

# HISTORIA UNIVERSAL DE LA MORTALIDAD

---

MARCO V. JOSÉ, PH.D.,<sup>(1)</sup> REBECA BORGARO, M.C.<sup>(2)</sup>

---

José MV, Borgaro R.  
Historia universal de la mortalidad.  
Salud Publica Mex 1989;31:3-17

## RESUMEN:

*La historia de las enfermedades tiene que basarse esencialmente en los cambios en la mortalidad y esperanza de vida: la enfermedad y el sufrimiento no confieren estadísticas confiables, mientras que los nacimientos y las muertes pueden contarse. Así, es necesario tomar en consideración a la mortalidad para dilucidar cómo se conquistaron las enfermedades en el pasado. En este trabajo se concluye que las enfermedades infecciosas más devastadoras fueron conquistadas no tanto por el descubrimiento de un tratamiento eficaz sino por el descubrimiento de medidas preventivas. La mortalidad inició su descenso claramente al inicio del siglo XIX, en un momento de revolución y reforma, y la disminución se aceleró cuando se descubrieron las causas de muchas enfermedades a finales del mismo siglo. Aun en el siglo XX, los logros más significativos se han alcanzado gracias, sobre todo, a medidas preventivas.*

*Palabras clave:* mortalidad

José MV, Borgaro R.  
Universal history of mortality.  
Salud Publica Mex 1989; 31:3-17

## ABSTRACT:

*The history of human disease has to be based almost entirely on what we know about the changes in mortality and life expectancy; illness and suffering do not lend themselves to hard statistics, whereas births and deaths can be counted. To learn about the way diseases have been conquered in the past we have, therefore, to look at mortality. From this study we see that the major lethal diseases were conquered not so much by discovering how to treat them as by prevention. The decline on mortality began at the start of the past century, at a time of revolution and reform, and was greatly accelerated when the causes of many diseases were discovered at the end of the nineteenth century. Even in the twentieth century, the greatest improvements are still being achieved by preventive measurements.*

*Key words:* mortality

Solicitud de sobretiros: Dr. Marco V. José, Fco. de P. Miranda 177-52 piso, Unidad Plateros, 01480 México, D.F., México.

---

(1) Director de Epidemiología, Centro de Investigaciones sobre Enfermedades Infecciosas (CISEI), Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), México.

(2) Co-investigadora, CISEI, INSP, México.

**U**NO DE LOS principales logros de la humanidad en los últimos 250 años ha sido la prevención gradual de la muerte a edades muy tempranas.

A lo largo de la historia del *Homo sapiens*, el balance de la vida y la muerte sufrió cambios casi imperceptibles hasta alrededor de 1750.

La teoría de la transición demográfica y epidemiológica constituye una interpretación descriptiva de un conjunto de cambios en los patrones demográficos y epidemiológicos que ocurren conforme una sociedad pasa de un estado preindustrial tradicional a una situación que se considera desarrollada. La transformación supone el reemplazo de un crecimiento lento de las poblaciones humanas, asociado con tasas altas de fecundidad y mortalidad, por un crecimiento también lento pero logrado con base en tasas bajas de fecundidad y mortalidad. Si existen altas tasas de mortalidad en una población se requieren también, por definición, de altas tasas de fecundidad para que una población persista. Las reducciones significativas y sostenidas de la fecundidad han estado invariablemente precedidas por disminuciones igualmente significativas y sostenidas en las tasas de mortalidad, principalmente de la infantil. Esto quiere decir que la transición epidemiológica ocurre casi siempre antes que la transición demográfica.

Las causas de estos cambios en las poblaciones humanas han sido motivo de varias controversias entre economistas, sociólogos, demógrafos, epidemiólogos, etcétera.

En este trabajo se hace énfasis en los cambios sufridos por un sólo parámetro: la mortalidad, que es una variable que se puede medir en forma precisa, a diferencia de la salud, el bienestar o la felicidad. Además existen métodos muy confiables para estimar su magnitud en distintas épocas de la historia de la humanidad.

## TABLAS Y ESPERANZA DE VIDA

La colección de estadísticas vitales resultado de gran interés para dirigentes y gobiernos a lo largo de la historia, dado que el tamaño de una población determina qué tantos impuestos produce y qué tan grande puede ser un ejército. Antes de atacar tribus vecinas, Moisés y el rey David contaban el número de hombres adultos en sus filas. Los romanos, por su parte, realizaban censos periódicamente para imponer impuestos a sus colonias, y los

normandos registraron con gran detalle la población conquistada de Inglaterra, en el libro de Doomsday o libro del Juicio. Cabe mencionar que ninguna de estas acciones estuvieron dirigidas a registrar la longevidad, la morbilidad o la mortalidad de las poblaciones humanas.

A pesar de la ausencia de información sobre esperanza de vida, los gobiernos tuvieron que elaborar leyes acerca de seguros de vida y anualidades. La ley romana, por ejemplo, aceptó la regla de que cualquier individuo menor de 20 años podía esperar vivir 30 años más y que los individuos mayores de 20 podrían esperar alcanzar la edad de 60 años.

En la Inglaterra del siglo XVII, la tabla oficial para calcular las anualidades (certificadas por Isaac Newton!) asumía que cada persona sobrevivía en promedio 10 años más, independientemente de la edad. La fórmula que se usaba en el siglo XVII para calcular la esperanza de vida era tan irreal que las anualidades se convirtieron en inversiones muy atractivas. Esto condujo a una búsqueda intensa de alguna fuente de información que mostrara la relación exacta entre la edad y la tasa de mortalidad. La respuesta la encontró el astrónomo inglés Edmund Halley, quien fue el primero en construir una tabla de vida.<sup>1\*</sup>

## LA HISTORIA DE LA MORTALIDAD HASTA 1700 D.C.

Uno de los estudios más extensos y mejor documentados sobre los cementerios paleolíticos fue el que se llevó a cabo en Taforalt, Marruecos.<sup>2</sup> Hace 40 000 años, Taforalt era una comunidad pequeña, y ahí se encontraron 186 esqueletos, de donde se pudo inferir la distribución de edades al momento de la muerte, lo cual permitió obtener una tabla de vida. La figura 1 ilustra gráficamente esta tabla de vida para el hombre paleolítico; junto con la tabla de vida, construida

\* Edmund Halley sabía que en el pueblo de Breslau se habían estado registrando las edades al momento de la muerte. Se había notificado también, que en ese pueblo nacían en promedio 1 238 niños por año. El registro de muertes mostró que cada año morían en promedio 348 niños antes de cumplir un año; si asumimos que no había una migración o inmigración neta de infantes durante este periodo se sigue que cada año, en promedio, sobrevivían 890 niños que al menos celebraban su primer cumpleaños. Cada año morían 69 niños entre uno y dos años de edad, lo que implica que cada año sobrevivían 821 niños de los 890 que cumplían al menos dos años. El mismo cálculo se hace para los subsiguientes años de vida. El resultado final muestra cuántos individuos de los 1 238 individuos que nacen por año sobrevivirán a una edad en particular (cuadro I).

de manera similar, de los primeros agricultores del Neolítico que vivían en Hungría alrededor del 13 000 a.C.<sup>2</sup> y la tabla de vida para una tribu contemporánea de cazadores y recolectores que vive en el desierto del Kalahari en África.<sup>3</sup> Nótese que estas tres curvas son muy similares entre sí. Los iKung, por ejemplo, parecen estar en mejores condiciones que nuestros ancestros; sin embargo, es muy probable que los patrones de fecundidad y mortalidad sean semejantes en los tres grupos. A los iKung se les ha estudiado cuidadosamente durante muchos años y la dinámica de su población está bien documentada.<sup>3</sup> Se ha observado que cada mujer procrea un promedio de 4.5 hijos con un intervalo entre nacimientos de cuatro años. De esta manera, los nacimientos están balanceados con las muertes, y la población se ha mantenido constante a través de las generaciones. El largo intervalo entre los nacimientos se debe, en parte, a la lactancia prolongada que inhibe la ovulación (el período de lactancia es de aproximadamente dos años).<sup>4</sup>

La invención de la agricultura, hace 10 000 años, aumentó considerablemente la capacidad de la Tierra para mantener a poblaciones humanas más grandes.<sup>6</sup> Las comunidades paleolíticas nunca alcanzaron densidades mayores de 0.1 individuos por kilómetro cuadrado, mientras que los primeros agricultores neolíticos alcanzaron densidades de un individuo por kilómetro cuadrado, y ya para la época del Imperio Romano hubo diversas poblaciones con 15 habitantes por kilómetro cuadrado.

