALMENTE MORIR A DETERMINADAS EDADES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON, POR CAUSAS ESPECIFICAS
PUERTO RICO: 1959-61

CAUSA	Probabilidad (en %) de Eventualmente Morir a la Edad de:		
	0 años (nacimiento)	35 años	75 años
Todas las Enfermedades del Corazón (410-443)	26.4	28.8	31.2
Enfermedad Reumática Crónica del Corazón (410-416)	0.5	0.5	0.3
Enfermedad Arterioesclerótica del Corazón incluyendo afecciones de las coronarias (420)	16.1	17.7	18.7
Endocarditis Crónica No Especificada como reumática y otras degeneraciones del miocardio (421-422)	4.5	4.9	6.2
Otras Enfermedades del Corazón (430-434)	2.8	3.1	3.5
Enfermedad Hipertensiva del Corazón (440-443)	2.4	2.7	2.4

Por otro lado, en la tabla de vida corriente se considera la mortalidad por todas las causas de muerte. Así al comparar los valores de una tabla de vida corriente con los correspondientes a una donde se excluye la mortalidad por enfermedades del corazón, obtenemos índices de la importancia de las enfermedades del corazón dentro del cuadro de la mortalidad general. En la Tabla 21 se comparan los valores de expectativa de vida de estos dos tipos de tablas de vida para determinadas edades para 1959-61.

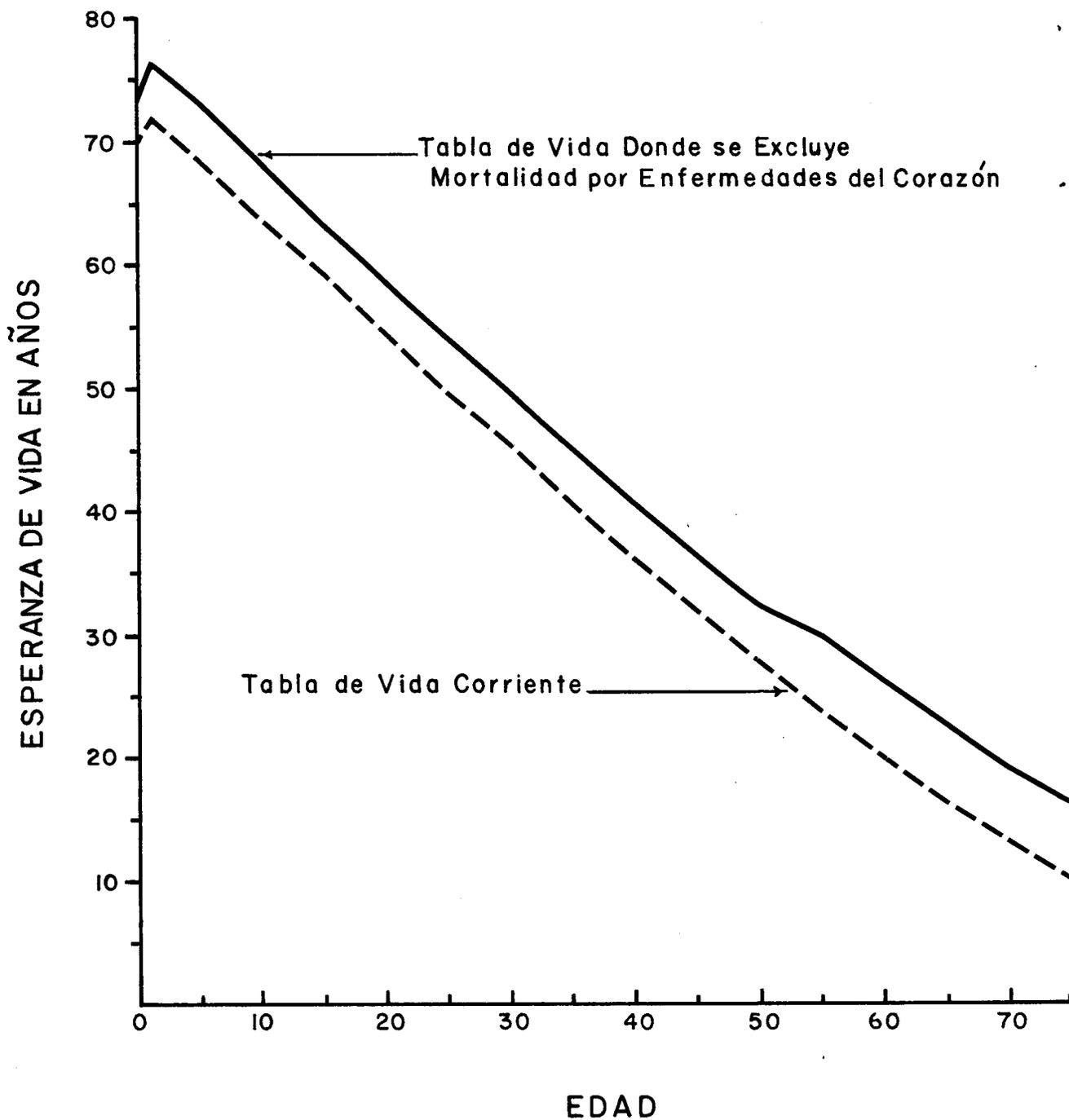
TABLA 21

COMPARACION DE LOS VALORES DE ESPERANZA DE VIDA A DETERMINADAS EDADES DE UNA TABLA DE VIDA CORRIENTE Y DE UNA TABLA DE VIDA DONDE SE EXCLUYE LA MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON, PARA AMBOS SEXOS, PUERTO RICO: 1959-61

EDAD EN AÑOS	Esperanza de Vida en Años al:		Diferencia en Años
	Incluir Todas Las Causas	Excluir Las Enfermedades del Corazón	
0	69.4	73.8	4.4
5	68.4	73.1	4.7
15	58.9	63.5	4.6
25	49.6	54.2	4.6
35	40.5	45.1	4.6
45	31.8	36.4	4.6
55	23.6	29.9	6.3
65	16.2	22.5	6.3
75	10.1	16.3	6.2
85	5.8	12.1	6.3

Estos datos nos dicen que si fuera posible controlar las enfermedades del corazón de tal suerte que no produjeran muerte alguna, la esperanza de vida al nacer para 1959-61 sería 73.8 años en vez de la cifra de 69.4 años obtenida de la tabla de vida donde se considera la mortalidad por todas las causas. En otras palabras, la completa eliminación de la mortalidad por enfermedades del corazón resultaría en un aumento de casi cuatro años y medio en la esperanza de vida al nacer del Puertorriqueño. Sin embargo, ganancias aún más significativas se observan en las edades avanzadas. Como puede observarse de la Tabla 21,

ESPERANZA DE VIDA DE LA TABLA DE VIDA CORRIENTE Y
DE UNA DONDE SE HA EXCLUIDO LA MORTALIDAD
POR ENFERMEDADES DEL CORAZON
PUERTO RICO: 1959-61



en las edades sobre los 55 años la ganancia es de más de 6 años de esperanza de vida. Esto, claro está, se debe a que es precisamente en las edades avanzadas donde la mortalidad por enfermedades del corazón resulta ser extraordinariamente alta.

