

LA VALIDACION DEL SISTEMA DE TABLAS MODELO
DE VIDA DE BRASS

(Traducción del artículo "THE VALIDATION OF BRASS'S
MODEL LIFE TABLE SYSTEM", publicado en Population
Studies, Vol. 26, No. 1, march 1972, pp. 29-51)

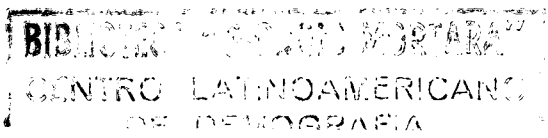
N.H. CARRIER

Y

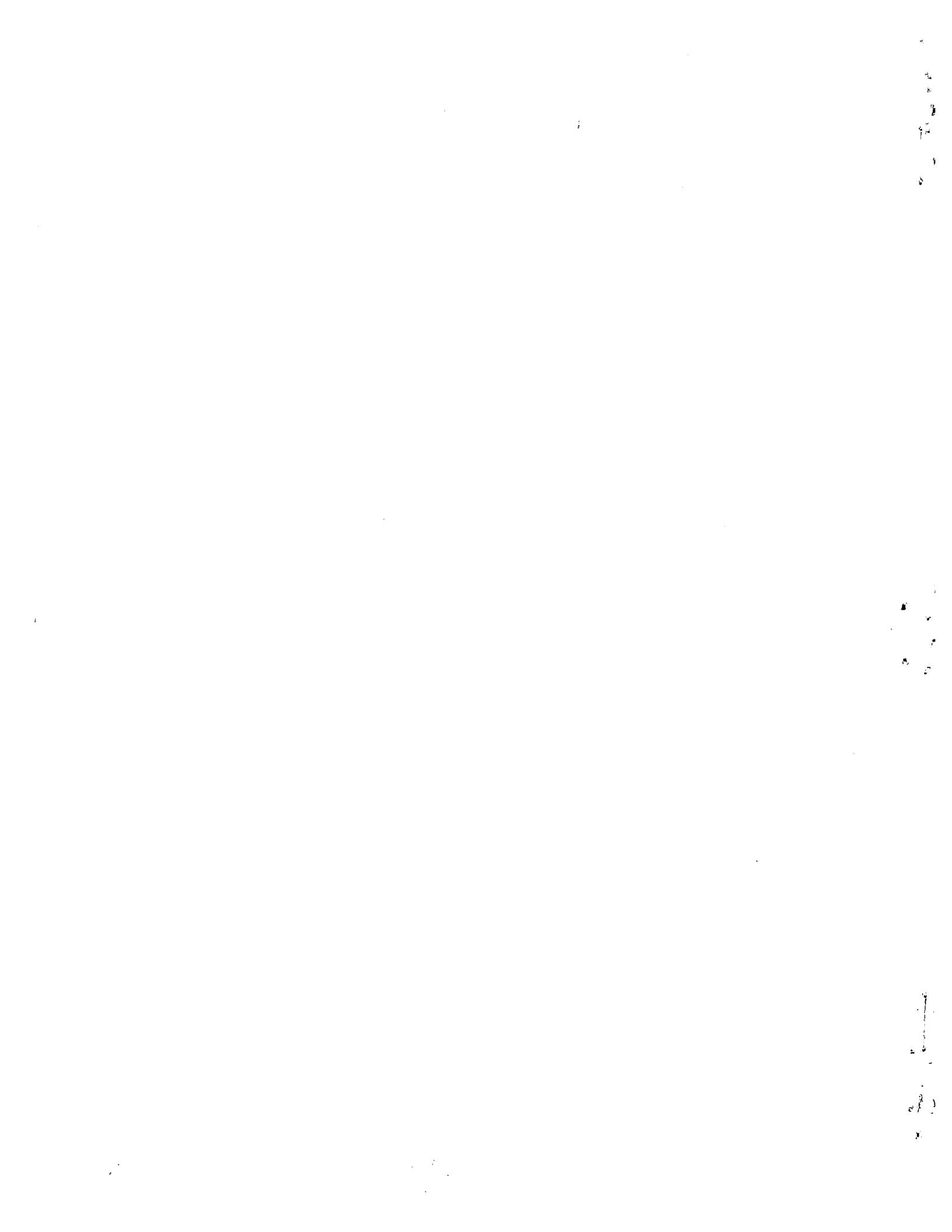
COH, THUAN-JIG

Serie DS. No. 23

Edición Provisional
San José, Costa Rica
1974



9021



14 JUN 1974

I N D I C E

	Página
Introducción.....	1
Principios básicos.....	2
La solución.....	2
Pruebas hechas.....	5
Resultados de las principales pruebas.....	8
Introducción.....	8
Bondad de ajuste.....	8
Tendencia de los modelos ajustados.....	11
Ajuste de la estructura de edad.....	12
Lista de tablas.....	15
 Cuadros:	
Error cuadrático medio de los porcentajes.....	9
Resultados del ajuste de la estructura de edad.....	14

* * *

U

INTRODUCCION

Debe atribuirse alguna importancia a la validación del sistema modelo de vida de Brass para su uso en países en desarrollo puesto que hay extensas aplicaciones del sistema al análisis de datos demográficos de esos países 1/.

Brass, en algún grado ha validado su propio sistema 2/. Ha estudiado la bondad de adecuarse a las tablas de vida regionales (pero, siendo de algún modo 'promedio', se esperaría que ellas se adecuaran mejor a un sistema que las tablas de vida nacionales), y mostrando gráficos de diferencias de logitos para tablas de vida por *generaciones* para Inglaterra y Gales (pero él no probó realmente ajustando los modelos a ellas y como quiera que sea, comúnmente uno tiene que tratar con tablas de vida de *período*).

Lo que realmente se desea es una comparación de una tabla de vida real y una ajustada para un país en desarrollo, pero no hay datos bastante precisos para permitir tales pruebas. Este documento brinda los resultados de ajustes de modelos a tablas de vida periódicas para Inglaterra y Gales, a saber las tablas de vida inglesas que cubren el período 1871-1961 (E.L.T.4-12). La intención original fue simplemente estudiar la validez del sistema de Brass pero, mientras se fueron haciendo los cálculos necesarios, pareció que valía la pena ampliarlos para examinar ligeramente otros tópicos relacionados que resultaron de interés.

1/ W. Brass: "Uses of Census or Survey Data Estimation of Vital Rates", Seminario Africano sobre estadísticas vitales, 1964. Addis Abeba: UN Economic Commission for Africa. N.H. Carrier and J.N. Hobcraft, Demographic Estimation for Developing Societies (London, 1971).

2/ W. Brass: "On the scale of mortality", in Biological Aspects of Demography. Symposia of the Society for the Study of Human Biology, Vol. X. (London, 1971). Versión española: Sobre la escala de la mortalidad. CELADE, DS No.7.

PRINCIPIOS BASICOS

Si $a(x)$ es alguna función para la edad x de una tabla de vida real y $f(x)$ un valor ajustado, entonces $[a(x)-f(x)]$ es una medida del error de ajuste a la edad x . Puesto que el sistema de Brass tiene dos parámetros disponibles, presumiblemente esto podría hacerse cero a dos edades, a expensas de hacer su valor absoluto mayor en alguna otra edad o edades. El problema es encontrar el arreglo 'correcto' entre hacer pequeños errores en ciertas edades y grandes en otras.

El desvío absoluto es insatisfactorio por dos razones: es matemáticamente inabordable y concede tanta importancia al hacer aún menor una desviación ya pequeña como al hacer una pequeña mejora a un desvío grande. La medida $[a(x)-f(x)]^2$ tiene la ventaja que es abordable y concede más importancia a la anulación de los desvíos grandes.

El 'mejor' modelo ajustado en una situación particular depende del uso asignado y no se sigue $\sum_x [a(x)-f(x)]^2$ debería ser minimizada para el mejor ajuste. Se supondrá que los requerimientos de un problema particular pueden ser reunidos por ponderaciones específicas, $w(x)$, tal que el mejor ajuste para este problema se obtiene minimizando R^2 , dado por

$$R^2 = \sum_x w(x) \cdot [a(x)-f(x)]^2$$

LA SOLUCION

El sistema de Brass se puede definir como sigue. Si $y_{\Delta x}$ es el logito de una función de una tabla de vida 'estándar' para la edad x , el logito de la función correspondiente para un modelo y_x está dado por:

$$y_x = \alpha + \beta \cdot y_{\Delta x}$$

donde α y β son parámetros disponibles, y el logito de una función δ se define como $0.5 \log_e [(1-\delta) / \delta]$ 3/.

Esto implica que el problema de minimizar R^2 escogiendo α y β es inabordable. Se considera en lugar de ello, el problema de minimizar S^2 dado por:

$$S^2 = \sum_x w(x) \cdot [Z(x) - Y(x)]^2$$

donde Z y Y denotan los logitos de α y δ respectivamente y las w son aún ponderaciones no especificadas. Desde que Y es una función lineal de α y β , la solución de este problema es simple. El problema de minimizar R^2 podrá también ser simple si pueden encontrarse valores de w tales que los valores de α y β que minimizan S^2 también minimicen R^2 .

Considerando:

$$0 = \frac{\partial R^2}{\partial C} = -2 \sum_x w(x) \cdot [a(x) - \delta(x)] \cdot \frac{\partial \delta(x)}{\partial C} \quad (1)$$

y

$$0 = \frac{\partial S^2}{\partial C} = -2 \sum_x w(x) \cdot [Z(x) - Y(x)] \cdot \frac{\partial Y(x)}{\partial \delta(x)} \cdot \frac{\partial \delta(x)}{\partial C} \quad (2)$$

donde C denota un miembro del conjunto de variables α y β . Entonces, ambos (1) y (2) denotan un conjunto de dos ecuaciones. La solución de (1) da los valores de α y β que minimizan R^2 y las de (2) minimizan S^2 .

3/ Esta es la fórmula complementaria de la definida por Fisher y Yates. Ver R.A. Fisher and F. Yates, Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research (Edinburgh, 1963), p.78.

Versión española: Tablas estadísticas para investigadores científicos, económicos, demográficos y especialmente biológicos, agrónomos y médicos. Aguilar, Madrid. 3ª edición 1963.

Escribiendo $e(x)$ por $[a(x) - f(x)]$

$$\begin{aligned} Z(x) - Y(x) &= 0.5 \log_e \left\{ \frac{[1 - a(x)] \cdot f(x)}{a(x) \cdot [1 - f(x)]} \right\} \\ &= 0.5 \log_e \left\{ \left[1 - \frac{e(x)}{a(x)} \right] \cdot \left[1 + \frac{e(x)}{1 - a(x)} \right]^1 \right\} \end{aligned}$$

Desarrollando la potencia negativa y el logaritmo e ignorando las potencias más altas que la primera en $e(x)$

$$Z(x) - Y(x) = \frac{0.5 e(x)}{[1 - a(x)] \cdot a(x)} \quad (3)$$

(Nótese que, en las cercanías de $a(x) = 0$ o 1 , no es verdad que $e(x)/a(x)$ y $e(x)/[1 - a(x)]$ sean necesariamente pequeñas. La aproximación anterior puede, de este modo, ser abierta a la crítica).