Probablemente el aumento de la productividad debido a la agricultura mejoró la nutrición de la población, lo que condujo tanto a un aumento de la fecundidad como a una disminución en la mortalidad. Sin embargo, los habitantes de las comunidades agrícolas tuvieron que trabajar más duro que los cazadores y recolectores.<sup>7</sup> En este sentido, la agricultura surge como una necesidad para generar más alimentos trabajando más intensamente.

Esto permitió el surgimiento de sociedades en donde los individuos no sólo producían alimentos para ellos mismos, sino también para otros, condición del desarrollo que se ha denominado macroparasitismo.<sup>8</sup> Estas sociedades son la esencia de la civilización. Pero con su llegada la raza humana adquirió líderes y ejércitos que sólo podían mantenerse aumentando el trabajo, lo que a su vez creó la demanda de más nacimientos para incrementar la población trabajadora, idea que es explícita en la elección romana de la palabra "proletarius", que

describe al segmento de la población cuya función primordial era producir más hijos ("proles").

Sin embargo, una consecuencia de la invención de la agricultura que fue de enorme importancia para la evolución de las enfermedades humanas fue el desarrollo de las "ciudades". Una vez que un gran número de individuos entra en contacto cercano, los agentes infecciosos pueden sobrevivir, dado que siempre habrá altas tasas de reclutamiento de poblaciones susceptibles.<sup>9</sup> De esta manera surgen nuevas enfermedades que probablemente nunca habían existido con anterioridad, como la viruela. Es por esto que las ciudades se consideraron los cementerios de la humanidad.<sup>10</sup> Las tablas de vida de los habitantes de las colonias romanas en el norte de África del año cero al 400 d.C. muestran que la esperanza de vida debió haber sido similar a la de los iKung. En ese mismo período, Roma debió haber sido un medio ambiente extraordinariamente hostil, como se ilustra en la figura 2.

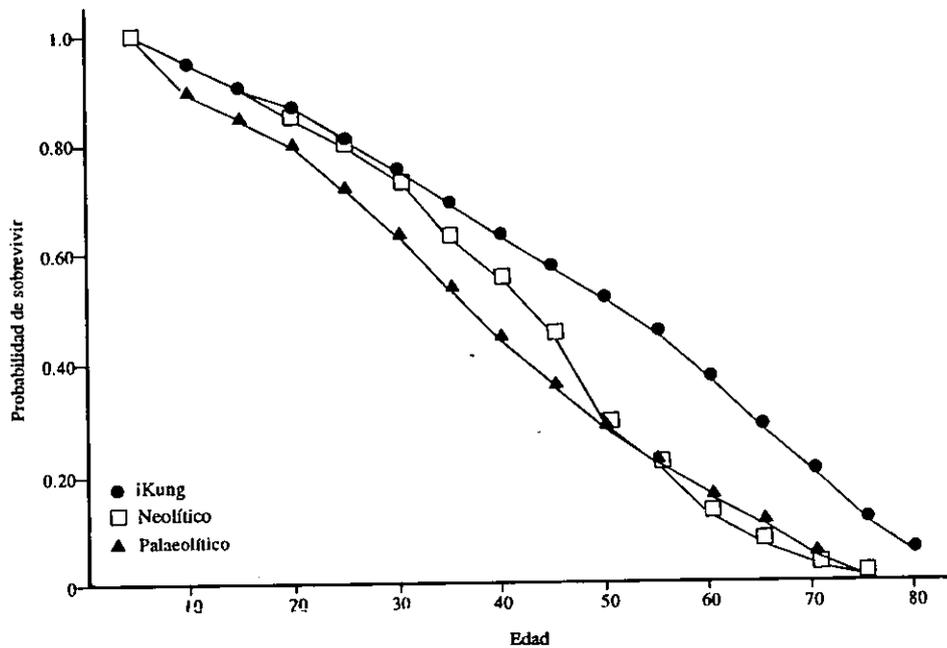
La fuerza de la mortalidad era tan grande que el interés por la senectud se consideraba impráctico. En esas épocas, la población romana no hubiera podido mantenerse sin la provisión de alimentos, impuestos y gente joven del exterior, y no fue sino hasta principios del siglo XX que las ciudades pudieron mantenerse a sí mismas sin el flujo continuo de inmigrantes.

## EL SIGLO XVII Y XVIII

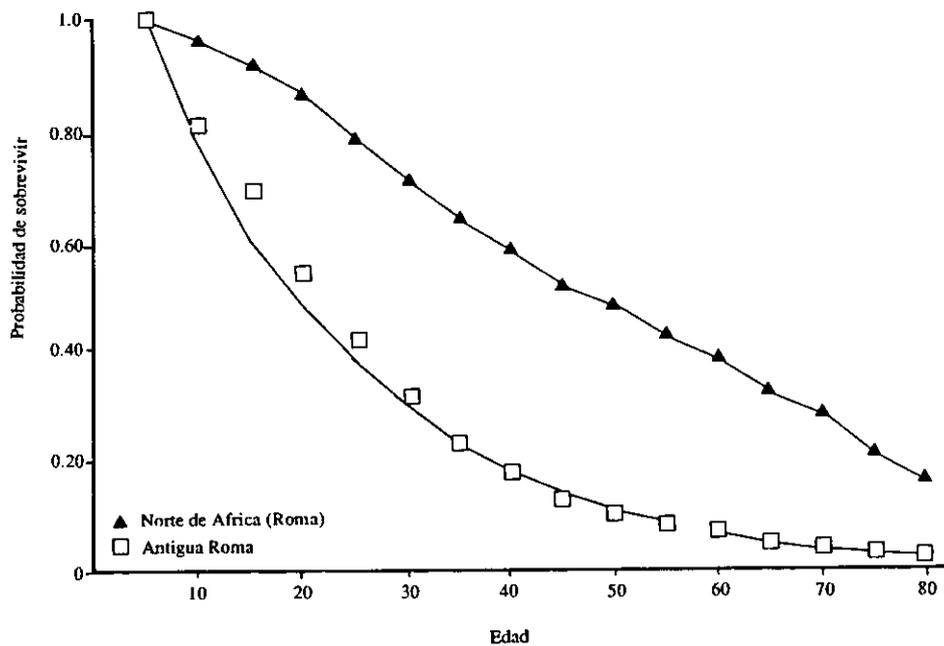
En 1662, John Graunt publicó un estudio sobre las notificaciones semanales de mortalidad en Londres.<sup>11</sup> En aquella época la actitud hacia la enfermedad parecía ser una mezcla extraña. Por un lado, todos sabían que la peste bubónica era una enfermedad contagiosa que podía evitarse aislando a las víctimas. La palabra "cuarentena" proviene de la práctica, en puertos franceses e italianos, de evitar el desembarco por 40 días de barcos que provenían de lugares que sufrían de la peste. Por otro lado, la gran fuerza de la mortalidad se consideraba como ordenada por Dios, como algo imposible de modificar.

Johan Peter Frank publicó, entre 1779 y 1817, seis volúmenes intitulados *System einer vollstandigen medicinischen polizey*, considerados como los primeros trabajos en salud pública, que por cierto tuvieron muy poco impacto.