COMPARACION CON OTROS PAISES

En términos de la tasa bruta de mortalidad por enfermedades del corazón, Puerto Rico ocupa en la actualidad una posición intermedia entre los países del mundo. Entre los países altamente desarrollados e industrializados de Europa, América y Oceanía prevalecen tasas mucho más altas que en Puerto Rico. Por otro lado, en Japón y algunos países Latinoamericanos se observan tasas algo más bajas que en la isla.

Entre los 25 países para los cuales existen datos recientes y relativamente confiables, Puerto Rico ocupa la posición número 20. Irlanda, Inglaterra y los Estados Unidos ocupan las tres poco envidiadas primeras posiciones, mientras Guatemala tiene una de las tasas más bajas del mundo (véase Tabla 22).

En términos relativos, la tasa bruta de mortalidad por enfermedades del corazón de Irlanda (el país de más alta mortalidad en la Tabla 22) es 14.5 veces más alta que la tasa correspondiente a Guatemala, cinco veces mayor que la de Japón y tres veces más elevada que la de Puerto Rico.

Estas enormes diferencias entre los diferentes países podrían deberse, en gran parte, a diferencias en las respectivas estructuras de edad de la población. Es evidente que en aquellos países donde existe una alta proporción de personas de edad avanzada (de 65 años y más), deben prevalecer tasas de mortalidad por enfermedades del corazón más altas que aquellas donde la población es mucho más joven. Esto sencillamente se debe a que en las edades avanzadas la incidencia de la mortalidad por enfermedades del corazón es mucho mayor que en las edades jóvenes.

Un procedimiento para determinar el probable efecto de diferencias en estructuras de edad en las tasas brutas de mortalidad por enfermedades del corazón entre los diferentes países es por el método de ajuste de tasas. Para tales propósitos a cada uno de los países incluidos en la Tabla 22 se les computó la tasa ajustada por edad utilizando la población de Puerto Rico como estándar. En este caso se utilizó el método de ajuste indirecto. Esto es, las tasas de mortalidad por enfermedades del corazón específicas por edad, para Puerto Rico para 1959-61, se le aplicaron a la población correspondiente para cada uno de los países. En esta forma se obtienen las tasas totales por enfermedades del corazón que hubiesen resultado en cada uno de los países de haber estos tenido tasas específicas de mortalidad por enfermedades del corazón idénticas a las de Puerto Rico. Cualquier discrepancia entre la tasa resultante y la tasa bruta registrada para el país dado es un índice de diferencias en los niveles de la mortalidad por enfermedades del corazón entre Puerto Rico y el país dado. La razón entre estas dos tasas es el factor de ajuste que al multiplicarse por la tasa bruta del país usado como estándar, en este caso Puerto Rico, nos da la tasa ajustada para el país bajo consideración. La siguiente relación resume este procedimiento:

$$D^{**} = \sum \frac{\overset{\circ}{D}}{\frac{d_i P_i}{P}} \times \overset{\circ}{d}$$

En donde:

- D^{**} = tasa de mortalidad por enfermedades del corazón para un país dado ajustada para edad por el método indirecto
- $\overset{\circ}{D}$ = tasa bruta de mortalidad por enfermedades del corazón para el país bajo consideración.

- d_i = tasas de mortalidad específicas por edad, por enfermedades del corazón para el país utilizado como estándar (en este caso tasas para Puerto Rico para el trienio de 1959-61).
- P_i = población específica por edad para el país bajo consideración.
- P = población total para el país bajo consideración
- d = tasa bruta de mortalidad por enfermedades del corazón para el país utilizado como estándar (Puerto Rico en 1959-61).

En la Tabla 22 se incluyen las tasas ajustadas por edad para cada uno de los países bajo consideración, excepto para Uruguay en cuyo caso nos fue imposible conseguir la distribución poblacional por edad según lo requiere este procedimiento. La tasa bruta y la tasa ajustada para Puerto Rico resultan idénticas ya que éste fue el país utilizado como estándar.

Al comparar las tasas brutas con las tasas ajustadas por edad, notamos algunos cambios en la posición relativa de los países. Estados Unidos, que en relación a las tasas brutas ocupaba la tercera posición, sube a la primera posición luego del ajuste. Por otro lado, Irlanda baja del primer al tercer lugar y Suecia sufre uno de los cambios más radicales al bajar de cuarta a la décima segunda posición. Bélgica, Francia y España, que de acuerdo con sus tasas brutas ocupaban lugares más prominentes que Puerto Rico, vienen a caer bajo éste al ajustarse sus tasas. En términos generales, podemos decir que hubo alrededor de un 15% de desplazamiento en los rangos ya que el coeficiente de correlación de rango computado de estos datos es de aproximadamente 85 %. Si no hubiese ocurrido cambio

TABLA 22

MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON Y POR LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS PARA PUERTO RICO Y OTROS PAISES EN FECHAS RECIENTES

PAIS Y FECHA	Enfermedades del Corazón		Principales Enfermedades Infecciosas y Parasitarias	
	Tasa Bruta	Tasa Ajustada	Tasa Bruta	% del Total de Muertes
1. Irlanda (1959)	401.7	205.1	94.3	7.8
2. Inglaterra y Gales (1959)	370.5	171.3	94.5	8.1
3. Estados Unidos (1959)	366.3	226.2	49.9	5.3
4. Suecia (1958)	308.3	149.3	66.2	6.9
5. Austria (1959)	307.8	143.2	101.2	8.1
6. Nueva Zelandia (1959)	307.2	188.6	71.6	7.9
7. Australia (1959)	306.2	201.4	56.9	6.4
8. Dinamarca (1958)	302.2	161.8	32.7	3.6
9. Canadá (1959)	276.5	197.9	56.0	7.0
10. Finlandia (1959)	276.2	205.4	78.7	9.0
11. Noruega (1958)	252.6	127.2	62.8	7.0
12. Hungría (1959)	251.6	154.0	130.2	12.5
13. Checoslovaquia (1958)	251.0	156.5	104.6	11.2
14. Italia (1958)	238.9	158.8	99.3	10.6
15. Bélgica (1958)	225.1	104.9	61.3	5.2
16. Francia (1959)	209.6	98.7	83.4	7.4
17. Holanda (1959)	202.1	124.3	39.9	5.3
18. España (1957)	147.6	110.7	158.9	16.1
19. Uruguay (1955)	137.4	**	97.2	12.3
20. Puerto Rico (1960)	120.6	120.6	136.9	19.8
21. Chile (1957)	84.6	104.1	436.9	34.0
22. Méjico (1957)	75.8	107.3	608.8	46.2
23. Costa Rica (1959)	72.9	121.1	305.2	33.8
24. Japón (1959)	72.7	67.5	104.2	14.0
25. Guatemala (1959)	27.7	47.5	723.0	41.9