En segundo lugar,

$$Y(x) = 0.5 \log_e \{ [1 - f(x)] / f(x) \}$$

Así

$$\begin{aligned} \frac{\partial Y(x)}{\partial f(x)} &= -0.5 \left\{ \frac{f(x)}{[1 - f(x)]} \right\} \left\{ \frac{-1}{f(x)} - \frac{[1 - f(x)]}{[f(x)]^2} \right\} \\ &= 0.5 / \{ [1 - f(x)] f(x) \} \quad (4) \end{aligned}$$

Escribiendo $a(x)$ por $f(x)$ en (4) y sustituyendo (3) y (4) en (2), después de algún reacomodamiento (2) se convierte en

$$0 = \frac{\partial S^2}{\partial C} = -2 \sum_x w(x) \left[0.25 / \{ [1-a(x)]^2 \cdot [a(x)]^2 \} \right] \cdot [a(x) - f(x)] \cdot \frac{\partial f(x)}{\partial C} \quad (5)$$

De este modo (1) y (5) son el mismo conjunto de ecuaciones si

$$0.25w(x) / \{ [1-a(x)]^2 \cdot [a(x)]^2 \} = w(x)$$

La constante no tiene efecto en la solución y puede ser ignorada y así $w(x)$ está dada por

$$W(x) = w(x) \cdot [1-a(x)]^2 \cdot [a(x)]^2 \quad (6)$$

con este ajuste a las ponderaciones, la solución simple al problema de minimizar S^2 puede emplearse como solución aproximada al problema más complejo de minimizar R^2 .

Un estudio ^{4/} sugiere que la aproximación es adecuada. Por azar, en el resultado mostrado en el presente documento, aparecen algunos ejemplos de valores R^2 menores de los que se suponen mínimos. Más adelante se dan detalles.

Pruebas hechas

Puede argüirse que el uso de Brass del logito para su sistema de tablas modelo de vida fue transformar una probabilidad (de este modo situado en el rango 0.1) para el rango menos a más infinito, para que pudiera ser usado un modelo lineal; con esta visión, su sistema podría hacerse funcionar por la vía de cualquier función de la tabla de vida que fuera una probabilidad, tal como q_x (p_x produciría el mismo sistema) y no simplemente por la vía de l_x (con $l_0 = 1$), como lo hace Brass.

^{4/} Goh, F.J.: Tesis no publicada M.Sc., London School of Economics, 1971.

El mismo Brass ^{5/} insiste que la esencia de su elección del logito es hacer l_x lineal, esto es porque l_x está más próximo a una función lineal de x , una propiedad que no tendría un sistema basado en q_x . Sin embargo, valdría la pena probar un sistema basado en q_x , tanto como el usual basado en l_x , puesto que la labor extra de programación sería pequeña. No se esperaba que el nuevo sistema probado fuera tan bueno como el del propio Brass, pero al menos puede valer la pena examinar sus propiedades.

Los datos usados fueron valores de l_x para $x = 0.1$ y a partir de 5 a 70 por tramos de 5, para E.L.T.4-12 ^{6/}.

Fueron materias de la prueba tablas de vida separadas para hombres y mujeres. Se rechazaron tablas de vida antiguas y datos para más de 70 años de edad, puesto que se consideró vital que cualquier discrepancia fuera claramente atribuible a la limitada flexibilidad en el sistema de Brass y no a error en la información.

Muchas cuestiones pueden haber sido consideradas para la elección adecuada de $w(x)$. Se eligieron dos: $w(x) = 1.0$ y $1.0/[a(x)]^2$ (para minimizar la suma de cuadrados de las discrepancias absolutas y los porcentajes entre los valores reales y ajustados). Estas pruebas fueron aplicadas dos veces; una vez con E.L.T.8 (la central de las nueve tablas de vida usadas) como estándar y la segunda vez con la propia estándar general de Brass ^{7/}.

Cuando los valores l_x del modelo fueron ajustados a los reales, las relaciones habituales entre las funciones de las tablas de vida permitieron obtener valores de q_x 'indirectamente'. En forma similar, cuando los valores de q_x fueron obtenidos directamente, pudieron obtenerse indirectamente los valores de l_x . Así, para todas las pruebas, los valores reales y ajustados pudieron compararse para ambas funciones de la tabla de vida. Los resultados mostrados después provienen de la salida de computador donde estuvieron disponibles solamente las letras mayúsculas y de este modo estas funciones han sido denotadas por 'L' y 'Q' aunque, donde hubo suficiente espacio, ellas han sido precedidas de la palabra 'Minúscula'.

^{5/} Brass, W., 1971, op.cit.

^{6/} E.L.T.4-7 son para períodos intercensales, es decir, E.L.T.4 es para 1871-80, E.L.T.5 para 1881-90, etc. E.L.T.8-12 son para períodos cortos (tres o cinco años) centrados en los censos de 1911, 1921, 1931, 1951 y 1961. (No hubo censo en 1941).

^{7/} Brass, W., 1971, op.cit.

Suponiendo un factor de separación de 0.25 en la infancia y 0.5 para edades mayores y cortando a la edad 70, fue posible calcular en todos los casos la estructura de edad de la tabla de vida de la población. Esta tercera función fue incluida en las pruebas puesto que tiene una importancia considerable en las aplicaciones de tablas modelo de vida al análisis de datos demográficos para países en vías de desarrollo.

Así como en el principal conjunto de pruebas descrito hasta aquí, se hizo una serie de pequeñas pruebas adicionales ajustando modelos a la estructura de edades de tablas de vida en grandes grupos de edad. (Estas pruebas adicionales fueron hechas con los datos en l_x y usando únicamente la estándar general de Brass). El valor especial de estas pruebas estaba conectado con los usos de modelos propuestos por Carrier y Hobcraft 8/.

8/ Carrier y Hobcraft, op.cit.

RESULTADOS DE LAS PRINCIPALES PRUEBAS

Introducción

Un conjunto completo de salidas de computador a partir de estas pruebas es algo extenso y se piensa que la elección de los resultados incluidos en las tablas 1-9 resultarían adecuados, aún para un especialista en este campo. La discusión en el texto es tará fundamentalmente restringida a hombres (ya que ellos, en general, dieron los peores resultados y se desea errar con un margen de precaución) y a porcentajes de discrepancias (puesto que las discrepancias absolutas dependen enteramente de la escala usada), y por lo tanto probar dónde estaba la suma de cuadrados del porcentaje que se intentó minimizar.

Se recordará que la teoría de minimizar la suma de cuadrados se basa en aproximaciones y no es claro cuán buenas ellas serán. Por azar en las pruebas han surgido ejemplos donde ha sido encontrada una suma de cuadrados más pequeña que la respuesta mínima. Para E.L.T.12, mujeres, con E.L.T.8 como estándar, el procedimiento para minimizar la suma de cuadrados de porcentajes dio un valor de 2.51, mientras que el intento para minimizar la suma de cuadrados de las discrepancias absolutas dio una suma de cuadrados de porcentajes de 2.47, este caso ha sido ilustrado en detalle en la tabla 5.

Bondad de ajuste

Seguidamente se muestra el error cuadrático medio (eqm) de los porcentajes. Se deriva poca importancia del hecho de que el eqm de los porcentajes es (casi siempre) más pequeño cuando se usó la teoría para minimizarlo que cuando se usó para minimizar el eqm de los valores absolutos. (Por supuesto, un cuadrado similar para errores absolutos habría mostrado lo contrario). Es más bien sorprendente cuán cerca están los resultados unos de otros.

Tomando el E.L.T.8 como estándar y ajustando ℓ_x directamente, los mejores resultados se obtuvieron con una pequeña fracción de 1 por ciento y los peores con unos pocos puntos de porcentaje. Ajustando ℓ_x indirectamente se obtuvieron resultados peores. Todos los intentos por ajustar q_x fallaron, siendo en general, peor el método directo que el indirecto. El indicio más prometedor (para tratar de justificar el sistema basado en q_x) fue que los valores de ℓ_x derivados a partir de q_x , tendieron a tener un error grande, pero moderadamente constante, a lo largo de todo el intervalo de edad. Esto condujo a la esperanza de que ellos podrían

ser particularmente precisos para ajustar la estructura de edad. Se verá que el eqm del porcentaje en la estructura de edad a partir de sistemas de q_x generalmente no fue mejor que el sistema basado en l_x , pero algunas veces fueron mejores. Una evaluación justa podría ser que los sistemas basados en q_x fueron en general inferiores al propio sistema de Brass, basado en l_x , y habitualmente fueron bastante inferiores. Sin embargo, en el caso de la estructura de edad, esta inferioridad fue relativamente leve.

ERROR CUADRATICO MEDIO DE LOS PORCENTAJES */

Suma minimizada de cuadrados	l_x		q_x		Estructura de edad	
	Vía l_x	Vía q_x	Vía l_x	Vía q_x	Vía l_x	Vía q_x
Estándar E.L.T. 8						
Hombres						
Absoluto	0.19-3.1	0.90-8.2	5.5-65	11.180	0.15-2.5	0.77-2.3
Relativo	0.18-2.4	1.6 -5.9	5.4-67	5.3-120	0.16-2.3	0.63-4.4
Mujeres						
Absoluto	0.14-2.5	0.67-4.4	4.2-68	8.6-150	0.11-2.1	0.58-2.0
Relativo	0.14-2.1	1.2 -3.1	4.2-69	4.2-100	0.12-2.0	0.40-1.9
Estándar general de Brass						
Hombres						
Absoluto	0.98-2.6	2.4 -11	14-66	14-260	0.88-2.2	0.79-2.5
Relativo	0.92-2.0	1.2 -6.3	14.67	13-140	0.86-2.0	1.0 -4.9
Mujeres						
Absoluto	0.24-1.3	0.96-4.8	9.2-71	14-160	0.23-1.1	0.41-2.4
Relativo	0.23-1.2	0.25-3.4	9.2-71	12-98	0.21-1.1	0.54-1.9

*/ Estas raíces han sido derivadas a partir de la suma de cuadrados de los porcentajes de discrepancias en las 15 edades consideradas. Así, el "cuadrado medio" es 1/15 de la suma de cuadrados y la raíz cuadrada de esto es la "raíz cuadrática media". Ellos pueden ser tomados como porcentajes, por ejemplo, la última cifra arriba en la última columna a mano izquierda muestra que la tabla de vida que fue mejor ajustada (a partir de la tabla I puede verse que fue la E.L.T.7, con una suma de cuadrados de 0.532), tuvo un error cuadrático medio de 0.19%, esto es, una discrepancia a cada edad de un poco más de 1 por 1000, y el que se ajustó peor (E.L.T.4, con una suma de cuadrados de 143) tuvo 3.1%. Debe recordarse que el error cuadrático medio es mayor que el error absoluto medio, puesto que toma más en cuenta los errores mayores. Así, el valor alrededor de 260% se deduce particularmente de una discrepancia específica que sobresaie por encima de 500% en el tratamiento de E.L.T.12 de hombres. (Este caso fue mostrado en detalle en la tabla 9).