Después de comparar los registros de mortalidad de Suecia e Inglaterra el teólogo inglés Richard Price



**FIGURA 1.** Tablas de vida del hombre del Paleolítico (40 000 a.C.) y del hombre del Neolítico (3000 a.C.) basadas en excavaciones de cementerios en Marruecos y Hungría, respectivamente, y de la tribu contemporánea de los iKung, cazadores y recolectores del desierto de Kalahari. Se ilustra la sobrevivencia para aquellos que mueren después de la edad de cinco años; se han excluido las muertes que ocurren antes de esta edad.



**FIGURA 2.** Tablas de vida de poblaciones urbanas y rurales del Imperio Romano entre el año 0 y 400 d. C. basadas en las distribuciones de edades en el momento de la muerte obtenidas por las inscripciones de las lápidas de tumbas. Se han excluido las muertes que ocurren antes de los cinco años.

**CUADRO I**  
Tabla de vida de Breslau a finales del siglo XVIII\*

Edad	No.	%	Edad	No.	%	Edad	No.	%	Edad	No.	%
0	1238	100	21	586	47	42	422	34	63	207	17
1	890	72	22	581	47	43	412	33	64	197	16
2	821	66	23	576	47	44	402	32	65	187	15
3	776	63	24	570	46	45	392	32	66	177	14
4	744	60	25	564	46	46	382	31	67	167	13
5	716	58	26	558	45	47	372	30	68	157	13
6	692	56	27	551	45	48	362	29	69	147	12
7	665	54	28	542	44	49	352	28	70	137	11
8	654	53	29	534	43	50	342	28	71	126	10
9	643	52	30	527	43	51	331	27	72	115	9
10	637	51	31	519	42	52	320	26	73	104	8
11	630	51	32	511	41	53	309	25	74	93	8
12	624	50	33	503	41	54	298	24	75	83	7
13	619	50	34	494	40	55	287	23	76	73	6
14	615	50	35	485	39	56	277	22	77	63	5
15	613	50	36	476	38	57	267	22	78	53	4
16	610	49	37	467	38	58	257	21	79	44	4
17	607	49	38	458	37	59	247	20	80	36	3
18	603	49	39	449	36	60	237	19	81	29	2
19	598	48	40	440	36	61	227	18	82	23	2
20	592	48	41	431	35	62	217	18	83	18	1

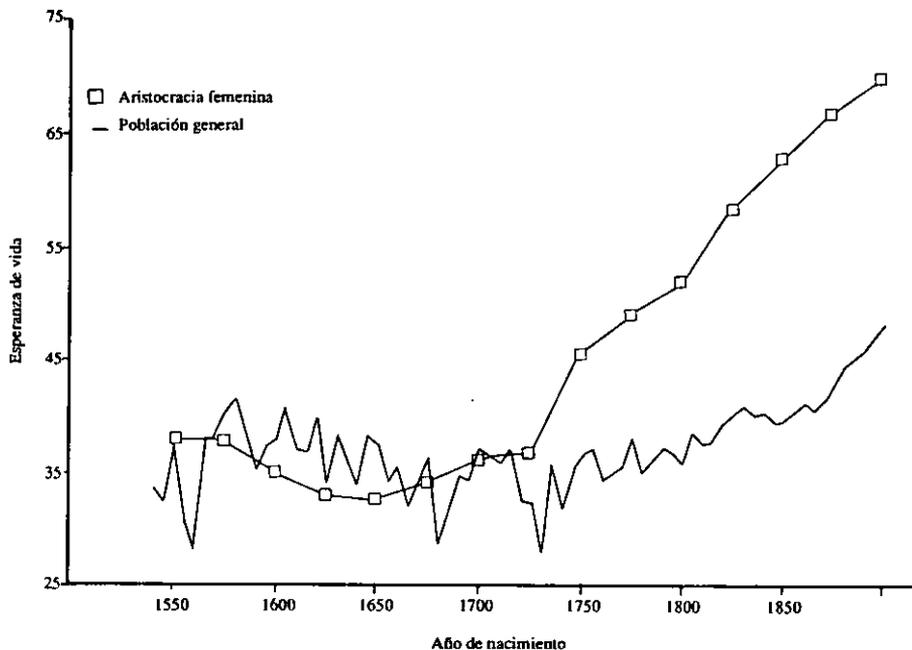
\*La construyó el astrónomo Edmund Halley. En Breslau nacían en promedio 1 238 niños por año, y la tabla muestra el destino de esta cohorte hasta los 83 años de edad.

escribió: "...de ninguna manera es propio considerar a nuestras enfermedades como la intención general de la naturaleza. Ellas son, sin duda, nuestra creación. En lugar de culpar al Creador de nuestras miserias, aprendamos más a acusarnos y reprocharnos a nosotros mismos" (tomado de un ensayo sobre la población de Inglaterra, enviado como carta a Benjamín Franklin en 1769).

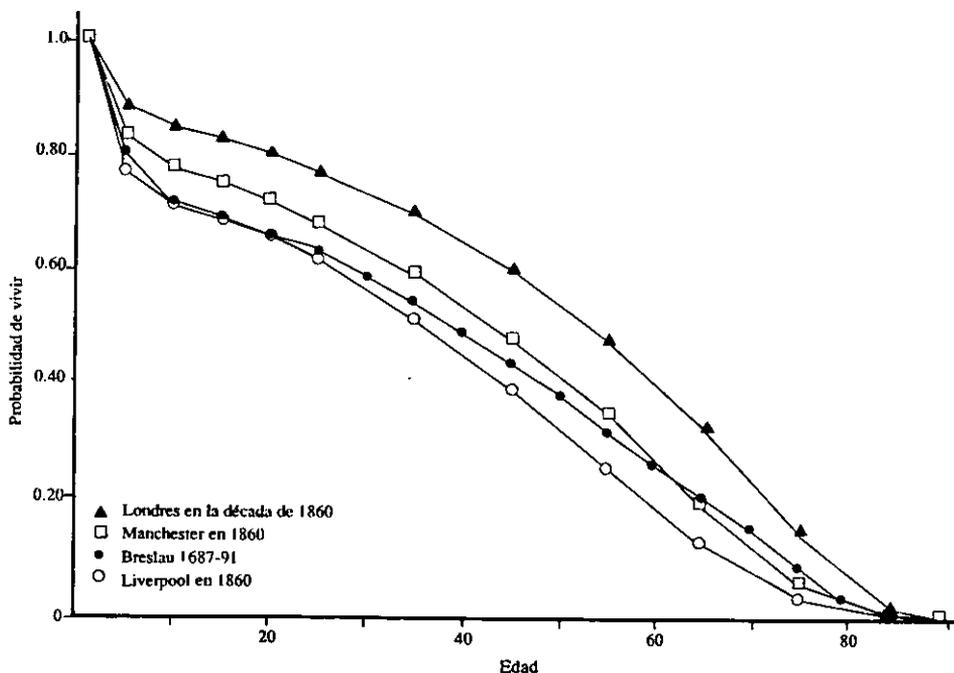
El final del siglo XVIII fue una época de altos ideales revolucionarios. Fue el momento en que los gobiernos empezaron a ajustarse a la idea de que una de las responsabilidades más importantes del Estado era la de proveer de mejores condiciones

de vida a todos los ciudadanos y no sólo a los ricos y poderosos. Poco después, Thomas Jefferson escribió en la Declaración de Independencia de los Estados Unidos que "todos tenemos el derecho a conservar la vida y la libertad, y a la lucha por la felicidad". La esperanza de vida empezó a aumentar en general a finales del siglo XVIII y principios del XIX. ¿Cuáles fueron los cambios técnicos, sociales y políticos que provocaron tan repentina mejoría en la condición humana? ¿Qué tan a menudo estos cambios tienen que ser impuestos por alguna autoridad paternalista?