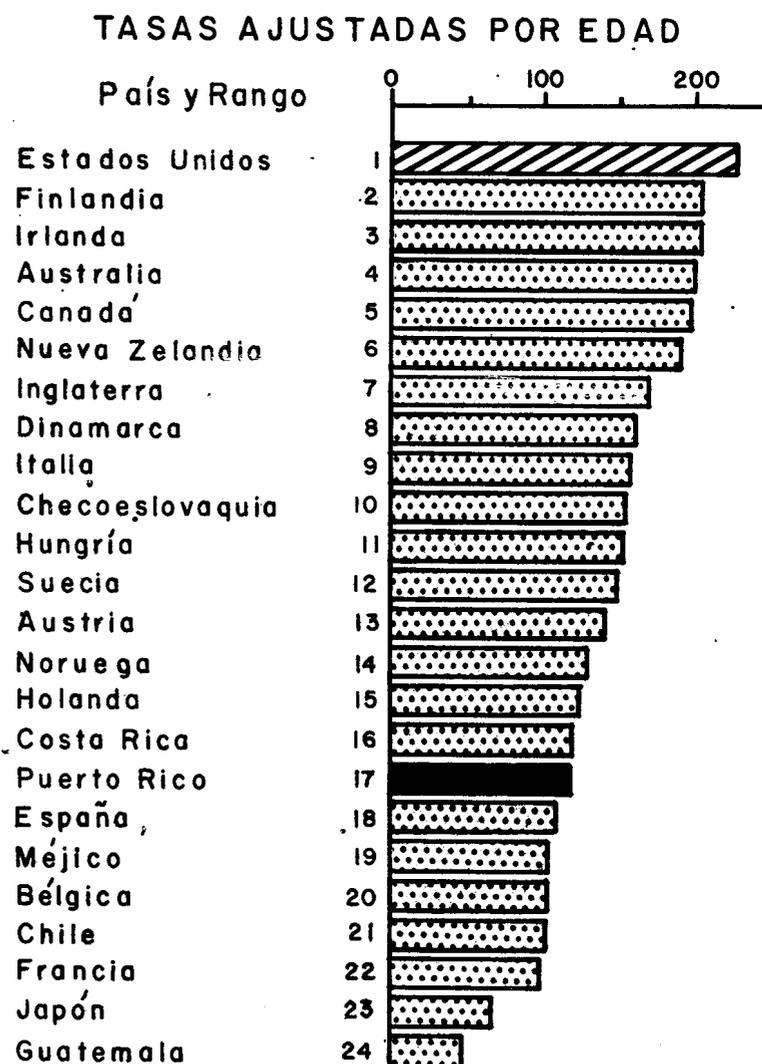
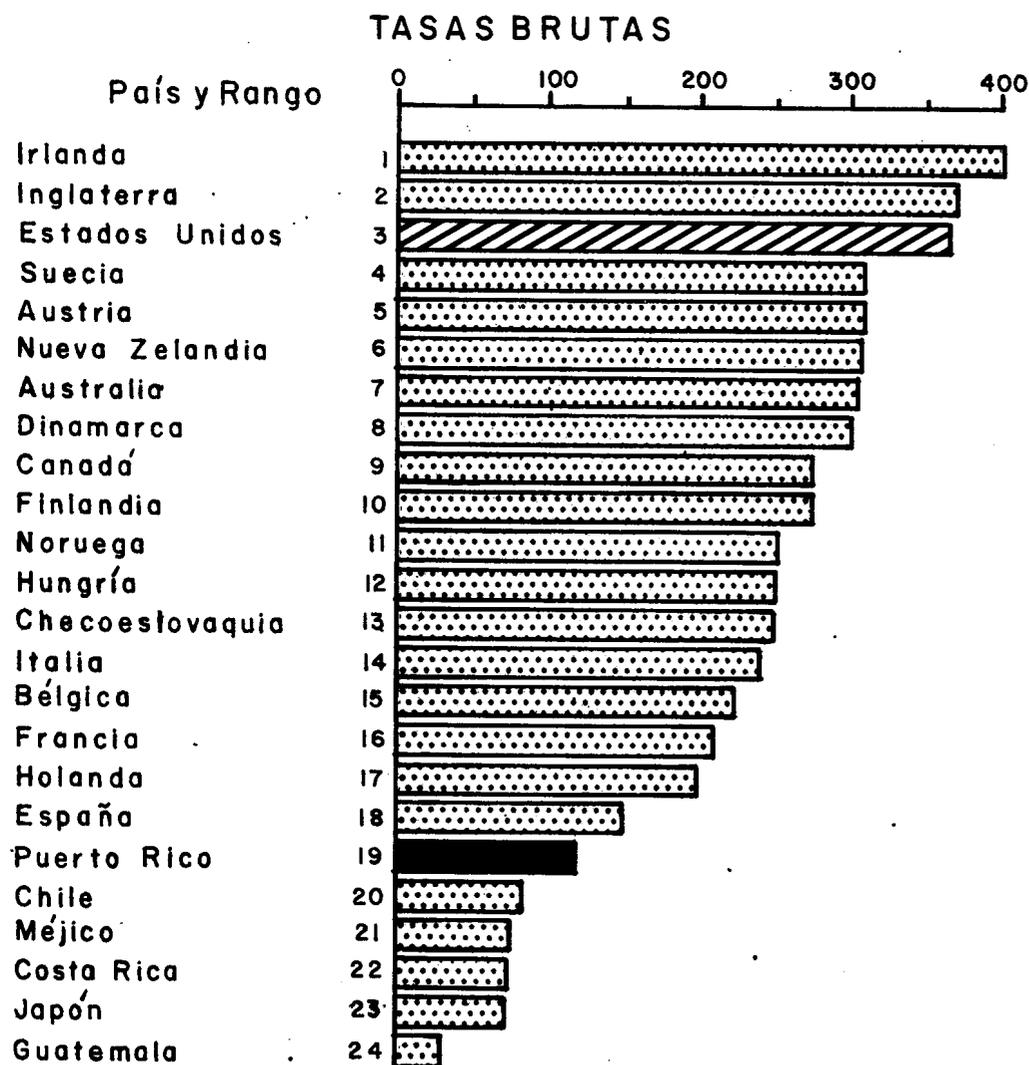
* Puerto Rico , 1959-61, como estándar

** Población necesaria no disponible

Fuente: United Nations, Demographic Yearbook, 1960.

Gráfico 18

TASAS BRUTAS Y TASAS AJUSTADAS POR EDAD DE MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON PARA 24 PAISES EN FECHAS RECIENTES



alguno en las posiciones de los países la correlación de rango hubiese sido de 100%.

Otro hecho importante es que las enormes diferencias en las tasas brutas de mortalidad por enfermedades del corazón se reducen considerablemente por el proceso de ajuste para edad. La razón entre la tasa ajustada por edad más alta (Estados Unidos con 226.2) y la tasa más baja (Guatemala 47.5) es de sólo 4.8 comparada con una razón de 14.5 que existe entre la tasa bruta más alta y la tasa bruta más baja (Irlanda y Guatemala). En 19 de los 23 países a los cuales se les computaron tasas ajustadas hubo reducciones sustanciales en las tasas. Sólo para Chile, México, Costa Rica y Guatemala las tasas ajustadas resultaron ser mayores que las brutas.