No es sorprendente al ajustar l_x directamente, que con la estándar general de Brass los mayores errores fueran mucho más grandes que con la E.L.T.8 como estándar, siendo alrededor del 1 por ciento para hombres y de 0.25 por ciento para mujeres. Sin embargo, es un poco sorprendente que los peores ajustes fueran marginalmente cercanos a los peores ajustes con la E.L.T.8 como estándar. Esto sugiere que la tendencia a través del tiempo ha sido peculiar, al contrario de la tendencia general de mortalidad en Inglaterra y Gales. Así, tomando la E.L.T.8 como estándar las E.L.T.7 y 9 (las más cercanas en el tiempo) pudieron ajustarse en forma más aproximada, pero el primero y el último en el tiempo -distanciados 50 años de la E.L.T.8- se ajustaron mal. Con la estándar general de Brass, que carecía de la peculiaridad extrema de la E.L.T.8, no se pudieron ajustar tan bien las E.L.T.8 y 9, pero la primera y la última en el tiempo se ajustaron mejor.

A primera vista esto parecería una conclusión errónea, puesto que una de las tablas de vida centrales se ajustó mejor con la estándar general de Brass, y la tabla de vida extrema se ajustó peor 9/. Probablemente la explicación está relacionada con la tendencia observada en la mortalidad infantil y juvenil. En Inglaterra y Gales (y en alguna medida en la mayoría de las sociedades occidentales) difícilmente hubo una mejora en el siglo 19, pero en los años recientes hubo una disminución extremadamente rápida. No es sorprendente que el sistema de Brass falle en seguir tal tendencia. Sin embargo, sería erróneo suponer que su sistema falle igualmente en seguir la tendencia de las sociedades en desarrollo, (donde se necesita en forma particular) puesto que la tendencia en estas sociedades es bastante diferente, y se podría suponer una tendencia que su sistema puede muy bien ajustar mejor.

La proximidad del ajuste en la estructura de edad con la estándar general de Brass fue particularmente favorable, siendo el error en el mejor de los casos apreciablemente menor de 1 por ciento, y en el peor de los casos, escasamente del 2 por ciento. A partir del argumento anterior, podría no resultar indebidamente optimista suponer que, en los países en desarrollo, el error promedio podría estar cerca del 1 por ciento, especialmente cuando se nota que, para mantener la comparabilidad en las pruebas de l_x y q_x , los grupos de menos de 1, y 1-4 se tomaron en forma separada en la estructura de edad. Con los errores promedio anteriores, estas edades distorsionaron ligeramente el cuadro, en forma desfavorable.

9/ Efectivamente, el mejor ajuste con la E.L.T.8 fue la E.L.T.7, y con la estándar general de Brass la E.L.T.9. Por lo tanto los casos seleccionados para incluir en los cuadros detallados han sido los extremos para ambas estándares, la E.L.T.7 con la E.L.T.8 como estándar, y la E.L.T.9 con la estándar general de Brass -con los hombres en todos los casos, puesto que se ajustaron menos aproximadamente que las mujeres.

Tendencia de los modelos ajustados

Para algunos propósitos tales como proyecciones de población, el interés no se centra en la aproximación del ajuste de los modelos, sino en la progresión de los modelos ajustados en el tiempo. El siguiente cuadro muestra los valores de α y β de los modelos que minimizan la suma de cuadrados de los porcentajes de error entre los valores reales y ajustados de ℓ_x (por lo tanto, para los modelos basados en ℓ_x) con la E.L.T.8 como estándar y con la estándar general de Brass.

E.L.T	Hombres				Mujeres			
	E.L.T. 8 como estándar		Estándar general de Brass		E.L.T. 8 como estándar		Estándar general de Brass	
	α	β	α	β	α	β	α	β
4	0.31	0.98	0.06	0.98	0.33	1.00	-0.04	0.90
5	0.24	1.01	-0.01	1.00	0.26	1.03	-0.11	0.92
6	0.22	0.99	-0.02	0.98	0.23	1.01	-0.13	0.90
7	0.09	0.99	-0.16	0.98	0.09	0.99	-0.27	0.89
8	0	1	-0.25	1.00	0	1	-0.36	0.90
9	-0.13	1.00	-0.38	1.01	-0.14	1.01	-0.50	0.92
10	-0.23	1.07	-0.50	1.08	-0.24	1.08	-0.63	0.98
11	-0.53	1.41	-0.88	1.44	-0.59	1.34	-1.08	1.22
12	-0.61	1.51	-0.99	1.55	-0.72	1.42	-1.23	1.29

Los modelos que utilizando la estándar general de Brass ajustaron mejor la E.L.T.8 tienen parámetros de $\alpha = -0.25$ y $\beta = 1.0$ para hombres, y $\alpha = -0.36$ y $\beta = 0.90$ para mujeres. Por lo tanto, es de esperarse que α sea 0.25 menor para hombres y 0.36 menor para mujeres con la estándar general de Brass que con la E.L.T.8 como estándar. En forma similar se espera la misma β para hombres, pero una β menor en 0.1 para mujeres. Estas expectativas se cumplen para todos los resultados excepto los de E.L.T.11 y 12, donde la discrepancia para α es en la misma dirección para hombres y mujeres, en tanto que la β es en dirección contraria, pero numéricamente mucho menor.

Aparte de este hecho, la tendencia mostrada es similar en to dos los casos. El punto sobresaliente es el valor extremadamente alto de β para los mejores ajustes de E.L.T. 11 y 12 -especialmente para hombres. Supuestamente esto se debe a la *relativamente* baja mortalidad infantil y juvenil que presentan los hombres en la actualidad (las mujeres tienen mortalidad menor pero en términos *absolutos*), asociada con el mantenimiento de mortalidad alta en las edades avanzadas. No es clara la importancia de esto para ser utilizado en sociedades en desarrollo. Ciertamente la mortalidad en las primeras edades tiende a disminuir, pero surge la duda con respecto a la mortalidad en edades avanzadas a causa de la imprecisión de la información. No debe olvidarse que entre las E.L.T. 8 y 12 han ocurrido 50 años de disminución en la mortalidad extremadamente rápida.

Tomando en cuenta la tasa de disminución de la mortalidad, en términos de la tasa de disminución de α , la mayoría de los períodos entre E.L.T. sucesivas han sido 10 años, excepto entre E.L.T. 7 y 8 con un intervalo quinquenal y entre E.L.T. 10 y 11 con un período de 20 años. Con estas excepciones, no hay una variación grande en la tasa para cualquier sexo. Sobre los 85 años en conjunto, α disminuye en 0.92 para hombres y 1.05 para mujeres.

Ajuste de la estructura de edad

La discusión anterior acerca de la aproximación de un ajuste para la estructura de edad consideró cuán cercana estuvo la estructura de edad ajustada a la estructura de edad real, cuando el criterio por medio del cual se escogió el modelo fue el mejor ajuste de l_x o q_x . Esto implica que la aproximación del ajuste en contrado fue *posible*, pero solamente si se seleccionaba el modelo apropiado. Para los países en desarrollo no se dispone de la información necesaria y no puede hacerse la selección previa. Un criterio plausible por medio del cual puede seleccionarse el modelo es comparable al ajuste de un modelo a una estructura de edad real por grandes grupos de edades. (De hecho una población real será más similar a una población estable que a una estacionaria, pero este tema es abordado en otra parte) 10/.

La limitada serie de pruebas incluidas aquí se relacionó con la posibilidad de encontrar características que reprodujeran exactamente la proporción real entre 0.14 y 45 y más en la población estacionaria. Se comparó la mortalidad infantil y la esperanza

de vida de la población real y la del modelo, así como los valores de α y β de los modelos seleccionados por medio de estas pruebas limitadas y aquellos seleccionados antes de minimizar los porcentajes entre las ℓ_x con los modelos basados en ℓ_x .

Los resultados se muestran en el cuadro siguiente. Las esperanzas de vida al nacimiento de los modelos están razonablemente cercanas a las reales, siendo la diferencia de un orden de magnitud de alrededor de 5 años para hombres y ligeramente menor para mujeres. Esto sería adecuado para indicar el nivel general de la mortalidad. Sin embargo, los valores de la mortalidad infantil en los modelos, divergen considerablemente de los de la población real, demasiado para considerar el valor del modelo como una estimación del verdadero valor. Carrier y Hobcraft ^{11/} mostraron que podrían surgir estimaciones de la mortalidad infantil de 400 si las poblaciones se suponían estables, cuando en realidad eran poblaciones en transición. Aparte de las variaciones extremas en la mortalidad infantil (relativamente con la mortalidad a otras edades) encontradas en Inglaterra y Gales en el período 1871-1961, no se descubrieron divergencias tan malas como estas. La indicación de Carrier y Hobcraft de transición consiste en una estimación alta de la mortalidad infantil acompañada de una estimación extremadamente baja de la esperanza de vida al nacer y de β , y los anteriores resultados no sugieren que esta combinación pueda surgir por otras razones más que por la transición.

Comparando los dos conjuntos de estimaciones de α y β (y considerando el conjunto derivado del ajuste de ℓ_x como el más confiable) existe una buena concordancia para las mujeres hasta después de la II Guerra Mundial. Para las dos últimas tablas se obtuvieron del ajuste de la estructura de edad valores negativos increíblemente grandes para α y valores positivos grandes para β . Solamente puede concluirse que con una estándar relacionada con una mortalidad tan alta como la de la estándar general de Brass, es precaria la extrapolación de la baja mortalidad actual de las mujeres en Inglaterra y Gales.

La dirección de la discrepancia para los hombres es la misma que para las mujeres, pero, aunque se inicia más tempranamente, numéricamente no es tan fuerte. La diferencia esencial entre los sexos en la mortalidad inglesa es la alta mortalidad para los hombres en edades avanzadas, en contraste con la baja mortalidad a edades tempranas.

Estos resultados sugieren que hay un límite después del cual no debería extenderse el sistema de Brass. Sin embargo, en aplicaciones para sociedades en desarrollo, esta amplia extensión no parece haber sido considerada en ninguna aplicación sugerida del sistema de Brass, y no hay razón para suponer que los usos propuestos conduzcan a problemas.

^{11/} Carrier y Hobcraft, op.cit.