La esperanza de vida de las familias afluentes



**FIGURA 3.** Cambios en la esperanza de vida en Inglaterra desde 1540. Los valores de la aristocracia femenina provienen de registros familiares. Los valores de la población general provienen de una reconstrucción de registros parroquiales.



**FIGURA 4.** La tabla de vida del pueblo de Breslau en el siglo XVII obtenida por Halley se compara con las tablas de vida de Londres, Manchester y Liverpool en el momento de la Revolución Industrial. Las muertes que ocurren antes del año de edad han sido excluidas.

Europeas empezó a aumentar entre 1650 y 1750.<sup>12,13</sup> Después de 1750 dicho aumento fue muy notable. Así, la población general tuvo que esperar otros 100 años antes de ver mejorar su suerte (véase figura 3).<sup>14</sup> Aun en la actualidad las sociedades afluentes tienden a vivir más que las pobres;<sup>15</sup> en los Estados Unidos, por ejemplo, el grupo étnico más rico son los japoneses, y los más pobres son los negros, y la esperanza de vida para japoneses, caucásicos y mujeres negras en 1970 fue de 80, 75 y 67 años, respectivamente.<sup>16</sup>

Por desgracia, las principales causas del aumento de la esperanza de vida todavía se desconocen.

En el siglo XVIII hubo una innovación muy importante en la salud pública: la introducción de la inmunización contra la viruela. En Suicia, por ejemplo, la viruela fue responsable de más del 10 por ciento de todas las muertes en la mitad del siglo XVIII; 100 años después, sólo el 1 por ciento del total de muertes pudo atribuirse a dicha enfermedad.<sup>17</sup>

El comercio con el Nuevo Mundo aumentó considerablemente en el siglo XVIII, lo cual trajo nuevas cosechas. La agricultura se volvió más eficiente y por lo tanto se tuvo acceso a una dieta más variada.<sup>18</sup> Por otro lado, la lana empezó a ser reemplazada por el algodón, y entonces se volvió práctico lavar la ropa repetidamente, además de que la gente empezó a bañarse, lo cual debió haber disminuído la propagación de muchas enfermedades infecciosas.<sup>19</sup> Los segmentos pobres de la sociedad, en su lucha por la sobrevivencia, no participaron en estos cambios. Frank, que se mencionó anteriormente en relación con su tratado sobre salud pública publicado entre 1779 y 1817, señaló en su libro *De Populorum Miseria: Morborum Genetrice*: "... la mayoría de las enfermedades tienen su origen en una gran pobreza impuesta a la población por la nobleza y el clero, que poseen toda la tierra".

Aunque la mayoría de los héroes convencionales de la salud pública son figuras del siglo XIX, nosotros sostenemos que el cambio tuvo sus orígenes en los filósofos de la Ilustración, que persuadieron al mundo de que la condición humana no está sujeta a caprichos divinos sino que es esencialmente un asunto de elección.

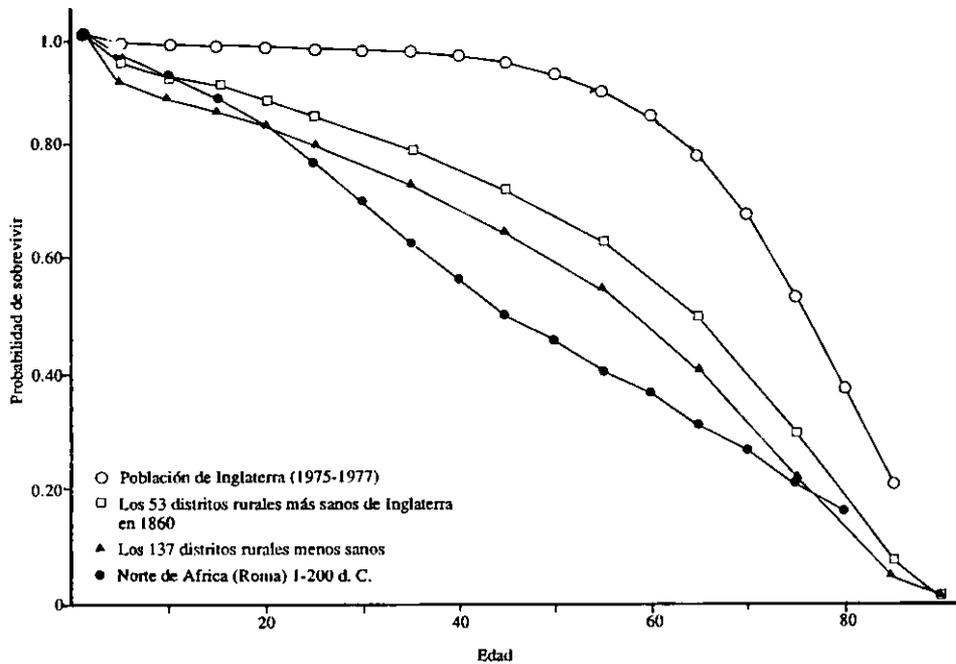
## EL SIGLO XIX

El crecimiento ocurrido en las poblaciones europeas del siglo XIX es todavía un tema de gran controver-

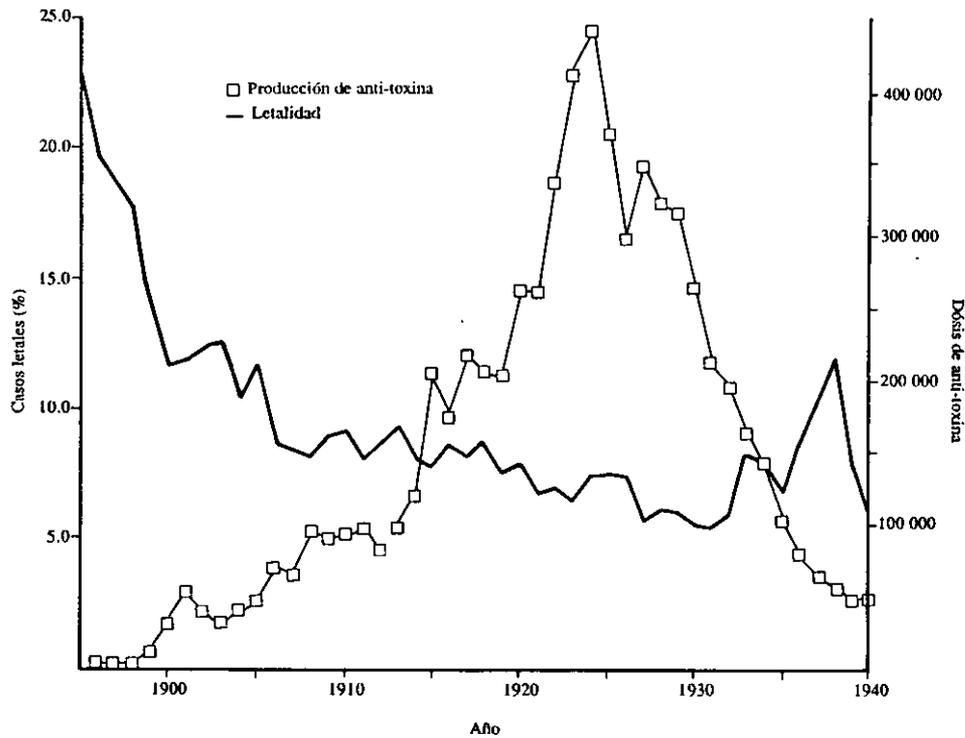
sia. En general se considera que las tasas de mortalidad se redujeron inicialmente en los países europeos como consecuencia de mejoras socio-económicas, culturales y nutricionales.<sup>14,18-20</sup> Sin embargo, cualquiera que haya sido la causa principal, el aumento en la población europea estuvo acompañado por una migración a las ciudades en búsqueda de la riqueza que la Revolución Industrial estaba generando. En el transcurso de 100 años, las poblaciones de Londres y París aumentaron cinco veces, mientras que la de Berlín aumentó cerca de diez veces (inicialmente cualquier explicación de este crecimiento tiene que contender con el hecho extraño, de que una aceleración similar estaba ocurriendo al mismo tiempo en la India, China y Japón).<sup>21</sup> Desde el punto de vista convencional, la Revolución Industrial empeoró las condiciones de vida de la mayoría. Sin embargo, las estadísticas de mortalidad no coinciden con esta idea. De hecho, la tabla de vida de Halley muestra que las condiciones en Breslau eran tan malas como las que había en las menos avanzadas de las ciudades inglesas (Liverpool) durante la que debió haber sido la etapa más difícil de la Revolución Industrial (figura 4). Los distritos rurales de Inglaterra en 1860 estuvieron sujetos aproximadamente a los mismos niveles de mortalidad que las comunidades agrarias de las colonias romanas en el norte de Africa más de 1 000 años atrás (figura 5).<sup>22</sup> Lo que había cambiado, sin embargo, era la actitud de las gentes ante la enfermedad y la muerte. El mundo estaba listo para una reforma.