El promedio aritmético para estos países computado de las tasas brutas fue de 223.5 mientras que el promedio para las tasas ajustadas fue de sólo 143.9. La desviación estandar fue de 63.4 y 45.0 respectivamente.

Todos estos cambios claramente nos indican que las enormes diferencias observadas en las tasas brutas de mortalidad por enfermedades del corazón entre los diferentes países no son enteramente el resultado de diferencias en los niveles de mortalidad por esta causa y sí en gran parte el producto de diferencias altamente significativas entre las estructuras de edad de los respectivos países.

Sin embargo, a pesar del ajuste para diferencias en las estructuras de edad, 16 países resultaron tener niveles de mortalidad por enfermedades del corazón más altos que Puerto Rico. En otras palabras, la composición de edad de la población no explica del todo las diferencias en mortalidad entre Puerto Rico y esos 16 países.

Examinando los cuadros de mortalidad por causas específicas para los diferentes países, encontramos una relación interesante por demás. En términos generales, en aquellos países

donde la mortalidad por enfermedades del corazón es baja, la mortalidad

1. Véase a Frederick E. Croxton, Elementary Statistics, (New York, 1953), 140 ó cualquier libro de estadísticas básicas.

por las principales enfermedades infecciosas y parasitarias tiende a ser alta y viceversa, según puede observarse de la Tabla 22. El coeficiente de correlación computado entre las tasas brutas de mortalidad por enfermedades del corazón y las correspondientes tasas de las principales enfermedades infecciosas y parasitarias para los 25 países incluidos en la tabla resultó ser -0.70 . Este valor claramente nos indica que existe una alta asociación inversa entre la mortalidad por enfermedades del corazón y la mortalidad por causas infecciosas y parasitarias. Es lógico esperar entonces, que en los países subdesarrollados donde la incidencia de las enfermedades infecciosas y parasitarias es sumamente elevada, la mortalidad por enfermedades del corazón sea más baja que en aquellos donde las enfermedades infecciosas y parasitarias están bajo control.

Algunas personas sostienen que como de algo tiene que morir la gente, en aquellos países donde se ha logrado controlar la incidencia de la mortalidad por causas infecciosas y parasitarias la tendencia es a morir por aquellas causas aún no controladas, en su gran mayoría las crónicas y degenerativas, y entre éstas, las enfermedades del corazón. En otras palabras, en estos países las enfermedades degenerativas y crónicas están prácticamente libre de competencia. Hay otros, sin embargo, que alegan que lo que ocurre es que la prevalencia de algunas enfermedades parasitarias (especialmente aquellas que tienden a producir un estado anémico moderado, como la uncinariasis) tiende a producir ciertos cambios fisiológicos en el sistema circulatorio y a fortalecer el organismo contra las enfermedades del corazón.¹

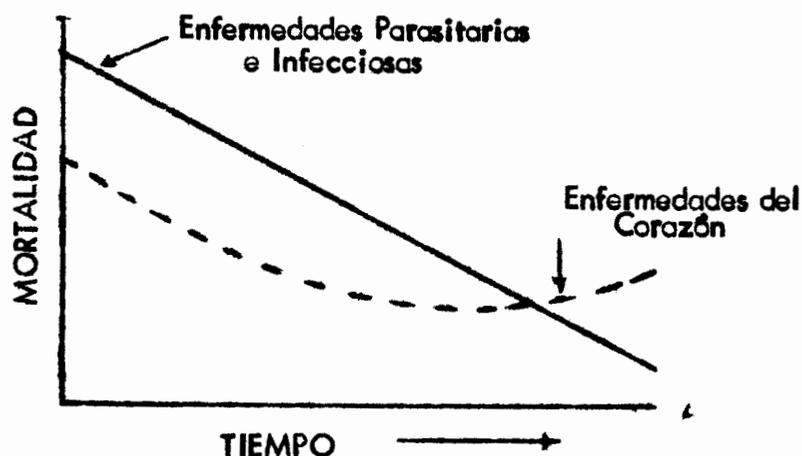
Aun cuando no aceptemos ninguna de estas dos explicaciones, lo cierto es que existe una relación inversa entre la incidencia de la mortalidad por enfermedades del corazón y la de las infecciosas y parasitarias. Puerto Rico, por ejemplo, tiene un nivel de mortalidad

1. Véase por ejemplo, José A. Amadeo, M. D. "A Suggestion for Improving the Structure of the Cardiac Circulatory System Without Surgical Intervention", American Heart Journal, Vol. 28 No. 6, 669-713, Dec. 1944.

por enfermedades del corazón extremadamente bajo al compararse con los países altamente industrializados de Europa, América y Oceanía. Esto es cierto aun cuando las tasas se ajusten por edad. La tasa ajustada para los Estados Unidos, por ejemplo, es casi 90% más alta que la correspondiente a Puerto Rico, mientras que las de Finlandia e Irlanda son 70% más altas que la de la isla. Sin embargo, en términos de mortalidad por causas infecciosas y parasitarias, Puerto Rico ocupa uno de los primeros puestos (la sexta posición entre los 25 países de la Tabla 22). Todavía en Puerto Rico alrededor del 20% de las muertes son atribuidas a estas causas en contraste con un 5% para los Estados Unidos y un 4% para Dinamarca.

Sin embargo, las tendencias en la mortalidad por estas causas en Puerto Rico no están del todo de acuerdo con esta relación inversa entre mortalidad por causas infecciosas y parasitarias y las enfermedades del corazón. Sería lógico esperar si tal relación fuera perfecta, que a medida que la mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias se fuera reduciendo la mortalidad por enfermedades del corazón fuera aumentando. En Puerto Rico y desde 1940, la reducción en la mortalidad por causas infecciosas y parasitarias ha sido radical (véase Tabla 2). Sin embargo, la mortalidad por enfermedades del corazón no ha aumentado. Al contrario, si el efecto del envejecimiento de la población es controlado estadísticamente por el proceso de ajuste, observamos una tendencia claramente descendente (véase Tabla 9).

Desde luego no sabemos si este ascenso en la mortalidad por enfermedades del corazón en Puerto Rico ha de manifestarse en el futuro cuando la mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias baje aún más de nivel como es de esperarse. Cabe la posibilidad de que esta relación no sea una función inversa todo el tiempo y sí una del tipo que ilustra a continuación.



Si aceptamos la teoría del Dr. Amadeo, no bastaría con el control de la mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias para ver subir la mortalidad por enfermedades del corazón. Sería necesaria que se erradiquen del cuadro de morbilidad también. Como nos indica Amadeo en su trabajo, son sólo las anemias moderadas y transitorias las que tienden a fortalecer el corazón; las intensas y prolongadas tienden a debilitarlo.