RESULTADOS DEL AJUSTE DE LA ESTRUCTURA DE EDAD

E.L.T.	Porcentaje entre		e_0		1.000 q_0		Para modelos ajustados a			
	0-14	45 y más					Estructura de edad		l_x	
			Real	Ajustada	Real	Ajustada	α	β	α	β
Hombres										
4	28.22	24.49	39.53	42.46	158.58	127.77	-0.01	1.09	0.06	0.98
5	27.35	25.18	41.76	47.63	161.04	74.29	-0.18	1.25	-0.01	1.00
6	27.01	25.62	42.16	48.87	171.86	66.93	-0.22	1.26	-0.02	0.98
7	26.09	26.96	46.04	52.10	144.34	51.19	-0.36	1.27	-0.16	0.98
8	25.61	27.74	48.65	53.63	120.44	46.10	-0.42	1.26	-0.25	1.00
9	25.08	28.83	52.13	54.69	89.96	49.93	-0.48	1.14	-0.38	1.01
10	24.59	29.50	54.96	57.17	71.86	34.53	-0.60	1.23	-0.50	1.08
11	23.39	31.09	61.66	63.31	32.66	4.80	-1.06	1.85	-0.88	1.44
12	23.15	31.54	62.94	64.19	24.49	3.30	-1.16	1.95	-0.99	1.55
Mujeres										
4	27.47	26.05	42.16	40.97	128.73	178.54	0.0	0.88	-0.04	0.90
5	26.68	26.65	44.57	47.30	131.13	100.94	-0.19	1.04	-0.11	0.92
6	26.29	27.17	45.07	49.02	140.66	88.33	-0.25	1.05	-0.13	0.90
7	25.38	28.50	48.91	52.76	117.43	65.78	-0.40	1.07	-0.27	0.89
8	24.94	29.23	51.35	54.35	97.67	59.31	-0.47	1.05	-0.36	0.90
9	24.47	30.20	54.74	54.99	69.42	67.81	-0.51	0.92	-0.50	0.92
10	24.00	30.85	57.52	57.90	54.55	45.85	-0.65	1.00	-0.63	0.98
11	22.72	32.76	64.06	65.23	25.10	5.34	-1.24	1.58	-1.08	1.22
12	22.42	33.29	65.42	66.51	18.96	2.21	-1.46	1.84	-1.23	1.29

LISTA DE TABLAS

Pruebas con E.L.T.8 como estándar

Tabla 1	Sumas de cuadrados			
Tablas 2 y 2 (cont)	Detalle de resultados con E.L.T.	4	Hombres	
Tablas 3 y 3 (cont)	"	"	7	"
Tablas 4 y 4 (cont)	"	"	12	"
Tablas 5 y 5 (cont)	"	"	12	Mujeres

Pruebas con la Estándar General de Brass

Tabla 6	Sumas de cuadrados			
Tablas 7 y 7 (cont)	Detalle de resultados para E.L.T.	4	Hombres	
Tablas 8 y 8 (cont)	"	"	9	"
Tablas 9 y 9 (cont)	"	"	12	"

Nota de traducción: Dado que las tablas son reproducción de las salidas del computador, se trató en lo posible de no alterar su contenido, es así por ejemplo, que pudiendo usar directamente las letras "l" o "q" se conservó las expresiones "L minúscula" y "Q minúscula", pues el computador no imprime letras minúsculas.

Tabla 1. SUMA DE CUADRADOS

E.L.T.	L minúscula				Q minúscula				Estructura de edad por 100 000			
	Vía L		Vía Q		Vía Q		Vía L		Vía L		Vía Q	
	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje
SUMA DE CUADRADOS MINIMA DE LAS DIFERENCIAS ABSOLUTAS												
H O M B R E S												
4	.287E+08	.143E+03	.292E+08	.932E+02	.167E-02	.455E+04	.495E-02	.324E+04	.242E+06	.901E+02	.266E+06	.613E+02
5	.642E+07	.332E+02	.129E+08	.391E+02	.757E-03	.108E+05	.119E-02	.280E+04	.564E+05	.204E+02	.121E+06	.339E+02
6	.102E+07	.535E+01	.280E+08	.618E+02	.877E-03	.394E+04	.229E-03	.481E+03	.879E+04	.320E+01	.139E+06	.412E+02
7	.189E+06	.532E+00	.627E+07	.122E+02	.233E-03	.173E+04	.313E-04	.448E+03	.159E+04	.324E+00	.328E+05	.893E+01
9	.239E+07	.404E+01	.101E+08	.143E+02	.298E-03	.295E+04	.102E-03	.145E+04	.189E+05	.365E+01	.519E+05	.105E+02
10	.145E+07	.202E+01	.555E+08	.731E+02	.822E-03	.756E+04	.141E-03	.263E+04	.919E+04	.164E+01	.716E+05	.155E+02
11	.417E+07	.650E+01	.691E+09	.884E+03	.331E-02	.241E+06	.751E-03	.442E+05	.134E+05	.411E+01	.269E+05	.233E+02
12	.426E+07	.670E+01	.804E+09	.100E+04	.368E-02	.478E+06	.777E-03	.638E+05	.140E+05	.392E+01	.334E+05	.261E+02
M U J E R E S												
4	.274E+08	.915E+02	.212E+08	.696E+02	.177E-02	.330E+04	.355E-02	.360E+04	.214E+06	.657E+02	.175E+06	.594E+02
5	.720E+07	.255E+02	.485E+07	.169E+02	.551E-03	.123E+05	.867E-03	.548E+04	.664E+05	.179E+02	.465E+05	.134E+02
6	.603E+06	.162E+01	.153E+08	.301E+02	.411E-03	.167E+04	.102E-03	.481E+03	.515E+04	.130E+01	.470E+05	.150E+02
7	.132E+06	.290E+00	.384E+07	.681E+01	.136E-03	.110E+04	.209E-04	.262E+03	.979E+03	.188E+00	.199E+05	.501E+01
9	.279E+07	.423E+01	.102E+08	.133E+02	.269E-03	.312E+04	.106E-03	.203E+04	.197E+05	.379E+01	.371E+05	.734E+01
10	.220E+07	.295E+01	.535E+08	.686E+02	.638E-03	.779E+04	.134E-03	.330E+04	.138E+05	.247E+01	.479E+05	.102E+02
11	.180E+07	.213E+01	.242E+09	.285E+03	.105E-02	.187E+06	.261E-03	.470E+05	.472E+04	.172E+01	.137E+05	.964E+01
12	.214E+07	.247E+01	.246E+09	.281E+03	.901E-03	.342E+06	.232E-03	.700E+05	.701E+04	.206E+01	.121E+05	.955E+01
SUMA DE CUADRADOS MINIMA DE LAS DIFERENCIAS RELATIVAS												
H O M B R E S												
4	.403E+08	.899E+02	.808E+08	.220E+03	.211E-02	.167E+04	.438E-02	.380E+04	.319E+06	.785E+02	.816E+05	.447E+02
5	.857E+07	.214E+02	.449E+08	.148E+03	.244E-02	.312E+04	.993E-03	.277E+04	.739E+05	.181E+02	.994E+05	.402E+02
6	.131E+07	.364E+01	.708E+08	.181E+03	.165E-02	.857E+03	.195E-03	.476E+03	.115E+05	.295E+01	.413E+05	.265E+02
7	.200E+06	.482E+00	.175E+08	.400E+02	.533E-03	.417E+03	.269E-04	.445E+03	.181E+04	.362E+00	.108E+05	.589E+01
9	.248E+07	.380E+01	.223E+08	.434E+02	.985E-03	.790E+03	.102E-03	.147E+04	.192E+05	.351E+01	.155E+05	.758E+01
10	.147E+07	.198E+01	.767E+08	.130E+03	.243E-02	.420E+04	.140E-03	.264E+04	.929E+04	.161E+01	.737E+05	.321E+02
11	.436E+07	.649E+01	.251E+09	.440E+03	.739E-02	.121E+06	.703E-03	.455E+05	.149E+05	.458E+01	.692E+06	.241E+03
12	.450E+07	.668E+01	.280E+09	.524E+03	.966E-02	.200E+06	.715E-03	.665E+05	.158E+05	.448E+01	.854E+06	.292E+03
M U J E R E S												
4	.350E+08	.676E+02	.590E+08	.143E+03	.177E-02	.191E+04	.346E-02	.409E+04	.256E+06	.606E+02	.728E+05	.322E+02
5	.878E+07	.192E+02	.223E+08	.662E+02	.133E-02	.557E+04	.738E-03	.539E+04	.791E+05	.169E+02	.906E+05	.282E+02
6	.641E+06	.144E+01	.335E+08	.744E+02	.613E-03	.687E+03	.104E-03	.479E+03	.531E+04	.118E+01	.237E+05	.114E+02
7	.134E+06	.282E+00	.105E+08	.211E+02	.283E-03	.266E+03	.195E-04	.261E+03	.104E+04	.203E+00	.524E+04	.240E+01
9	.290E+07	.406E+01	.207E+08	.353E+02	.790E-03	.107E+04	.104E-03	.206E+04	.201E+05	.376E+01	.144E+05	.570E+01
10	.226E+07	.289E+01	.619E+08	.913E+02	.156E-02	.497E+04	.127E-03	.332E+04	.141E+05	.250E+01	.546E+05	.196E+02
11	.184E+07	.216E+01	.927E+08	.118E+03	.178E-02	.110E+06	.254E-03	.475E+05	.495E+04	.178E+01	.207E+06	.549E+02
12	.219E+07	.251E+01	.743E+08	.903E+02	.126E-02	.157E+06	.225E-03	.711E+05	.726E+04	.213E+01	.185E+06	.462E+02

Estándar E.L.T.8

Tabla 2
ESTUDIO DE E.L.T.4 - HOMBRES
Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias ABSOLUTAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa .327 Beta 1.037									
L M i n ú s c u l a					Estructura de Edad por 100 000				
		Ajustados Vía L		Ajustados Vía Q				Ajustados Vía L	
1	84142	80348	-4.509	84475	.395	0-1	2229.1	2157.8	-3.200
5	73407	72385	-1.392	76465	4.166	1-5	7971.9	7730.6	-3.027
10	70899	70401	-.703	73606	3.818	5-10	9127.3	9033.9	-1.023
15	69642	69306	-.482	71785	3.078	10-15	8889.2	8839.1	-.563
20	68003	67745	-.379	69443	2.418	15-20	8706.0	8671.1	-.401
25	65708	65728	.030	66647	1.429	20-25	8457.2	8444.7	-.148
30	63004	63520	.819	63697	1.101	25-30	8141.0	8177.4	.447
35	59886	60899	1.691	60394	.849	30-35	7772.8	7871.9	1.275
40	56308	57670	2.418	56595	.511	35-40	7349.2	7501.7	2.075
45	52237	53749	2.894	52275	.072	40-45	6865.4	7049.3	2.679
50	47698	48958	2.642	47336	-.759	45-50	6320.9	6498.2	2.805
55	42468	43159	1.628	41723	-1.755	50-55	5703.0	5828.2	2.196
60	36501	36224	-.760	35380	-3.071	55-60	4994.8	5022.5	.555
65	29716	28427	-4.337	28500	-4.092	60-65	4188.2	4090.4	-2.335
70	22206	20305	-8.560	21403	-3.616	65-70	3284.1	3083.3	-6.114
Alfa .105 Beta .747									
Q M i n ú s c u l a					Estructura de Edad por 100 000				
		Ajustados Vía Q		Ajustados Vía L				Ajustados Vía Q	
0	.15858	.15525	-2.098	.19652	23.922	0-1	2229.1	2213.4	-.702
1	.12758	.09482	-25.681	.09911	-22.318	1-5	7971.9	8063.5	1.148
5	.03417	.03739	9.440	.02741	-19.761	5-10	9127.3	9398.6	2.973
10	.01773	.02473	39.500	.01555	-12.315	10-15	8889.2	9105.6	2.434
15	.02353	.03262	38.622	.02253	-4.284	15-20	8706.0	8844.9	1.595
20	.03375	.04027	19.310	.02978	-11.754	20-25	8457.2	8523.1	.779
25	.04115	.04426	7.557	.03359	-18.380	25-30	8141.0	8163.2	.273
30	.04949	.05186	4.785	.04126	-16.623	30-35	7772.8	7771.6	-.015
35	.05975	.06290	5.276	.05302	-11.251	35-40	7349.2	7326.8	-.305
40	.07230	.07634	5.596	.06799	-5.961	40-45	6865.4	6818.3	-.686
45	.08689	.09447	8.724	.08913	2.574	45-50	6320.9	6238.4	-1.304
50	.10965	.11859	8.152	.11845	8.025	50-55	5703.0	5577.6	-2.199
55	.14051	.15202	8.197	.16070	14.372	55-60	4994.8	4828.8	-3.323
60	.18589	.19445	4.609	.21523	15.784	60-65	4188.2	4000.7	-4.477
65	.25273	.24902	-1.466	.28572	13.055	65-70	3284.1	3125.3	-4.833

Tabla 2

ESTUDIO DE E.L.T.4 - HOMBRES (Cont.)

Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias RELATIVAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa .308 Beta .983									
L M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía L		Ajustados vía Q				Ajustados vía L	
1	84142	79216	-5.854	84235	.111	0-1	2229.1	2144.8	-3.782
5	73407	71436	-2.684	76598	4.347	1-5	7971.9	7655.7	-3.967
10	70899	69520	-1.945	74163	4.604	5-10	9127.3	8953.8	-1.901
15	69642	68467	-1.688	72684	4.367	10-15	8889.2	8765.1	-1.396
20	68003	66967	-1.524	70703	3.970	15-20	8706.0	8602.9	-1.184
25	65708	65034	-1.026	68260	3.884	20-25	8457.2	8384.9	-.855
30	63004	62925	-.126	65637	4.179	25-30	8141.0	8128.1	-.158
35	59886	60427	.903	62621	4.567	30-35	7772.8	7835.5	.807
40	56308	57357	1.864	59045	4.861	35-40	7349.2	7481.8	1.804
45	52237	53638	2.681	54851	5.003	40-45	6865.4	7050.6	2.696
50	47698	49097	2.933	49898	4.612	45-50	6320.9	6525.8	3.243
55	42468	43596	2.655	44080	3.797	50-55	5703.0	5888.0	3.244
60	36501	36988	1.334	37293	2.169	55-60	4994.8	5118.8	2.483
65	29716	29489	-.763	29739	.078	60-65	4188.2	4222.7	.824
70	22206	21543	-2.987	21828	-1.704	65-70	3284.1	3241.6	-1.292
Alfa .007 Beta .836									
Q M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía Q		Ajustados vía L				Ajustados vía Q	
0	.15858	.15765	-.588	.20784	31.062	0-1	2229.1	2150.2	-3.537
1	.12758	.09067	-28.934	.09821	-23.022	1-5	7971.9	7844.0	-1.605
5	.03417	.03178	-6.983	.02682	-21.495	5-10	9127.3	9191.0	.698
10	.01773	.01995	12.548	.01516	-14.508	10-15	8889.2	8952.4	.711
15	.02353	.02725	15.807	.02191	-6.923	15-20	8706.0	8741.4	.407
20	.03375	.03455	2.362	.02886	-14.472	20-25	8457.2	8471.7	.172
25	.04115	.03843	-6.608	.03243	-21.187	25-30	8141.0	8162.9	.269
30	.04949	.04594	-7.167	.03969	-19.797	30-35	7772.8	7819.1	.597
35	.05975	.05711	-4.417	.05080	-14.977	35-40	7349.2	7417.3	.926
40	.07230	.07104	-1.743	.06485	-10.298	40-45	6865.4	6943.6	1.138
45	.08689	.09030	3.918	.08465	-2.577	45-50	6320.9	6385.9	1.029
50	.10965	.11659	6.327	.11205	2.193	50-55	5703.0	5729.3	.462
55	.14051	.15399	9.596	.15157	7.874	55-60	4994.8	4960.8	-.679
60	.18589	.20255	8.963	.20273	9.063	60-65	4188.2	4086.5	-2.428
65	.25273	.26603	5.264	.26947	6.625	65-70	3284.1	3143.7	-4.273

Estándar E.L.T.8

Tabla 3
ESTUDIO DE E.L.T. 7 - HOMBRES
Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias ABSOLUTAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa .089 Beta .988									
L Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía L		Ajustados vía Q			Ajustados vía L		
1	85566	85655	.105	86815	1.459	0-1	1936.9	1938.4	.078
5	79398	79629	.291	80779	1.739	1-5	7166.1	7180.2	.197
10	78083	78085	.002	79089	1.288	5-10	8551.3	8564.2	.150
15	77297	77225	-.093	78114	1.057	10-15	8437.2	8433.7	-.042
20	76113	75989	-.163	76742	.826	15-20	8330.3	8319.9	-.125
25	74546	74373	-.232	74976	.576	20-25	8180.9	8165.0	-.195
30	72741	72579	-.222	73027	.394	25-30	7997.8	7979.8	-.225
35	70472	70414	-.082	70701	.324	30-35	7776.6	7764.8	-.151
40	67668	67689	.032	67811	.211	35-40	7501.1	7499.3	-.024
45	64230	64291	.094	64251	.032	40-45	7162.2	7166.8	.065
50	59903	59991	.147	59805	-.164	45-50	6740.5	6748.8	.122
55	54435	54547	.205	54246	-.347	50-55	6208.6	6219.6	.177
60	47564	47644	.168	47286	-.585	55-60	5538.6	5549.2	.190
65	39278	39288	.025	38943	-.854	60-65	4715.6	4720.6	.106
70	29898	29768	-.435	29506	-1.310	65-70	3756.3	3749.9	-.171
Alfa .006 Beta .942									
Q Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía Q		Ajustados vía L			Ajustados vía Q		
0	.14434	.13185	-8.650	.14345	-.619	0-1	1936.9	1947.9	.570
1	.07208	.06952	-3.552	.07036	-2.395	1-5	7166.1	7245.8	1.112
5	.01656	.02092	26.335	.01939	17.066	5-10	8551.3	8639.7	1.033
10	.01007	.01233	22.443	.01101	9.348	10-15	8437.2	8495.7	.693
15	.01532	.01757	14.684	.01601	4.514	15-20	8330.3	8368.8	.463
20	.02059	.02301	11.770	.02127	3.310	20-25	8180.9	8199.2	.224
25	.02421	.02599	7.324	.02412	-.401	25-30	7997.8	7998.5	.009
30	.03119	.03186	2.146	.02983	-4.360	30-35	7776.6	7767.5	-.117
35	.03979	.04087	2.720	.03869	-2.753	35-40	7501.1	7485.6	-.207
40	.05081	.05250	3.341	.05021	-1.171	40-45	7162.2	7137.0	-.351
45	.06737	.06920	2.716	.06688	-.728	45-50	6740.5	6704.3	-.537
50	.09128	.09294	1.823	.09075	-.580	50-55	6208.6	6163.6	-.725
55	.12622	.12831	1.651	.12655	.261	55-60	5538.6	5487.1	-.930
60	.17421	.17644	1.283	.17538	.675	60-65	4715.6	4660.0	-1.178
65	.23881	.24231	1.466	.24231	1.465	65-70	3756.3	3699.2	-1.521

Tabla 3
ESTUDIO DE E.L.T.7 - HOMBRES (Cont.)

Minimizaci3n de la suma de cuadrados de las diferencias RELATIVAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa .088 Beta .986									
L Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía L		Ajustados vía Q				Ajustados vía L	
1	85566	85622	.065	86589	1.196	0-1	1936.6	1938.1	.063
5	79398	79598	.252	80747	1.699	1-5	7166.1	7178.4	.172
10	78083	78056	-.035	79249	1.494	5-10	8551.3	8562.1	.126
15	77297	77197	-.129	78418	1.450	10-15	8437.2	8431.7	-.066
20	76113	75962	-.198	77213	1.445	15-20	8330.3	8318.0	-.147
25	74546	74348	-.266	75627	1.450	20-25	8180.9	8163.3	-.215
30	72741	72557	-.253	73857	1.534	25-30	7997.8	7978.3	-.243
35	70472	70395	-.110	71704	1.748	30-35	7776.6	7763.6	-.166
40	67668	67674	.010	68972	1.927	35-40	7501.1	7498.5	-.035
45	64230	64282	.080	65531	2.025	40-45	7162.2	7166.5	.060
50	59903	59990	.145	61132	2.051	45-50	6740.5	6749.1	.128
55	54435	54556	.223	55497	1.950	50-55	6208.6	6221.0	.199
60	47564	47667	.216	48268	1.480	55-60	5538.6	5551.7	.236
65	39278	39326	.121	39434	.398	60-65	4715.6	4724.5	.190
70	29898	29818	-.267	29335	-1.884	65-70	3756.3	3755.2	-.030
Alfa -.072 Beta 1.011									
Q Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía Q		Ajustados vía L				Ajustados vía Q	
0	.14434	.13411	-7.089	.14378	-.388	0-1	1936.9	1924.2	-.657
1	.07208	.06748	-6.394	.07036	-2.399	1-5	7166.1	7159.8	-.088
5	.01656	.01854	11.954	.01938	17.007	5-10	8551.3	8557.2	.068
10	.01007	.01050	4.275	.01100	9.279	10-15	8437.2	8432.6	-.055
15	.01532	.01536	.299	.01600	4.437	15-20	8330.3	8323.7	-.079
20	.02059	.02054	-.240	.02125	3.219	20-25	8180.9	8174.4	-.079
25	.02421	.02341	-3.323	.02409	-.503	25-30	7997.8	7994.9	-.036
30	.03119	.02915	-6.555	.02980	-4.472	30-35	7776.6	7785.1	.110
35	.03979	.03810	-4.237	.03864	-2.884	35-40	7501.1	7523.9	.303
40	.05081	.04989	-1.810	.05013	-1.323	40-45	7162.2	7193.7	.441
45	.06737	.06713	-.347	.06676	-.900	45-50	6740.5	6774.4	.503
50	.09128	.09218	.984	.09058	-.773	50-55	6208.6	6237.7	.468
55	.12622	.13025	3.190	.12628	.048	55-60	5538.6	5549.7	.201
60	.17421	.18302	5.056	.17499	.499	60-65	4715.6	4690.6	-.529
65	.23881	.25611	7.245	.24176	1.235	65-70	3756.3	3678.0	-2.084