El primer estudio numérico de la mortalidad en poblaciones pobres se llevó a cabo en Francia.<sup>23</sup> Villermé publicó en 1829 en el primer volumen de *Annales d'Hygiene Publique et de Medicine Legale* que los prisioneros indigentes de Francia estaban sujetos a una mortalidad anual promedio del 25 por ciento, cuya causa radicaba en la indiferencia de las autoridades ante el destino de estos prisioneros, ya que la mortalidad era muchísimo más baja entre los no indigentes, que eran mejor tratados. El segundo reporte de Villermé, *Tableau de l'Etat Physique et Moral des Ouvriers*, apareció en 1840, y fue seguido dos años más tarde por una publicación de Chadwick, *Report on the Sanitary Conditions of the Labouring Population of Great Britain*. En las conclusiones, ambos autores coincidían en señalar que los industriales creaban trabajos y generaban riqueza pero no proporcionaban salud a los trabajadores.

La Revolución Industrial trajo consigo otro resultado inesperado. En 1831, el comercio con la



**FIGURA 5.** La tabla de vida del norte de Africa romano en el año 1-200 d.C. se compara con la de 53 distritos escasamente poblados y 137 distritos densamente poblados, en Inglaterra durante la Revolución Industrial y con la de la actual población de Inglaterra.



**FIGURA 6.** Cambios en la letalidad de la difteria en el estado de Massachusetts (porcentaje de casos que murieron) en relación con la producción de anti-toxina diftérica (número de dosis distribuidas por año).

India introdujo el cólera por primera vez en el viejo continente. Europa había estado libre de tales epidemias por varias generaciones; el último brote de peste había ocurrido en Marsella en 1720, y la viruela podía ser más o menos controlada gracias a la vacunación. Así, la aparición repentina de una nueva epidemia precipitó una controversia, muy importante históricamente, acerca de las causas de la mortalidad, lo que también alentó la elaboración de estadísticas apropiadas. Así como la peste de 1592 fue el estímulo para la publicación semanal del *London Bills of Mortality*, así, la llegada del cólera hizo que el parlamento inglés creara en 1848 un Comité Central de Salud que contaba con la autoridad para realizar reformas sanitarias.

Las principales causas de mortalidad fueron ciertas enfermedades infecciosas que en la actualidad están casi completamente erradicadas (cuadro II). La mayoría de las enfermedades enlistadas en el cuadro II se confundían frecuentemente entre sí y su incidencia no fluctuaba mucho año con año. Además, con las revoluciones francesa y estadounidense resultó común buscar soluciones políticas en lugar de respuestas tecnológicas. Villermé y Chadwick habían mostrado que las ciudades más grandes tenían las tasas de mortalidad más elevadas y que los pobres vivían menos que los ricos, así que fue natural proponer que las enfermedades eran producto simplemente del "miasma" (olor) de la gente y de la suciedad que acompaña a la extrema pobreza. Así, a principios del siglo, surgió una escuela anticontagionista que proponía que las enfermedades surgían espontáneamente dondequiera que existía el miasma de la pobreza. Dentro de este grupo se incluían algunos individuos cómicos.<sup>24,25</sup> Los reformadores sociales creían que la reforma social era todo lo que se necesitaba para resolver el problema de la enfermedad. El clero creía que las enfermedades eran los síntomas del pecado. Los industriales fueron anticontagionistas porque no querían ninguna forma de cuarentena que interrumpiera el comercio internacional y además porque no querían ninguna reforma social. Finalmente, hubo también algunos médicos<sup>4</sup> anticontagionistas; por ejemplo, en 1897, la Academia de Medicina de Nueva York se opuso a la legislación que haría de la tuberculosis una enfermedad notificable por temor a que los médicos perdieran poder.<sup>26</sup>

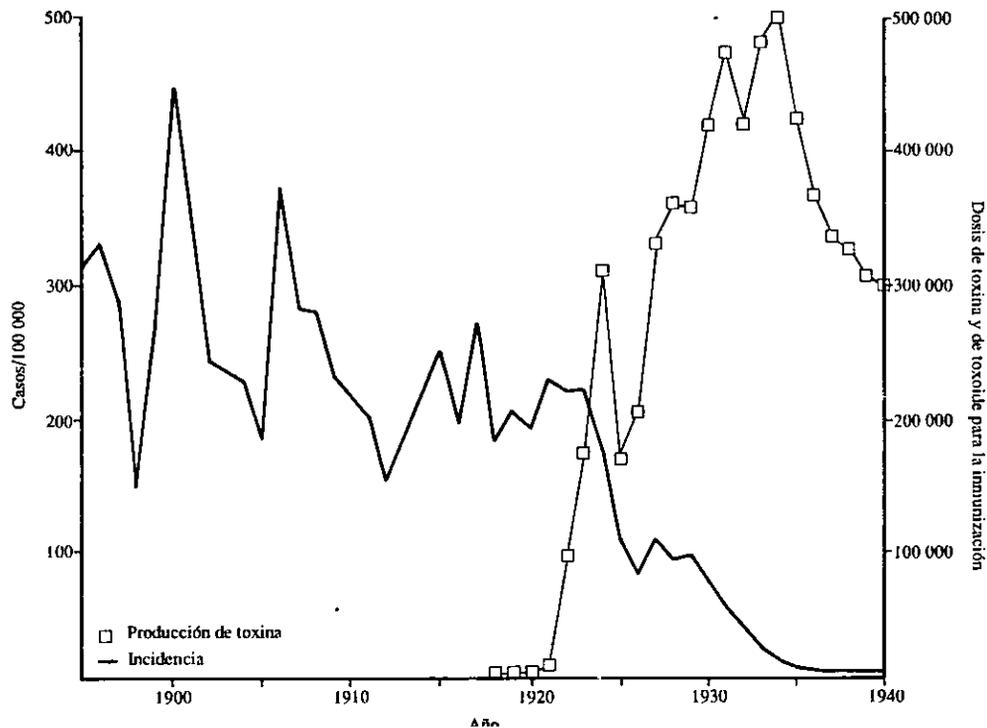
Sin embargo, en 1840, un patólogo alemán, Jacob Henle, publicó una revisión de la literatura, *Von den Miasmen und Kontagien*, en la que argumentó que

**CUADRO II**  
Tasas de mortalidad (por millón) en Inglaterra y Gales, clasificadas de acuerdo al agente causal\*

Condiciones atribuibles a microorganismos	1848-54	1971
<b>1. Respiratorias</b>		
Tuberculosis	2 901	13
Bronquitis, neumonía e influenza	2 239	603
Escarlatina y difteria	1 016	0
Tosferina	423	1
Sarampión	342	0
Viruela	263	0
Infecciones de las vías respiratorias superiores	75	2
<b>2. Alimentos y agua contaminados</b>		
Cólera y disentería	1 819	33
Tifoidea (y tifo+)	990	0
Tuberculosis no respiratoria	753	2
<b>3. Otros mecanismos de transmisión</b>		
Infecciones en infantes	1 322	0
Apendicitis y peritonitis	75	7
Fiebre puerperal	62	1
Sífilis	50	0
Otras infecciones	<u>635</u>	<u>52</u>
<b>Total atribuible a microorganismos</b>	<b>12 965</b>	<b>714</b>
<b>Condiciones no atribuibles a microorganismos</b>	<b>8 891</b>	<b>4 670</b>

\*Las tasas se ajustaron a la distribución de edades y sexo de la población en 1901.