Debido a que aparentemente Estados Unidos es uno de los países de más alta mortalidad por enfermedades del corazón en el mundo y a la estrecha relación que existe entre este país y Puerto Rico, en la Tabla 23 se comparan las tasas de mortalidad para ambos países, por grupos de edad y sexo. Es evidente que en términos generales el patrón de mortalidad por edad y sexo para las enfermedades del corazón son semejantes para ambos países. Esto es, las tasas tienden a aumentar continuamente con la edad y la mortalidad masculina es superior a la femenina en todos y cada uno de los grupos de edad. Sin embargo, un hecho realmente interesante es la gran diferencia que existe entre las tasas para el grupo masculino entre ambos países. En 1960 y para todos los grupos de edad bajo los 75 años la tasa para los varones en los Estados Unidos es por lo menos 2 veces y media mayor que la tasa correspondiente para Puerto Rico (en el grupo

TABLA 23

MORTALIDAD* POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD
Y SEXO
PUERTO RICO Y ESTADOS UNIDOS: 1949-51 y 1959-61

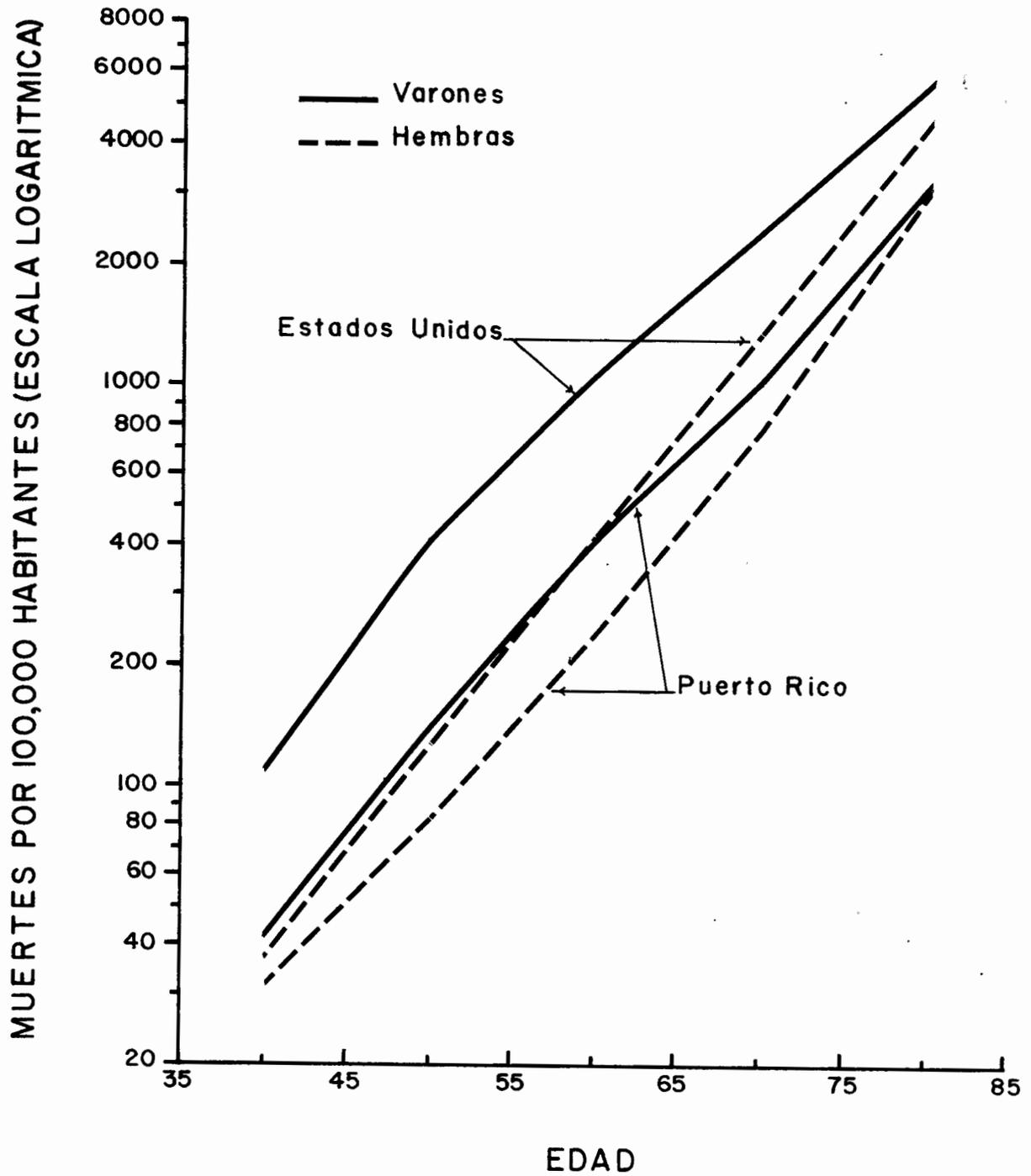
EDAD EN AÑOS	1949-51**				1959-61**			
	Varones		Hembras		Varones		Hembras	
	P. R.	E. U.	P. R.	E. U.	P. R.	E. U.	P. R.	E. U.
35-44	59.9	118.4	54.5	55.1	41.7	111.6	31.5	37.8
45-54	177.9	440.5	142.1	177.2	136.2	415.1	82.3	128.3
55-64	454.0	1104.5	337.0	510.0	409.7	1063.7	242.2	418.1
65-74	1111.9	2292.3	873.2	1419.3	1012.2	2427.7	789.2	1353.8
75 y más	2852.9	7242.4	2732.6	6334.0	3191.7	5469.5	3034.0	4548.0
Total	108.1	423.4	100.7	288.4	130.3	428.9	111.1	296.4

* Tasas por 100,000 habitantes

** Para Estados Unidos, años 1950 y 1959 respectivamente

de edad de 45 a 54 años es 3 veces mayor y en el grupo 75 años y más es de 1.7 veces mayor). En el grupo femenino, aun cuando las tasas para Puerto Rico son más bajas que para los Estados Unidos, la diferencia entre estos dos países no es tan grande como en el caso de los varones. En ningún grupo de edad la tasa para las hembras en los Estados Unidos es más de 1.8 veces más alta que para Puerto Rico (véase Tabla 23). Esto quiere decir que la enorme diferencia que existe entre los niveles de mortalidad por enfermedades del corazón entre estos dos países se debe mayormente a las extraordinarias diferencias que existen entre los grupos masculinos.

MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON
 POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
 PUERTO RICO: 1959-61
 ESTADOS UNIDOS: 1959



CONCLUSIONES

Muchas han sido las personas en Puerto Rico que al utilizar la tasa bruta de mortalidad por enfermedades del corazón (y a veces hasta el número de muertes) como índice del nivel de mortalidad por esta causa han caído en el error de creer que la mortalidad por esta enfermedad ha ido en aumento progresivo con el tiempo. Y basándose en esta premisa, muchas han sido las hipótesis presentadas para explicar el fenómeno. Como discutimos en la introducción a este trabajo, una de ellas ha sido la posibilidad de que todo se deba a errores de los datos.