Estándar E.L.T.8

Tabla L
ESTUDIO DE E.L.T.12 - HOMBRES
Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias ABSOLUTAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa -.610 Beta 1.527									
L Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía L		Ajustados vía Q				Ajustados vía L	
1	97551	98602	1.078	92183	- 5.503	0-1	1559.6	1572.8	.842
5	97175	97345	.174	89534	- 7.863	1-5	6187.7	6228.9	.666
10	96939	96948	.010	89123	- 8.063	5-10	7710.3	7720.4	.131
15	96742	96714	-.029	88938	- 8.066	10-15	7693.1	7695.3	.029
20	96293	96357	.067	88625	- 7.964	15-20	7667.4	7671.9	.057
25	95753	95857	.109	88155	- 7.935	20-25	7628.2	7637.8	.127
30	95265	95254	-.011	87593	- 8.053	25-30	7587.3	7594.0	.088
35	94652	94454	-.209	86833	- 8.261	30-35	7543.6	7538.2	-.071
40	93790	93327	-.494	85731	- 8.593	35-40	7485.0	7461.7	-.312
45	92433	91713	-.779	84134	- 8.979	40-45	7396.9	7352.7	-.597
50	90085	89296	-.876	81734	- 9.270	45-50	7249.7	7192.5	-.789
55	85916	85536	-.443	78044	- 9.162	50-55	6990.8	6947.1	-.626
60	78924	79409	.615	72200	- 8.520	55-60	6547.5	6554.2	.102
65	68490	69489	1.459	63260	- 7.636	60-65	5855.4	5916.6	1.046
70	54806	54224	- 1.062	50361	- 8.111	65-70	4897.4	4915.9	.377
Alfa -.156 Beta 1.330									
Q Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía Q		Ajustados vía L				Ajustados vía Q	
0	.02449	.07817	219.195	.01398	-42.925	0-1	1559.6	1628.9	4.441
1	.00385	.02873	645.468	.01276	230.937	1-5	6187.7	6288.7	1.633
5	.00243	.00459	89.089	.00407	67.547	5-10	7710.3	7728.5	.236
10	.00203	.00207	1.931	.00242	19.147	10-15	7693.1	7702.7	.125
15	.00464	.00353	-23.985	.00368	-20.641	15-20	7667.4	7681.2	.179
20	.00561	.00530	- 5.464	.00519	- 7.450	20-25	7628.2	7647.3	.251
25	.00510	.00637	25.037	.00629	23.452	25-30	7587.3	7602.7	.202
30	.00643	.00868	34.924	.00840	30.514	30-35	7543.6	7545.5	.025
35	.00911	.01269	39.331	.01194	31.060	35-40	7485.0	7461.9	-.269
40	.01447	.01863	28.747	.01730	19.557	40-45	7396.9	7348.2	-.659
45	.02540	.02852	12.288	.02635	3.730	45-50	7249.7	7175.3	-1.027
50	.04628	.04514	- 2.451	.04211	- 9.008	50-55	6990.8	6911.8	-1.130
55	.08138	.07488	- 7.985	.07162	-11.990	55-60	6547.5	6493.4	-.735
60	.13220	.12382	- 6.342	.12492	- 5.507	60-65	5855.4	5859.9	.077
65	.19980	.20391	2.058	.21968	9.951	65-70	4897.4	4915.1	.362

Tabla 4
ESTUDIO DE E.L.T. 12 - HOMBRES (Cont.)

Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias RELATIVAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa -.609 Beta 1.514									
L M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía L		Ajustados vía Q				Ajustados vía L	
1	97551	98564	1.039	94844	-2.775	0-1	1559.6	1573.3	.876
5	97175	97287	.116	92940	-4.358	1-5	6187.7	6229.8	.680
10	96939	96887	-.054	92601	-4.475	5-10	7710.3	7720.5	.132
15	96742	96649	-.096	92439	-4.448	10-15	7693.1	7695.1	.026
20	96293	96290	-.003	92175	-4.276	15-20	7667.4	7671.4	.051
25	95753	95785	.034	91791	-4.138	20-25	7628.2	7637.0	.116
30	95265	95178	-.092	91337	-4.123	25-30	7587.3	7592.8	.072
35	94652	94373	-.295	90735	-4.138	30-35	7543.6	7536.6	-.092
40	93790	93240	-.586	89885	-4.164	35-40	7485.0	7459.6	-.339
45	92433	91622	-.877	88680	-4.060	40-45	7396.9	7350.2	-.630
50	90085	89205	-.977	86912	-3.523	45-50	7249.7	7189.8	-.826
55	85916	85453	-.538	84246	-1.943	50-55	6990.8	6944.5	-.663
60	78924	79359	.551	80077	1.461	55-60	6547.5	6553.1	.085
65	68490	69518	1.500	73651	7.535	60-65	5855.4	5919.4	1.094
70	54806	54393	-.754	63966	16.714	65-70	4897.4	4926.8	.600
Alfa .168 Beta 1.296									
Q M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía Q		Ajustados vía L				Ajustados vía Q	
0	.02449	.05156	110.528	.01436	-41.367	0-1	1559.6	1566.6	.443
1	.00385	.02008	420.905	.01295	236.048	1-5	6187.7	6120.1	-1.092
5	.00243	.00365	50.249	.00412	69.609	5-10	7710.3	7558.8	-1.965
10	.00203	.00174	-14.168	.00245	20.500	10-15	7693.1	7538.4	-2.011
15	.00464	.00286	-38.430	.00372	-19.804	15-20	7667.4	7521.0	-1.910
20	.00561	.00417	-25.660	.00524	-6.573	20-25	7628.2	7494.6	-1.751
25	.00510	.00494	-2.974	.00634	24.471	25-30	7587.3	7460.5	-1.672
30	.00643	.00659	2.400	.00846	31.415	30-35	7543.6	7417.5	-1.672
35	.00911	.00937	2.936	.01200	31.756	35-40	7485.0	7358.3	-1.693
40	.01447	.01340	-7.387	.01736	19.969	40-45	7396.9	7274.6	-1.654
45	.02540	.01994	-21.500	.02638	3.856	45-50	7249.7	7153.5	-1.328
50	.04628	.03067	-33.735	.04205	-9.132	50-55	6990.8	6972.8	-.258
55	.08138	.04949	-39.187	.07132	-12.367	55-60	6547.5	6694.4	2.243
60	.13220	.08025	-39.295	.12401	-6.195	60-65	5855.4	6262.7	6.957
65	.19980	.13149	-34.188	.21757	8.896	65-70	4897.4	5606.4	14.477

Tabla 5
ESTUDIO DE E.L.T.12 - MUJERES
Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias ABSOLUTAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa -.716 Beta 1.421									
I Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
	Ajustados vía L			Ajustados vía Q			Ajustados vía L		
1	98104	98996	.909	95718	= 2.432	0-1	1506.9	1518.1	.744
5	97795	98010	.220	93758	= 4.129	1-5	5989.0	6026.7	.630
10	97635	97693	.060	93416	= 4.321	5-10	7468.3	7483.6	.205
15	97514	97497	-.018	93248	= 4.375	10-15	7457.6	7464.0	.086
20	97336	97224	-.115	92998	= 4.456	15-20	7446.2	7446.0	-.002
25	97105	96889	-.222	92688	= 4.549	20-25	7430.5	7422.8	-.104
30	96811	96479	-.343	92305	= 4.654	25-30	7410.5	7394.3	-.218
35	96384	95944	-.457	91796	= 4.760	30-35	7382.9	7358.1	-.336
40	95724	95221	-.525	91095	= 4.836	35-40	7341.4	7310.0	-.427
45	94685	94234	-.476	90130	= 4.811	40-45	7276.4	7244.7	-.437
50	93080	92830	-.269	88748	= 4.654	45-50	7175.4	7153.2	-.309
55	90652	90712	.066	86662	= 4.402	50-55	7021.3	7018.5	-.039
60	86967	87315	.400	83348	= 4.162	55-60	6787.7	6807.7	.294
65	81286	81749	.569	78121	= 3.894	60-65	6429.8	6464.9	.547
70	72483	72212	-.374	69635	= 3.930	65-70	5876.3	5887.4	.189
Alfa .057 Beta 1.346									
Q Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
	Ajustados vía Q			Ajustados vía L			Ajustados vía Q		
0	.01896	.04282	125.861	.01004	-47.045	0-1	1506.9	1546.9	2.656
1	.00315	.02048	550.169	.00996	216.102	1-5	5989.0	6056.4	1.126
5	.00164	.00364	122.579	.00324	97.793	5-10	7468.3	7478.6	.137
10	.00124	.00180	45.204	.00201	62.221	10-15	7457.6	7458.2	.008
15	.00183	.00268	46.661	.00280	53.372	15-20	7446.2	7441.5	-.062
20	.00237	.00334	40.601	.00344	45.122	20-25	7430.5	7419.1	-.153
25	.00303	.00413	36.329	.00423	39.836	25-30	7410.5	7391.5	-.256
30	.00441	.00552	25.058	.00555	25.753	30-35	7382.9	7355.8	-.367
35	.00685	.00764	11.548	.00753	9.991	35-40	7341.4	7307.5	-.462
40	.01085	.01060	- 2.346	.01036	- 4.532	40-45	7276.4	7240.9	-.489
45	.01695	.01532	- 9.596	.01490	-12.084	45-50	7175.4	7147.1	-.394
50	.02609	.02351	- 9.871	.02282	-12.514	50-55	7021.3	7008.6	-.181
55	.04065	.03824	- 5.920	.03744	- 7.885	55-60	6787.7	6792.8	.075
60	.06532	.06271	- 3.999	.06375	- 2.413	60-65	6429.8	6451.5	.338
65	.10830	.10863	.306	.11666	7.726	65-70	5876.3	5903.6	.466

Tabla 5
ESTUDIO DE E.L.T.12 - MUJERES (Cont.)
Minimizaci6n de la suma de cuadrados de las diferencias RELATIVAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa -.716 Beta 1.416									
L M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
	Ajustados vía L			Ajustados vía Q			Ajustados vía L		
1	98104	98986	.899	96720	- 1.411	0-1	1506.9	1518.2	.751
5	97795	97995	.205	95262	2.590	1-5	5989.0	6026.9	.633
10	97635	97677	.043	95027	- 2.671	5-10	7468.3	7483.5	.204
15	97514	97480	-.035	94915	- 2.665	10-15	7457.6	7463.8	.084
20	97336	97206	-.134	94746	- 2.661	15-20	7446.2	7445.8	-.005
25	97105	96870	-.242	94533	- 2.649	20-25	7430.5	7422.5	-.108
30	96811	96459	-.363	94267	- 2.628	25-30	7410.5	7393.9	-.223
35	96384	95923	-.478	93908	- 2.568	30-35	7382.9	7357.7	-.341
40	95724	95200	-.548	93406	- 2.422	35-40	7341.4	7309.6	-.433
45	94685	94212	-.499	92700	- 2.096	40-45	7276.4	7244.1	-.444
50	93080	92808	-.292	91670	- 1.515	45-50	7175.4	7152.7	-.317
55	90652	90692	.044	90072	-.639	50-55	7021.3	7018.0	-.046
60	86967	87302	.386	87451	.556	55-60	6787.7	6807.5	.292
65	81286	81754	.575	83155	2.299	60-65	6429.8	6465.6	.558
70	72483	72255	-.315	75822	4.607	65-70	5876.3	5890.1	.236
Alfa .127 Beta 1.407									
Q M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
	Ajustados vía Q			Ajustados vía L			Ajustados vía Q		
0	.01896	.03280	72.994	.01014	-46.515	0-1	1506.9	1515.0	.538
1	.00315	.01507	378.585	.01001	217.763	1-5	5989.0	5963.6	-.424
5	.00164	.00246	50.617	.00325	98.573	5-10	7468.3	7388.8	-1.065
10	.00124	.00118	- 4.923	.00202	62.796	10-15	7457.6	7375.3	-1.103
15	.00183	.00179	- 2.176	.00281	53.865	15-20	7446.2	7364.4	-1.098
20	.00237	.00225	- 5.246	.00345	45.533	20-25	7430.5	7349.5	-1.090
25	.00303	.00281	- 7.202	.00424	40.172	25-30	7410.5	7330.9	-1.073
30	.00441	.00381	-13.697	.00556	25.995	30-35	7382.9	7306.7	-1.032
35	.00685	.00535	-21.812	.00754	10.143	35-40	7341.4	7273.2	-.928
40	.01085	.00755	-30.453	.01037	- 4.460	40-45	7276.4	7226.3	-.689
45	.01695	.01111	-34.428	.01490	-12.083	45-50	7175.4	7158.9	-.229
50	.02609	.01743	-33.180	.02280	-12.587	50-55	7021.3	7056.9	.507
55	.04065	.02911	-28.398	.03738	- 8.054	55-60	6787.7	6893.1	1.553
60	.06532	.04912	-24.805	.06356	- 2.701	60-65	6429.8	6624.5	3.028
65	.10830	.08818	-18.574	.11619	- 7.286	65-70	5876.3	6172.9	5.049