+El tifo se transmite por los piojos, pero en el siglo XIX se confundía con la fiebre tifoidea.



**FIGURA 7.** Cambios en la incidencia de difteria en el estado de Massachusetts (casos por 100 000 individuos por año) en relación con la producción de toxina diftérica para la inmunización (número de dosis distribuidas por año).

la mayor parte de las enfermedades epidémicas eran causadas por microorganismos. Su razonamiento fue por analogía; se había demostrado recientemente que la fermentación y la putrefacción eran el resultado de la contaminación con organismos vivos, como las levaduras y los hongos, y que no aparecían espontáneamente; tanto el proceso de fermentación como el desarrollo de una enfermedad, como el sarampión o la viruela, toman cierto tiempo (esto es, cada enfermedad tiene un periodo característico de incubación). Durante ese periodo de incubación, el organismo infeccioso debe multiplicarse, y solamente los seres vivos pueden reproducirse. El razonamiento de Henle no tuvo influencia en sus contemporáneos y el anticontagionismo permaneció como dogma.

En 1854, una tercera epidemia del cólera asoló Europa, y en 1855 John Snow demostró sin duda alguna que el cólera se transmitía por la contaminación del agua. Su estudio *On the Mode of Communication of Cholera* marca el inicio de la epidemiología de casos

y controles.

Podemos decir que el tema científico central era el problema de la generación espontánea *versus* el desarrollo de la teoría de la evolución de los organismos. Si una enfermedad es causada por un miasma en una comunidad totalmente aislada, entonces el agente causal debe ser capaz de surgir por generación espontánea. Por otro lado, si la enfermedad se propaga solamente por contacto directo (*contagion*), entonces el agente causal debe ser un ser vivo y no puede aparecer *de novo*. La controversia no se resolvió sino hasta 1860, cuando Pasteur demostró que cualquier material o medio de cultivo adecuadamente esterilizado por calor permanecería estéril indefinidamente, siempre y cuando estuviese protegido de la contaminación bacteriana proveniente del exterior. Una vez desarrollado el concepto de que las sustancias pueden esterilizarse por calor se pudieron identificar los principales agentes patogénicos de la mayor parte de las enfermedades enlistadas en el cuadro II. Robert Koch, alumno de Jacob Henle, aisló en 1882 la bac-

teria que causa la tuberculosis (conocida ahora como el bacilo de Koch) y poco después identificó la bacteria responsable del cólera. Los bacteriólogos fueron vistos como intrusos, ya que era la primera vez que las ciencias experimentales de laboratorio invadían la práctica de la medicina.

Por otro lado, en los 30 a 40 años anteriores había habido una revolución en la actitud de la gente hacia la salud pública, y ahora se aceptaba ampliamente que la salud y la enfermedad eran motivos de legislación. Así, con el conocimiento de que el cólera era causado por una bacteria, fue más fácil elaborar leyes acerca del suministro de agua y del drenaje, así como leyes de cuarentena durante las epidemias. De esta manera cualquier población podía, en principio, detener una epidemia de cólera instituyendo unas cuantas precauciones simples.

En las postrimerías del siglo XIX hubo muchos descubrimientos de enorme importancia para la salud de la humanidad: la transmisión del paludismo y de la fiebre amarilla por mosquitos; el descubrimiento de portadores asintomáticos en enfermedades tales como la fiebre tifoidea y la difteria; y el descubrimiento del sistema inmune.

## EL SIGLO XX

Una vez que se lograron identificar las más importantes causas bacterianas de las enfermedades humanas, el interés se trasladó al estudio de los mecanismos de la inmunidad adquirida como resultado del desarrollo de dichas enfermedades.

La historia de este periodo puede ilustrarse considerando el caso de la difteria. Esta es una enfermedad causada por la bacteria *Corynebacterium diphtheriae* que secreta una toxina muy potente. En 1890 Behring y Kitasato mostraron que la sangre de animales que habían sobrevivido a la infección contenía anticuerpos que eran capaces de inactivar la toxina. Esto condujo a la producción en gran escala de la antitoxina (en caballos) para el tratamiento de casos humanos de difteria, y a la producción de la toxina (modificada, para disminuir su toxicidad) para inmunizar a poblaciones humanas. Esta fue la primera vez que la ciencia ofrecía no sólo un tratamiento específico (inmunidad pasiva en contra de la toxina bacteriana) sino también la manera de prevenir una enfermedad infecciosa. Estos procedimientos (además de los antibióticos,

que aparecieron en la década de 1940) siguen siendo las armas más utilizadas para controlar la difteria. Así, la historia de esta enfermedad registra la competencia entre los que curan y los que previenen.

Desde 1890, el estado de Massachusetts ha mantenido un registro del número de casos de difteria por año, de la proporción de casos que fueron letales, de acuerdo a la cantidad de antitoxina distribuida y de las dosis de toxina y toxoide para las inmunizaciones. Las estadísticas se presentan en las figuras 6 y 7. En la figura 6 vemos que la letalidad de la enfermedad descendió desde 1890 (antes de que la antitoxina estuviera disponible), y después fluctuó entre el 5 y el 10 por ciento. Por lo tanto, el tratamiento con la antitoxina parece haber sido de poca utilidad; aun en la actualidad la letalidad oscila entre el 5 y el 10 por ciento. Sin embargo, la antitoxina parece haber ejercido algún control en la incidencia de la difteria, ya que después de 1907 no se han presentado brotes epidémicos de importancia (véase figura 7). Finalmente, con la introducción de la inmunización activa en 1920, la difteria dejó de ser una importante causa de mortalidad.

Por lo tanto, la difteria fue esencialmente conquistada por medidas preventivas; primero, como parte de una reducción general en las tasas de mortalidad de muchas enfermedades que surgieron a finales del siglo XIX (quizás debido a mejoras en la nutrición); más tarde, como resultado de esfuerzos orientados a restringir la propagación de la enfermedad, y, finalmente, como producto de un programa específico de inmunización.

Nótese que la mitad de la reducción en la mortalidad por difteria se logró antes que apareciera la solución tecnológica.

Analizaremos ahora el caso de una enfermedad para la cual no había una solución tecnológica específica. La elección pertinente es la tuberculosis. Como causa de muerte, la tuberculosis era más importante que la difteria. Un tratamiento realmente efectivo no apareció sino hasta 1950, y la inmunización nunca se realizó en gran escala. Sin embargo, la mortalidad fue descendiendo de manera constante durante todo el siglo XIX.