Un análisis más profundo de las estadísticas recopiladas al efecto, nos lleva, sin embargo, a la conclusión de que la mortalidad por enfermedades del corazón ha bajado en Puerto Rico, por lo menos desde el 1931. Esto lo podemos observar al comparar las tasas específicas por edad y sexo entre los trienios de 1931-33 y 1959-61 y por el procedimiento de ajuste de tasas (véase Tablas 7 y 8). Esta tendencia descendente es tan clara y significativa que difícilmente puede explicarse a base de errores en los datos, aún cuando invirtiésemos la hipótesis que han utilizado los que pretendían explicar la tendencia ascendente observada en la tasa bruta de mortalidad por esta causa. Esto es, en vez de alegar que los datos sobre mortalidad por enfermedades del corazón para décadas anteriores estuvieron altamente incompletos al compararlos con los datos de hoy en día, decir que estas estadísticas en el pasado estaban altamente infladas. Y alegar que en el diagnóstico de la probable causa de muerte una alta proporción de las muertes era atribuida erróneamente a enfermedades del corazón. A pesar de que esta explicación no puede rechazarse de plano, lo cierto es que las enfermedades del corazón han venido a estar en moda durante los últimos años (digamos desde 1950). Y hay que recordar que el estar una enfermedad "de moda" es uno de los factores que inconscientemente lleva al médico a certificar

erróneamente la causa de muerte, máxime si la certificación se hace a base de información suministrada por terceras personas. Hoy en día ningún médico es capaz de atribuirle erróneamente una muerte a la malaria, lo cual posiblemente fue corriente y común durante las décadas del 30 y 40. En opinión de los autores, lo que posiblemente esté ocurriendo hoy en día es que, por ser la enfermedad "de moda", se le esté atribuyendo erróneamente más muertes a las enfermedades del corazón que en el pasado, cuando esta enfermedad ocupaba un lugar poco prominente entre las causas de muerte.

En segundo lugar el curso descendente en la mortalidad por enfermedades del corazón se observa aún para períodos cortos donde los cambios en la tendencia de atribuir erróneamente muertes a ciertas causas no pueden ser altamente significativos. Por ejemplo, existe un descenso claro entre los años 1950 y 1960 (véase Tabla 6).

Otro hecho que nos hace dudar de la hipótesis "de errores en los datos" como posible explicación para la tendencia descendente en la mortalidad por enfermedades del corazón, es la comparación entre los patrones de mortalidad por esta causa para Puerto Rico y los Estados Unidos. La gran diferencia que existe en los niveles de mortalidad por enfermedades del corazón entre estos dos países se debe mayormente a las enormes diferencias que existen entre los grupos masculinos. Y nosotros dudamos, que se pueda alegar que los datos para varones en Puerto Rico sean mucho más erróneos que para hembras.

Resumiendo nuestro análisis, dos hechos resultan incuestionables en relación con la mortalidad por enfermedades del corazón en Puerto Rico. Uno, que la mortalidad por esta causa no está aumentando como la gran mayoría de la gente cree. El aumento observado en la tasa bruta es sólo el producto del envejecimiento de la población y no un incremento en los niveles de mortalidad. El que esta enfermedad ocupe la primera posición entre las principales causas de muerte se debe, casi exclusivamente a que la mortalidad por la mayoría de las otras causas, y muy especialmente por las infecciosas y parasitarias, haya bajado espectacularmente desde 1940.

El segundo punto incuestionable es que la mortalidad por enfermedades del corazón en la isla está muy por debajo de los niveles que en la actualidad se observan en la mayoría de los países altamente industrializados del mundo. Como hemos demostrado anteriormente, estas diferencias no se deben a diferencias estructurales en la población. En otras palabras, a pesar de que las enormes diferencias entre las tasas brutas de mortalidad por enfermedades del corazón de Puerto Rico y estos países se reducen al controlar la variable "edad" (por el método de ajuste de tasas), aún se observan diferencias altamente significativas.

La tendencia y los patrones de mortalidad por enfermedades del corazón en la isla merecen estudios de mayores alcances. Muchas hipótesis y teorías relativas a la incidencia de esta enfermedad podrían muy bien ser verificadas. Puerto Rico es hoy en día un país que está sufriendo extraordinarios y rápidos cambios en todos los aspectos; cambios que en otros países tardaron muchas décadas y a veces a hasta siglos. Es por esta razón que Puerto Rico resulta ser un laboratorio natural para el estudio de numerosos problemas de salud y desde luego de aquellos donde las variables socio-económicas son de vital importancia.

Será para los autores de este trabajo de gran satisfacción saber que este estudio ha servido de estímulo a otras personas en el afán común de controlar el gran azote que representa las enfermedades del corazón en el mundo.

TABLA A -1

MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR SEXO
 PUERTO RICO: 1931-1962

AÑO	Varones		Hembras		Ambos Sexos	
	Número	Tasa	Número	Tasa	Número	Tasa
1931	816	103.0	650	82.1	1466	92.5
1932	973	120.2	741	91.7	1714	106.0
1933	1023	123.9	864	104.9	1887	114.4
1934	947	112.4	770	91.7	1717	102.1
1935	860	100.1	770	90.0	1630	95.1
1936	1023	116.8	913	104.8	1936	110.8
1937	1078	120.8	990	111.6	2068	116.2
1938	1180	129.8	983	108.8	2163	119.4
1939	1134	122.5	1001	108.9	2135	115.7
1940	1276	135.4	1079	115.4	2355	125.4
1941	1163	121.2	1079	113.3	2242	117.3
1942	1117	114.3	1060	109.4	2177	111.9
1943	1115	112.1	927	94.0	2042	103.1
1944	1096	108.3	973	97.0	2069	102.7
1945	985	95.7	988	96.9	1973	96.3
1946	1100	105.1	974	94.0	2074	99.6
1947	1137	106.9	1011	96.0	2148	101.5
1948	1210	112.0	1080	100.9	2290	106.5
1949	1121	102.1	1044	96.0	2165	99.1
1950	1169	104.9	1139	103.2	2308	104.1
1951	1325	118.8	1150	103.7	2475	111.3
1952	1301	118.0	1100	100.1	2401	109.0
1953	1245	114.1	1192	109.2	2437	111.7
1954	1234	112.6	1081	98.3	2315	105.5
1955	1208	108.4	1036	92.4	2244	100.4
1956	1300	116.8	1247	111.0	2547	113.9
1957	1363	121.8	1232	108.7	2595	115.2
1958	1364	119.8	1182	102.2	2546	110.9
1959	1495	130.0	1244	106.2	2739	118.0
1960	1463	125.4	1256	105.4	2719	115.3
1961	1602	136.4	1470	119.5	3072	127.8
1962	1659	138.4	1423	113.3	3082	125.6

TABLA A-2

DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE
EDAD Y SEXO
PUERTO RICO : 1931-1961