Tabla 6. SUMA DE CUADRADOS

ESTANDAR GENERAL DE BRASS

E.L.T.	L minúscula				Q minúscula				Estructura de edad por 100 000			
	Vía L		Vía Q		Vía Q		Vía L		Vía L		Vía Q	
	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje
SUMA DE CUADRADOS MINIMA DE LAS DIFERENCIAS ABSOLUTAS												
H O M B R E S												
4	.773E+07	.181E+02	.283E+08	.105E+03	.137E-02	.964E+04	.129E-02	.485E+04	.825E+05	.145E+02	.420E+06	.817E+02
5	.160E+08	.525E+02	.361E+08	.121E+03	.844E-03	.192E+05	.109E-02	.154E+05	.197E+06	.414E+02	.337E+06	.630E+02
6	.245E+08	.981E+02	.363E+08	.117E+03	.119E-02	.126E+05	.184E-02	.112E+05	.281E+06	.709E+02	.400E+06	.819E+02
7	.257E+08	.803E+02	.423E+08	.111E+03	.678E-03	.101E+05	.174E-02	.121E+05	.237E+06	.597E+02	.211E+06	.453E+02
8	.219E+08	.597E+02	.519E+08	.108E+03	.457E-03	.640E+04	.143E-02	.102E+05	.181E+06	.439E+02	.918E+05	.218E+02
9	.717E+07	.165E+02	.560E+08	.876E+02	.537E-03	.287E+04	.574E-03	.296E+04	.468E+05	.115E+02	.257E+05	.932E+01
10	.839E+07	.155E+02	.175E+09	.257E+03	.133E-02	.904E+04	.697E-03	.453E+04	.461E+05	.116E+02	.408E+05	.166E+02
11	.135E+08	.171E+02	.134E+10	.176E+04	.494E-02	.516E+06	.100E-02	.510E+05	.642E+05	.156E+02	.181E+06	.881E+02
12	.114E+08	.144E+02	.150E+10	.192E+04	.535E-02	.103E+07	.943E-03	.657E+05	.525E+05	.124E+02	.207E+06	.963E+02
M U J E R E S												
4	.131E+08	.268E+02	.306E+08	.102E+03	.194E-02	.599E+04	.264E-02	.350E+04	.555E+05	.194E+02	.350E+06	.887E+02
5	.414E+07	.756E+01	.120E+08	.366E+02	.615E-03	.112E+05	.614E-03	.755E+04	.365E+05	.595E+01	.133E+06	.274E+02
6	.811E+07	.238E+02	.202E+08	.463E+02	.661E-03	.672E+04	.700E-03	.558E+04	.843E+05	.168E+02	.189E+06	.411E+02
7	.845E+07	.191E+02	.141E+08	.324E+02	.371E-03	.763E+04	.449E-03	.663E+04	.768E+05	.155E+02	.127E+06	.258E+02
8	.683E+07	.141E+02	.803E+07	.164E+02	.157E-03	.509E+04	.348E-03	.579E+04	.562E+05	.112E+02	.427E+05	.802E+01
9	.605E+06	.112E+01	.101E+08	.137E+02	.223E-03	.280E+04	.531E-04	.136E+04	.403E+04	.775E+00	.993E+04	.250E+01
10	.613E+06	.888E+00	.565E+08	.743E+02	.576E-03	.609E+04	.807E-04	.126E+04	.255E+04	.676E+00	.253E+05	.687E+01
11	.330E+07	.375E+01	.290E+09	.345E+03	.110E-02	.191E+06	.275E-03	.371E+05	.127E+05	.350E+01	.210E+05	.135E+02
12	.370E+07	.411E+01	.303E+09	.350E+03	.976E-03	.394E+06	.247E+03	.752E+05	.153E+05	.383E+01	.282E+05	.155E+02
SUMA DE CUADRADOS MINIMA DE LAS DIFERENCIAS RELATIVAS												
H O M B R E S												
4	.776E+07	.182E+02	.455E+08	.139E+03	.201E-02	.401E+04	.130E-02	.485E+04	.825E+05	.146E+02	.712E+05	.239E+02
5	.177E+08	.371E+02	.211E+08	.100E+03	.330E-02	.491E+04	.944E-03	.163E+05	.213E+06	.343E+02	.115E+06	.381E+02
6	.283E+08	.617E+02	.388E+08	.125E+03	.247E-02	.348E+04	.145E-02	.126E+05	.317E+06	.571E+02	.714E+05	.218E+02
7	.286E+08	.550E+02	.929E+07	.334E+02	.139E-02	.310E+04	.141E-02	.133E+05	.262E+06	.512E+02	.591E+05	.157E+02
8	.240E+08	.430E+02	.100E+08	.223E+02	.521E-03	.357E+04	.112E-02	.111E+05	.200E+06	.396E+02	.623E+05	.188E+02
9	.782E+07	.127E+02	.454E+08	.778E+02	.862E-03	.266E+04	.463E-03	.314E+04	.523E+05	.112E+02	.593E+05	.236E+02
10	.874E+07	.126E+02	.113E+09	.182E+03	.232E-02	.735E+04	.609E-03	.467E+04	.489E+05	.112E+02	.159E+06	.613E+02
11	.134E+08	.168E+02	.304E+09	.519E+03	.761E-02	.171E+06	.102E-02	.508E+05	.632E+05	.152E+02	.925E+06	.312E+03
12	.115E+08	.145E+02	.327E+09	.592E+03	.955E-02	.283E+06	.943E-03	.666E+05	.531E+05	.124E+02	.107E+07	.355E+03
M U J E R E S												
4	.146E+08	.228E+02	.732E+08	.171E+03	.190E-02	.326E+04	.275E-02	.358E+04	.573E+05	.185E+02	.709E+05	.269E+02
5	.415E+07	.750E+01	.243E+08	.713E+02	.168E-02	.381E+04	.610E-03	.757E+04	.368E+05	.590E+01	.567E+05	.221E+02
6	.896E+07	.185E+02	.486E+08	.106E+03	.828E-03	.345E+04	.536E-03	.588E+04	.961E+05	.160E+02	.288E+05	.864E+01
7	.900E+07	.161E+02	.206E+08	.414E+02	.494E-03	.390E+04	.378E-03	.694E+04	.826E+05	.148E+02	.202E+05	.442E+01
8	.723E+07	.121E+02	.391E+07	.901E+01	.173E-03	.403E+04	.279E-03	.602E+04	.607E+05	.110E+02	.215E+05	.471E+01
9	.637E+06	.101E+01	.175E+08	.317E+02	.703E-03	.205E+04	.435E-04	.137E+04	.450E+04	.825E+00	.233E+05	.807E+01
10	.630E+06	.825E+00	.577E+08	.857E+02	.132E-02	.416E+04	.790E-04	.127E+04	.263E+04	.675E+00	.594E+05	.210E+02
11	.329E+07	.374E+01	.903E+08	.114E+03	.155E-02	.971E+05	.277E-03	.371E+05	.126E+05	.348E+01	.213E+06	.560E+02
12	.372E+07	.413E+01	.734E+08	.911E+02	.124E-02	.143E+06	.247E-03	.756E+05	.153E+05	.384E+01	.209E+06	.517E+02

Tabla 7

ESTUDIO DE E.L.T. 4 - HOMBRES

Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias ABSOLUTAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa .062 Beta .979									
L Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
	Ajustados vía L			Ajustados vía Q			Ajustados vía L		
1	84142	82807	-1.587	84368	.268	0-1	2229.1	2202.8	-1.177
5	73407	74123	.976	75578	2.957	1-5	7971.9	7937.3	-.434
10	70899	72136	1.744	73222	3.276	5-10	9127.3	9247.0	1.311
15	69642	70669	1.475	71433	2.572	10-15	8889.2	9028.6	1.569
20	68003	68262	.381	68656	.961	15-20	8706.0	8783.7	.893
25	65708	65125	-.887	65152	-.847	20-25	8457.2	8433.2	-.283
30	63004	62050	-1.515	61725	-2.030	25-30	8141.0	8040.4	-1.235
35	59886	58993	-1.492	58336	-2.588	30-35	7772.8	7652.7	-1.544
40	56308	55744	-1.002	54780	-2.714	35-40	7349.2	7254.0	-1.295
45	52237	52128	-.209	50895	-2.569	40-45	6865.4	6820.0	-.662
50	47698	47917	.460	46481	-2.552	45-50	6320.9	6325.2	.069
55	42468	42857	.917	41327	-2.686	50-55	5703.0	5739.1	.633
60	36501	36915	1.135	35442	-2.901	55-60	4994.8	5043.5	.976
65	29716	29776	.201	28587	-3.799	60-65	4188.2	4216.5	.674
70	22206	22037	-.761	21311	-4.030	65-70	3284.1	3275.8	-.252
Alfa .064 Beta .898									
Q Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
	Ajustados vía Q			Ajustados vía L			Ajustados vía Q		
0	.15858	.15632	-1.422	.17193	8.418	0-1	2229.1	2245.9	.753
1	.12758	.10418	-18.339	.10487	-17.804	1-5	7971.9	8138.5	2.090
5	.03417	.03117	-8.755	.02682	-21.515	5-10	9127.3	9464.2	3.691
10	.01773	.02442	37.754	.02033	14.661	10-15	8889.2	9200.6	3.504
15	.02353	.03888	65.183	.03406	44.712	15-20	8706.0	8910.3	2.346
20	.03375	.05105	51.260	.04596	36.174	20-25	8457.2	8510.7	.633
25	.04115	.05259	27.803	.04723	14.758	25-30	8141.0	8069.9	-.874
30	.04949	.05490	10.944	.04927	-.446	30-35	7772.8	7636.4	-1.755
35	.05975	.06096	2.030	.05507	-7.824	35-40	7349.2	7194.6	-2.104
40	.07230	.07092	-1.908	.06487	-10.274	40-45	6865.4	6721.3	-2.099
45	.08689	.08673	-.189	.08077	-7.047	45-50	6320.9	6193.5	-2.015
50	.10965	.11087	1.117	.10560	-3.690	50-55	5703.0	5585.0	-2.069
55	.14051	.14241	1.353	.13864	-1.327	55-60	4994.8	4882.9	-2.241
60	.18589	.19341	4.049	.19340	4.045	60-65	4188.2	4072.5	-2.762
65	.25273	.25452	.711	.25991	2.841	65-70	3284.1	3173.7	-3.359

Estándar General de Brass

Tabla 7

ESTUDIO DE E.L.T.4 - HOMBRES (Cont.)