No es claro cuándo empezó esta tendencia, que se ilustra en la figura 8. Es obvio que no se debió a ningún intento deliberado de prevención, ya que durante mucho tiempo se pensó que esta enfermedad era hereditaria. La tuberculosis es un prístino indicador de las condiciones sociales. Por ejemplo, las

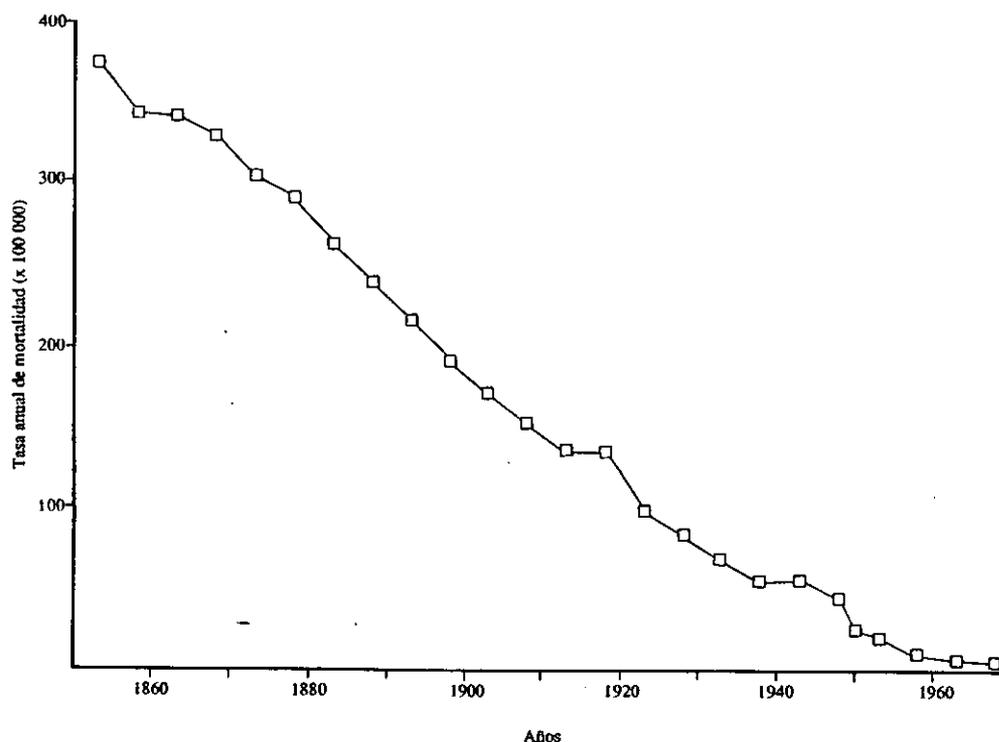
privaciones causadas por la Primera y Segunda Guerras Mundiales provocaron un aumento temporal en la mortalidad por tuberculosis en la población civil. Se han propuesto varias explicaciones: un aumento en la resistencia de la población;<sup>27</sup> mejoría en la nutrición debido a mejores cosechas y avances en la agricultura;<sup>18</sup> aumento en los salarios reales debido a la Revolución Industrial,<sup>14,28</sup> o bien mejorías en las condiciones de vida de las poblaciones. Todos estos cambios fueron directa o indirectamente producto de las revoluciones filosóficas y tecnológicas de los siglos XVII y XIX. En realidad, las condiciones de las mayorías fueron mejorando desde la segunda mitad del siglo XIX, en lugar de irse deteriorando, como lo predijo Karl Marx.

Si consideramos la reducción gradual de la mortalidad por tuberculosis (véase figura 8), es muy tentador pensar que los descubrimientos de los años ochenta y noventa en el siglo XIX no tuvieron

ninguna influencia. Sin embargo, poco después del descubrimiento de Koch del *Mycobacterium tuberculosis*, el Comité de Salud de Massachusetts empezó su campaña para la erradicación de la tuberculosis bovina y en muchos otros lugares esta enfermedad se consideró como de notificación obligatoria.

En muchos aspectos, las campañas en contra de la tuberculosis eran muy similares a las presentes campañas en contra del cáncer. El objetivo era lograr a nivel nacional un diagnóstico temprano (por rayos X y con pruebas de hipersensibilidad de la tuberculosis) y el establecimiento de hospitales especiales (o sanatorios) donde los pacientes pudieran contar con tratamientos prolongados.

Aún en retrospectiva, los resultados son tan difíciles de juzgar como los resultados de la guerra en contra del cáncer. Para aquellos que han inventado o implantado una nueva manera de curar o prevenir



**FIGURA 8.** Cambios en la mortalidad por tuberculosis en Inglaterra y Gales desde 1853. Las tasas de mortalidad están estandarizadas de acuerdo con la distribución de edad y sexo de la población de 1950-1952.

alguna enfermedad, parte de la medida del éxito debería ser cómo es que ese descubrimiento ha disminuído la incidencia o la mortalidad, en lugar del número absoluto de individuos salvados de la enfermedad o la muerte; así, el éxito de la guerra en contra de la tuberculosis (o el cáncer) puede ser mejor evaluado observando los cambios de la morbilidad o mortalidad en una escala logarítmica; la estadística relevante es la letalidad de la enfermedad, la cual se presenta por un sólo punto en una curva, y su valor no se sesga por la elección de las escalas. La figura 9 ilustra la historia de la tuberculosis cuando se ponen en escala logarítmica la incidencia y la mortalidad.

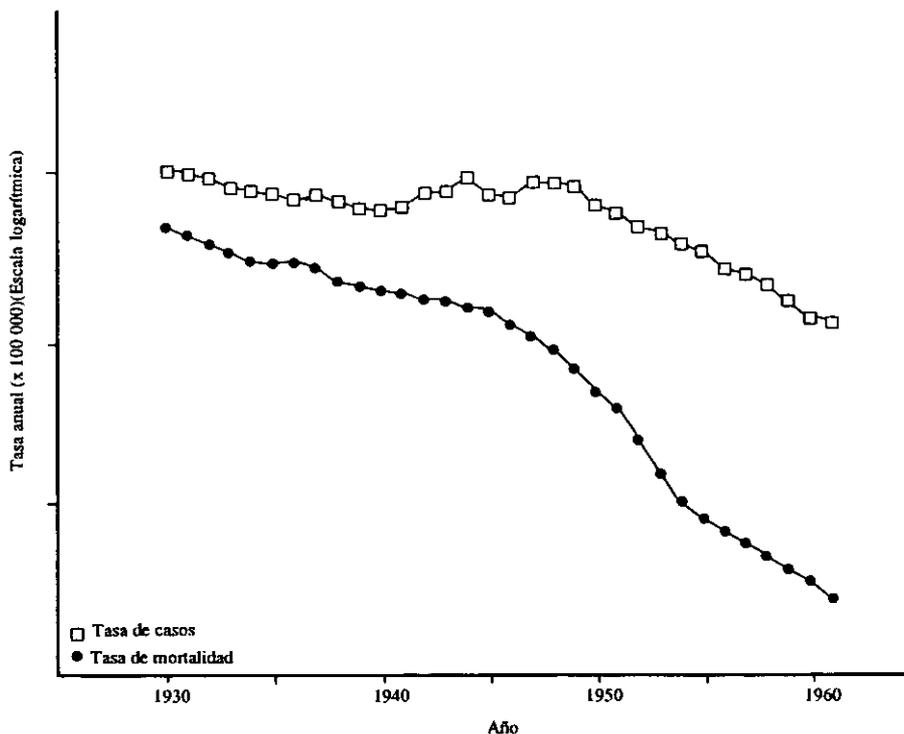
El período moderno en la lucha en contra de la tuberculosis en Estados Unidos empezó en 1930, cuando aproximadamente el 70 por ciento de los pacientes moría de esta enfermedad.

En ese mismo periodo se hicieron pruebas

masivas de rayos X y probablemente por eso aumentó la incidencia. Estos casos adicionales no contribuyeron aparentemente a la mortalidad, ya que la tasa de mortalidad continuó su reducción gradual hasta finales de 1940, momento en el cual la caída fue más rápida debido sobre todo al uso de antibióticos específicos. En ese tiempo, la mortalidad anual había descendido de 400 a 30 por 100 000. Así, el descubrimiento de un tratamiento efectivo apareció en el instante en el que más del 90 por ciento de la mortalidad había sido combatida por otros medios.