Grupos de Edad y Sexo	AÑOS					
	1931	1932	1933	1934	1935	1936
<u>Varones</u>						
-35	107	111	86	76	61	80
35-44	69	99	89	85	53	77
45-54	137	158	168	122	116	155
55-64	158	208	213	175	166	200
65-74	178	199	180	210	188	228
75 /	167	198	287	279	276	283
Total	816	973	1023	947	860	1023
<u>Hembras</u>						
-35	105	124	88	74	86	125
35-44	77	74	63	53	66	81
45-54	77	104	91	74	77	99
55-64	105	134	117	104	94	113
65-74	119	132	184	164	163	166
75 /	167	173	321	301	284	329
Total	650	741	864	770	770	913
<u>Ambos Sexos</u>						
-35	212	235	174	150	147	205
35-44	146	173	152	138	119	158
45-54	214	262	259	196	193	254
55-64	263	342	330	279	260	313
65-74	297	331	364	374	351	394
75 /	334	371	608	580	560	612
Total	1466	1714	1887	1717	1630	1936

TABLA A - 2
(Continuación)

DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
PUERTO RICO: 1931 - 1961

Grupos de Edad y Sexo	AÑOS					
	1937	1938	1939	1940	1941	1942
<u>Varones</u>						
-35	90	87	87	100	92	81
35-44	69	99	80	91	84	88
45-54	181	166	143	162	174	142
55-64	207	231	221	253	183	199
65-74	231	266	267	324	290	264
75 /	300	331	336	346	340	343
Total	1078	1180	1134	1276	1163	1117
<u>Hembras</u>						
-35	116	98	106	104	108	114
35-44	72	66	68	75	54	72
45-54	85	110	84	105	101	93
55-64	120	145	134	136	138	140
65-74	208	191	220	233	237	235
75 /	389	373	389	426	441	406
Total	990	983	1001	1079	1079	1060
<u>Ambos Sexos</u>						
-35	206	185	193	204	200	195
35-44	141	165	148	166	138	160
45-54	266	276	227	267	275	235
55-64	327	376	355	389	321	339
65-74	439	457	487	557	527	499
75 /	689	704	725	772	781	749
Total	2068	2163	2135	2355	2242	2177

TABLA A - 2
(Continuación)

DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
PUERTO RICO: 1931 - 1961

Grupos de Edad y Sexo	AÑOS						
	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
Varones							
-35	105	87	119	104	78	91	67
35-44	74	66	50	81	61	74	61
45-54	138	143	113	122	135	123	138
55-64	198	227	175	194	234	219	220
65-74	274	276	257	287	283	313	292
75 /	325	297	271	304	345	389	343
Edad no Es- pecificada	1	-	-	8	1	1	-
Total	1115	1096	985	1100	1137	1210	1121
Hembras							
-35	100	106	119	123	109	116	73
35-44	66	65	60	66	67	59	43
45-54	71	109	108	91	99	97	95
55-64	124	124	146	120	125	140	145
65-74	220	212	196	199	216	231	236
75 /	346	357	358	375	394	437	452
Edad no Es- pecificada	-	-	1	-	1	-	-
Total	927	973	988	974	1011	1080	1044
Ambos Sexos							
-35	205	193	238	227	187	207	140
35-44	140	131	110	147	128	133	104
45-54	209	252	221	213	234	220	233
55-64	322	351	321	314	359	359	365
65-74	494	488	453	486	499	544	528
75 /	671	654	629	679	739	826	795
Edad no Es- pecificada	1	-	1	8	2	1	-
Total	2042	2069	1973	2074	2148	2290	2165

TABLA A-2
(Continuación)

DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
PUERTO RICO: 1931-1961

Grupos de Edad	AÑO 1950			AÑO 1951		
	Varones	Hembras	Ambos Sexos	Varones	Hembras	Ambos Sexos
-1	2	3	5	2	-	2
1-4	9	6	15	9	18	27
5-9	5	8	13	6	8	14
10-14	7	8	15	6	10	16
15-19	8	14	22	10	9	19
20-24	11	19	30	13	14	27
25-29	15	14	29	11	17	28
30-34	15	14	29	13	24	37
35-39	23	36	59	38	26	64
40-44	38	45	83	48	30	78
45-49	54	39	93	47	40	87
50-54	77	64	141	93	66	159
55-59	71	56	127	107	55	162
60-64	147	117	264	151	85	236
65-69	151	128	279	161	103	264
70-74	156	125	281	165	131	296
75 /	379	443	822	442	514	956
Edad no Especificada	1	-	1	3	-	3
Total	1169	1139	2308	1325	1150	2475

TABLE A - 2
(Continuación)

DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
PUERTO RICO: 1931-1961

Grupos de Edad	AÑO 1952			AÑO 1953		
	Varones	Hembras	Ambos Sexos	Varones	Hembras	Ambos Sexos
-1	3	2	5	3	4	7
1-4	5	8	13	5	6	11
5-9	6	8	14	6	11	17
10-14	2	8	10	4	6	10
15-19	10	4	14	7	11	18
20-24	10	11	21	9	9	18
25-29	13	14	27	11	10	21
30-34	13	13	26	13	13	26
35-39	27	30	57	28	16	44
40-44	45	29	74	29	31	60
45-49	51	37	88	53	39	92
50-54	70	49	119	60	46	106
55-59	105	49	154	70	56	126
60-64	146	92	238	127	105	232
65-69	177	125	302	207	111	318
70-74	192	129	321	161	125	286
75 y más	426	492	918	452	593	1045
Total	1301	1100	2401	1245	1192	2437

TABLA A - 2
(Continuación)

DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
PUERTO RICO: 1931-1961

Grupos de Edad	AÑO 1954			AÑO 1955		
	Varones	Hembras	Ambos	Varones	Hembras	Ambos
-1	6	3	9	8	2	10
1-4	6	14	20	2	7	9
5-9	2	3	5	6	2	8
10-14	2	6	8	3	2	5
15-19	5	15	20	11	10	21
20-24	5	7	12	5	7	12
25-29	10	8	18	6	10	16
30-34	17	21	33	12	5	17
35-39	22	28	50	21	20	41
40-44	37	37	74	37	26	63
45-49	40	36	76	33	24	57
50-54	66	43	109	64	43	107
55-59	94	37	131	92	61	153
60-64	131	88	219	121	73	194
65-69	155	140	295	204	114	318
70-74	180	120	300	165	140	305
75+	455	475	930	418	489	907
Edad no Especificada	1	-	1	-	1	1
TOTAL	1234	1081	2315	1208	1036	2244

TABLA A - 2
(Continuación)

DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
PUERTO RICO: 1931 - 1961

Grupos de Edad	AÑO 1956			AÑO 1957		
	Varones	Hembras	Ambos Sexos	Varones	Hembras	Ambos Sexos
-1	3	4	7	6	3	9
1-4	5	14	19	5	3	8
5-9	3	5	8	3	3	6
10-14	1	3	4	3	3	6
15-19	9	12	21	6	7	13
20-24	5	11	16	9	5	14
25-29	7	12	19	8	8	16
30-34	7	12	19	14	11	25
35-39	28	17	45	24	13	37
40-44	38	18	56	28	24	52
45-49	47	39	86	55	24	79
50-54	62	41	103	74	60	134
55-59	94	77	171	95	60	155
60-64	122	87	209	132	99	231
65-69	198	139	337	220	138	358
70-74	150	154	304	188	144	332
75 /	521	601	1122	491	627	1118
Edad no Especificada	-	1	1	2	-	2
Total	1300	1247	2547	1363	1232	2595

TABLA A - 2
(Continuación)

DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
PUERTO RICO: 1931-1961

Grupos de Edad	AÑO 1958			AÑO 1959		
	Varones	Hembras	Ambos Sexos	Varones	Hembras	Ambos Sexos
-1	6	4	10	5	8	13
1-4	5	5	10	8	5	13
5-9	1	1	2	3	4	7
10-14	1	3	4	3	4	7
15-19	10	4	14	2	3	5
20-24	6	4	10	9	5	14
25-29	6	9	15	14	6	20
30-34	8	10	18	11	10	21
35-39	15	29	44	20	14	34
40-44	19	21	40	24	19	43
45-49	53	43	96	45	30	75
50-54	89	47	136	69	49	118
55-59	110	52	162	120	48	168
60-64	118	86	204	141	98	239
65-69	185	146	331	181	151	332
70-74	214	137	351	236	155	391
75 /	515	581	1096	602	634	1236
Edad no Especificada	3	-	3	2	1	3
Total	1364	1182	2546	1495	1244	2739

TABLA A - 2
(Continuación)

DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
PUERTO RICO: 1931-1961

Grupos de Edad	AÑO 1960			AÑO 1961		
	Varones	Hembras	Ambos Sexos	Varones	Hembras	Ambos Sexos
-1	3	4	7	8	4	12
1-4	3	4	7	3	6	9
5-9	5	2	7	2	4	6
10-14	4	3	7	3	4	7
15-19	7	6	13	5	3	8
20-24	5	6	11	8	5	13
25-29	4	9	13	10	11	21
30-34	11	11	22	12	7	19
35-39	30	14	44	19	15	34
40-44	22	26	48	30	28	58
45-49	48	29	77	47	27	74
50-54	74	36	110	105	43	148
55-59	99	50	149	118	68	186
60-64	166	76	242	138	102	240
65-69	174	133	307	192	146	338
70-74	205	149	354	254	189	443
75 y /	603	698	1301	643	808	1451
Edad no Especificada	-	-	-	5	-	5
Total	1463	1256	2719	1602	1470	3072

TABLA A - 3
MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON
PUERTO RICO: 1931-1960

AÑO	TASA BRUTA	TASA AJUSTADA**
1931	92.5	138.8
1932	106.0	142.7
1933	114.4	174.2
1934	102.1	154.9
1935	95.1	141.8
1936	110.8	160.0
1937	116.2	167.1
1938	119.4	169.3
1939	115.7	163.6
1940	125.4	174.4
1941	117.3	161.1
1942	111.9	151.1
1943	103.1	143.0
1944	102.7	134.1
1945	96.3	123.3
1946	99.6	126.0
1947	101.5	128.6
1948	106.5	133.9
1949	99.1	124.5
1950	104.1	128.4
1951	111.3	133.8
1952	109.0	129.0
1953	111.7	129.3
1954	105.5	118.7
1955	100.4	110.8
1956	113.9	123.0
1957	115.2	121.5
1958	110.9	114.8
1959	118.0	119.7
1960	115.3	115.3

- * Tasas por 100,000 habitantes
- ** Tasas ajustadas por edad utilizando la distribución poblacional de 1960 como estándar.

TABLA A - 4

MORTALIDAD POR ENFERMEDADES DEL CORAZON POR ZONA
DE RESIDENCIA
PUERTO RICO: 1931 - 1960

AÑO	En El Pueblo		Fuera del Pueblo		Zona no Especificada	T o t a l	
	Muertes	Tasa*	Muertes	Tasa*		Muertes	Tasa*
1931	645	129.3	821	75.6	-	1466	92.5
1932	773	150.5	941	85.3	-	1714	106.0
1933	793	150.1	1094	97.6	-	1887	114.4
1934	786	144.7	931	81.7	-	1717	102.1
1935	817	146.4	813	70.3	-	1630	95.1
1936	923	161.1	1013	86.3	-	1936	110.8
1937	956	162.7	1112	93.3	-	2068	116.2
1938	1030	171.0	1133	93.7	-	2163	119.4
1939	996	161.3	1139	92.8	-	2135	115.7
1940	1187	187.8	1168	93.8	-	2355	125.4
1941	1140	171.9	1102	88.2	-	2242	117.3
1942	1148	165.4	1029	82.2	-	2177	111.9
1943	1104	152.2	938	74.7	-	2042	103.1
1944	1118	147.8	951	75.6	-	2069	102.7
1945	885	112.4	1088	86.3	-	1973	96.3
1946	918	112.2	1134	89.7	22	2074	99.6
1947	944	111.2	1184	93.4	20	2148	101.5
1948	1048	119.1	1220	96.0	22	2290	106.5
1949	964	105.8	1169	91.8	32	2165	99.1
1950	1032	109.5	1239	97.1	37	2308	104.1
1951	1126	117.7	1314	103.7	35	2475	111.3
1952	1094	112.7	1285	104.4	22	2401	109.0
1953	1173	119.1	1224	102.2	40	2437	111.7
1954	1105	110.6	1186	99.2	24	2315	105.5
1955	1120	110.6	1114	91.2	10	2244	100.4
1956	1421	138.3	1123	92.8	3	2547	113.9
1957	1323	127.0	1261	104.2	11	2595	115.2
1958	1318	124.9	1212	97.8	16	2546	110.9
1959	1357	126.9	1365	109.1	17	2739	118.0
1960	-	-	-	-	-	2719	115.3

* Muertes por 100,000 habitantes
- No disponible

Fuente: Informes del Secretario de Salud de Puerto Rico

BIBLIOGRAFIA

1. School of Public Health and Administrative Medicine, Columbia University and the Department of Health of Puerto Rico, Medical and Hospital Care in Puerto Rico.
2. José L. Vázquez, Nidia R. Morales y José L. Janer, "Tablas de Vida Abreviadas para Puerto Rico", Monografías Estadísticas, No. 1 (Sección Bioestadísticas, Escuela de Medicina de Puerto Rico, Junio de 1963).
3. Donald J. Bogue y E. M. Kitagawa, Techniques Of Demographic Research.
4. Hugh H. Wolfenden, Population Statistics and Their Compilation.
5. WHO, Manual of the International Statistical Classification of Diseases, Injuries and Causes of Death (1955 Revision).
6. Louis L. Dublin, Alfred Lotka y Mortimer Spiegelman, Length of Life (The Ronald Press Co. , N. Y. 1949).
7. United Nations, Demographic Yearbook, 1960.
8. Frederick E. Croxton , Elementary Statistics, (New York, 1953).
9. José A. Amadeo, M. D. "A Suggestion for Improving the Structure of the Cardiac Circulatory System Without Surgical Intervention," American Heart Journal , Vol. 28 No. 6, (Dec. 1944).