### CONCLUSION

Es muy probable que las mejoras en las condiciones de vida, dieta y medio ambiente que se han presentado en las naciones industrializadas en los últimos 250 años, no sólo nos hayan protegido en contra de las enfermedades infecciosas más devastadoras,



**FIGURA 9.** Relación entre las tasas de notificación de nuevos casos de tuberculosis y las tasas de mortalidad por tuberculosis en Estados Unidos durante el período en el que el tratamiento con antibióticos estuvo disponible. La estreptomomicina se introdujo por primera vez en 1947 y la isoniacida en 1952.

sino que eventualmente puedan protegernos de otro tipo de enfermedades. Esta revolución en la mortalidad no ha sido privativa de los países industrializados, también se presenta en los países considerados en vías de desarrollo. La población total del mundo tiene una esperanza de vida promedio que es más alta que la más alta lograda por cualquier nación del siglo XIX. El análisis de lo que ha pasado a nivel mundial en el siglo XX exige considerar tanto al mundo desarrollado como a los países en vías de desarrollo. Nótese, por ejemplo, en la figura 10, que México, la India y Sri Lanka han logrado un aumento más espectacular en la

esperanza de vida en una generación que lo que Suecia y Francia lograron en 100 años.

En una comunicación ulterior analizaremos y discutiremos lo que ha pasado en materia de mortalidad en países menos desarrollados.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen los útiles comentarios y el invaluable apoyo editorial del Dr. Octavio Gómez Dantés.

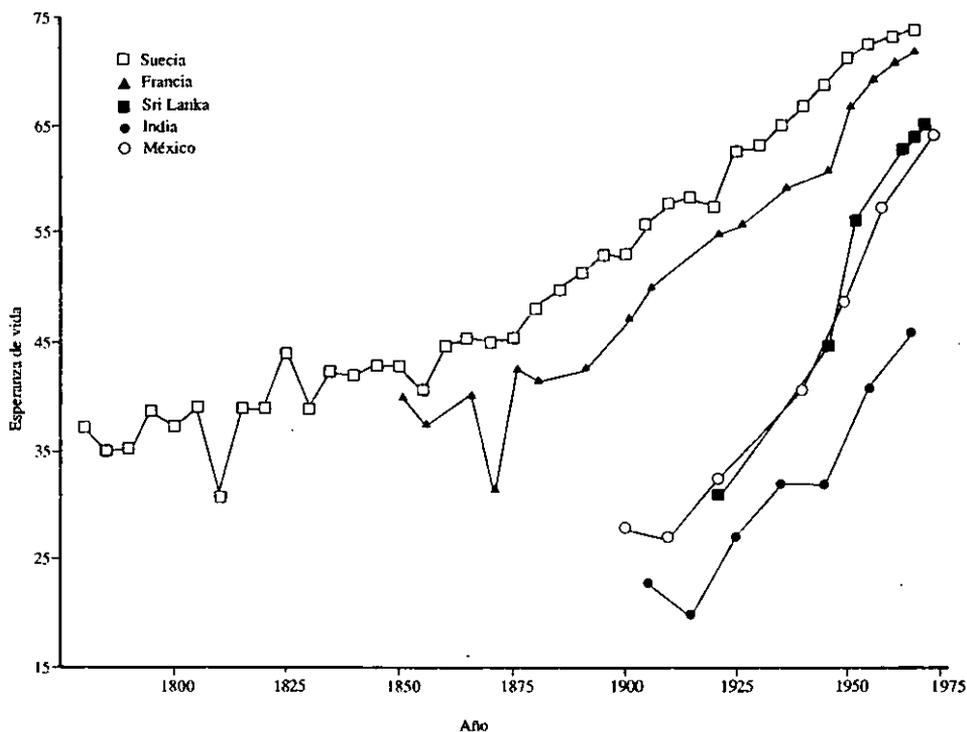


FIGURA 10. Cambio reciente en la esperanza de vida en Suecia, Francia, Sri Lanka, India y México

---

 REFERENCIAS
 

---

1. Halley E. An estimate of the degrees of the mortality of mankind, drawn from curious tables of the births and funerals at the city of Breslau with an attempt to ascertain the price of annuities upon lives. En: Smith D, Keyfitz N, comp. *Mathematical demography. Selected papers.* Berlin: Springer-Verlag, 1977.
2. Acsadi GY, Nemeskeri J. *History of human life span and mortality.* Budapest: Akadémiai Kiadó, 1970.
3. Howell N. *Demography of the iKung.* Nueva York: Academic Press, 1979.
4. Dummond ED. The limitation of human population: a natural history. *Science* 1975;187:713-721.
5. Frisch RE. Population food, intake and fertility. *Science* 1978;199:22-30.
6. McEvedy C, Jones R. *Atlas of world population history.* England: Penguin, 1978.
7. Boserup E. *Population and technological change: a study of longterm trends.* Chicago: The University of Chicago Press, 1981.
8. McNeill WH. *Plagues and peoples.* Garden City: Anchor Press/Doubleday, 1976.
9. Black FL. Measles endemicity in insular populations: critical community size and its evolutionary implication. *J Theoret Biol* 1966;11:207-211.
10. MacDonell WR. On the expectation of life in ancient Rome, and in the provinces of Hispania and Lusitania, and Africa. *Biometrika* 1923;9:366-380.
11. Graunt J. Natural and political observations mentioned in a following index, and made upon the Bills of Mortality. With reference to the government, religion, trade, growth, ayre, diseases, and the several changes of the said city (1662). Nueva York: Arno Press, 1975.
12. Hollingsworth TH. The demography of the British peerage. *Popul Stud Suppl* 1965;18(2).
13. Peller S. Births and deaths among Europe's ruling families since 1500. En: Glass DV, Evarslye DFC, comp. *Population in history.* Chicago: Aldine Publishing Co., 1965.
14. Wrigley EA, Schofield RS. *The population history of England, 1541-1871: a reconstruction.* Cambridge: Harvard University Press, 1981.
15. Black D, Morris JN, Smith C, Townsend P. *Inequalities in health.* Londres: Penguin, 1982.
16. Kitagawa EM, Hauser PM. *Differential mortality in the United States. A study in socioeconomic epidemiology.* Cambridge: Harvard University Press, 1983.
17. Razell PE. Jenner. En: *The history of a medical myth.* *Med Hist* 1965;9:216-229.
18. Mckeown T, Brown RG, Record RG. An interpretation of the modern rise of population in Europe. *Popul Stud* 1972;26:345-382.
19. Razell PE. An interpretation of the modern rise of population in Europe. A critique. *Popul Stud* 1974;28:5-17.
20. Braudel F. *Capitalism and the material life, 1400-1800.* Nueva York: Harper & Row, 1974.
21. Durand JD. Historical estimates of the world population: an evaluation. *Popul Development Rev* 1977;3:253-296.
22. Farr W. *Vital statistics: a memorial volume of selections from the reports and writings of William Farr.* Metuchen, Nueva Jersey: Scarecrow Press, 1975.
23. Coleman W. *Death is a social disease: public health and political economy in early industrial France.* Madison, Wisconsin: University of Wisconsin Press, 1982.
24. Ackermecht EH. Anticontagionism between 1821 and 1867. *Bull Hist Med* 1948;22:562-593.
25. Tesh S. Political ideology and public health in the nineteenth century. *Int J Health Serv* 1982;12:321-342.
26. Shradly GE, comp. *The Health Board and compulsory reports.* En: *Medical Record* 1897;febrero 27:305-306.
27. Burnet FM. The natural history of tuberculosis. *Med J Austral* 1948;1:57-63.
28. Hollingsworth TH. Book review of Wrigley EA, Schofield RS "The population history of England, 1541-1871: a reconstruction". *Popul Stud* 1982;36:495-499.
29. Keyfitz N, Flieger W. *World population: an analysis of vital data.* Chicago: University of Chicago Press, 1968.