Minimizaci3n de la suma de cuadrados de las diferencias RELATIVAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa .063 Beta .977									
L M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía L		Ajustados vía Q				Ajustados vía L	
1	84142	82770	-1.630	84111	-.037	0-1	2229.1	2203.0	-1.168
5	73407	74085	.924	75720	3.151	1-5	7971.9	7936.8	-.441
10	70899	72098	1.691	73842	4.151	5-10	9127.3	9246.0	1.300
15	69642	70632	1.422	72460	4.046	10-15	8889.2	9027.6	1.557
20	68003	68227	.329	70142	3.145	15-20	8706.0	8782.7	.881
25	65708	65092	-.938	67069	2.071	20-25	8457.2	8432.3	-.294
30	63004	62018	-1.564	64027	1.624	25-30	8141.0	8039.6	-1.245
35	59886	58964	-1.540	60976	1.820	30-35	7772.8	7652.1	-1.553
40	56308	55718	-1.047	57698	2.468	35-40	7349.2	7253.6	-1.301
45	52237	52106	-.250	54003	3.381	40-45	6865.4	6819.8	-.664
50	47698	47901	.425	49642	4.076	45-50	6320.9	6325.4	.072
55	42468	42847	.892	44323	4.367	50-55	5703.0	5739.7	.645
60	36501	36912	1.127	37992	4.086	55-60	4994.8	5044.7	1.000
65	29716	29781	.218	30301	1.970	60-65	4188.2	4218.3	.718
70	22206	22049	-.707	21951	-1.150	65-70	3284.1	3278.2	-.178
Alfa -.059 Beta 1.029									
Q M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía Q		Ajustados vía L				Ajustados vía Q	
0	.15858	.15889	.196	.17230	8.651	0-1	2229.1	2167.2	-2.774
1	.12758	.09976	-21.811	.10493	-17.756	1-5	7971.9	7865.1	-1.340
5	.03417	.02480	-27.403	.02682	-21.496	5-10	9127.3	9199.8	.794
10	.01773	.01872	5.596	.02033	14.677	10-15	8889.2	8999.2	1.238
15	.02353	.03199	35.946	.03406	44.716	15-20	8706.0	8771.6	.753
20	.03375	.04381	29.817	.04595	36.159	20-25	8457.2	8440.0	-.204
25	.04115	.04535	10.190	.04721	14.728	25-30	8141.0	8063.9	-.947
30	.04949	.04765	-3.709	.04925	-.485	30-35	7772.8	7689.1	-1.076
35	.05975	.05377	-10.005	.05504	-7.872	35-40	7349.2	7299.8	-.673
40	.07230	.06403	-11.439	.06483	-10.331	40-45	6865.4	6870.9	.079
45	.08689	.08076	-7.060	.08071	-7.117	45-50	6320.9	6375.4	.862
50	.10965	.10716	-2.270	.10551	-3.773	50-55	5703.0	5779.9	1.349
55	.14051	.14282	1.649	.13851	-1.423	55-60	4994.8	5063.3	1.372
60	.18589	.20243	8.901	.19320	3.935	60-65	4188.2	4200.8	.301
65	.25273	.27559	9.046	.25962	2.729	65-70	3284.1	3214.1	-2.130

Tabla 8
ESTUDIO DE E.L.T.9 - HOMBRES
Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias ABSOLUTAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa -.384 Beta .989									
L Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía L		Ajustados vía Q				Ajustados vía L	
1	91004	92286	1.409	89507	-1.645	0-1	1788.7	1807.2	1.036
5	86955	87620	.765	84266	-3.093	1-5	6827.0	6902.0	1.099
10	85693	86468	.904	83363	-2.718	5-10	8279.0	8348.4	.838
15	84915	85596	.802	82727	-2.577	10-15	8181.2	8251.4	.857
20	83748	84123	.448	81522	-2.658	15-20	8087.9	8138.9	.631
25	82202	82123	-.097	79784	-2.941	20-25	7957.8	7972.4	.183
30	80549	80066	-.600	78011	-3.151	25-30	7804.4	7777.8	-.341
35	78634	77921	-.906	76169	-3.135	30-35	7633.3	7576.3	-.747
40	76294	75525	-1.007	74084	-2.896	35-40	7429.3	7358.6	-.952
45	73436	72705	-.995	71574	-2.535	40-45	7180.0	7108.4	-.997
50	69916	69200	-1.025	68348	-2.243	45-50	6874.2	6805.1	-1.005
55	66161	64635	-.807	63973	-1.824	50-55	6477.4	6418.1	-.916
60	58804	58718	-.147	58105	-1.189	55-60	5944.5	5915.4	-.490
65	50255	50671	.827	49811	-.883	60-65	5229.7	5245.8	.306
70	39526	40543	2.574	39243	-.716	65-70	4305.3	4374.2	1.600
Alfa .012 Beta 1.223									
Q Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía Q		Ajustados vía L				Ajustados vía Q	
0	.08996	.10493	16.639	.07714	-14.255	0-1	1788.7	1811.5	1.275
1	.04449	.05856	31.612	.05056	13.647	1-5	6827.0	6833.6	.098
5	.01451	.01071	-26.214	.01315	-9.391	5-10	8279.0	8240.0	-.471
10	.00908	.00763	-15.918	.01008	11.055	10-15	8181.2	8164.4	-.205
15	.01374	.01456	5.959	.01720	25.175	15-20	8087.9	8073.9	-.174
20	.01846	.02132	15.486	.02378	28.842	20-25	7957.8	7929.3	-.359
25	.02011	.02223	10.548	.02505	24.547	25-30	7804.4	7756.6	-.612
30	.02377	.02362	-.669	.02678	12.654	30-35	7633.3	7578.8	-.713
35	.02976	.02736	-8.052	.03075	3.332	35-40	7429.3	7385.9	-.584
40	.03746	.03388	-9.554	.03734	-.319	40-45	7180.0	7160.1	-.278
45	.04793	.04508	-5.954	.04822	.592	45-50	6874.2	6878.1	.056
50	.06801	.06401	-5.879	.06596	-3.010	50-55	6477.4	6504.4	.417
55	.09756	.09172	-5.981	.09155	-6.158	55-60	5944.5	6000.9	.948
60	.14538	.14274	-1.819	.13704	-5.735	60-65	5229.7	5304.8	1.435
65	.21349	.21217	-.620	.19987	-6.382	65-70	4305.3	4377.6	1.679

Estándar General de Brass

Tabla 8
ESTUDIO DE E.L.T.9 - HOMBRES (Cont.)
Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias RELATIVAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa .383 Beta 1.008									
L Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía L		Ajustados vía Q				Ajustados vía L	
1	91004	92517	1.663	89982	-1.123	0 - 1	1788.7	1809.2	1.145
5	86955	87863	1.044	84799	-2.480	1 - 5	6827.0	6914.9	1.288
10	85693	86706	1.183	83819	-2.187	5 - 10	8279.0	8365.2	1.041
15	84915	85830	1.078	83115	-2.120	10 - 15	8181.2	8267.8	1.059
20	83748	84347	.716	81830	-2.290	15 - 20	8087.9	8154.8	.826
25	82202	82328	.153	80017	-2.658	20 - 25	7957.8	7987.0	.366
30	80549	80247	-.374	78173	-2.950	25 - 30	7804.4	7790.5	-.179
35	78634	78074	-.712	76265	-3.013	30 - 35	7633.3	7586.6	-.612
40	76294	75640	-.857	74125	-2.842	35 - 40	7429.3	7365.9	-.854
45	73436	72771	-.905	71581	-2.527	40 - 45	7180.0	7111.8	-.951
50	69916	69199	-1.025	68361	-2.224	45 - 50	6874.2	6803.1	-1.034
55	65161	64542	-.950	64077	-1.664	50 - 55	6477.4	6408.8	-1.059
60	58804	58499	-.518	58428	-.640	55 - 60	5944.5	5896.0	-.816
65	50255	50286	.061	50580	.648	60 - 65	5229.7	5212.9	-.322
70	39526	39979	1.147	40643	2.827	65 - 70	4305.3	4325.4	.468
Alfa .095 Beta 1.156									
Q Minúscula					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía Q		Ajustados vía L				Ajustados vía Q	
0	.08996	.10018	11.356	.07483	-16.821	0 - 1	1788.7	1810.8	1.235
1	.04449	.05761	29.478	.05031	13.078	1 - 5	6827.0	6844.1	.251
5	.01451	.01156	-20.354	.01316	-9.328	5 - 10	8279.0	8253.4	-.310
10	.00908	.00839	-7.538	.01011	11.320	10 - 15	8181.2	8171.0	-.125
15	.01374	.01546	12.459	.01727	25.697	15 - 20	8087.9	8073.7	-.176
20	.01846	.02216	20.028	.02394	29.688	20 - 25	7957.8	7922.0	-.450
25	.02011	.02305	14.633	.02527	25.677	25 - 30	7804.4	7743.0	-.787
30	.02377	.02441	2.660	.02709	13.935	30 - 35	7633.3	7559.3	-.970
35	.02976	.02805	-5.735	.03117	4.734	35 - 40	7429.3	7361.2	-.916
40	.03746	.03433	-8.353	.03793	1.251	40 - 45	7180.0	7132.0	-.670
45	.04793	.04497	-6.172	.04909	2.404	45 - 50	6874.2	6849.8	-.355
50	.06801	.06268	-7.840	.06731	-1.036	50 - 55	6477.4	6482.5	.079
55	.09756	.08816	-9.637	.09362	-4.034	55 - 60	5944.5	5996.3	.871
60	.14538	.13431	-7.616	.14040	-3.424	60 - 65	5229.7	5335.7	2.026
65	.21349	.19646	-7.978	.20496	-3.996	65 - 70	4305.3	4465.2	3.714

Estándar General de Brass

Tabla 9
ESTUDIO DE E.L.T.12 - HOMBRES
Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias ABSOLUTAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
------	----------------	-------------------	---------------------	-------------------	---------------------	------	----------------	-------------------	---------------------

Alfa -.996 Beta 1.552

L Minúscula						Estructura de edad por 100 000			
Ajustados vía L			Ajustados vía Q			Ajustados vía L			
1	97551	99083	1.571	91562	- 6.140	0-1	1559.6	1578.6	1.217
5	97175	97934	.781	87852	- 9.594	1-5	6187.7	6263.4	1.223
10	96939	97583	.665	87424	- 9.816	5-10	7710.3	7769.6	.769
15	96742	97200	.576	87143	- 9.922	10-15	7693.1	7744.4	.667
20	96293	96784	.510	86521	-10.148	15-20	7667.4	7712.6	.589
25	95753	96008	.266	85529	-10.677	20-25	7628.2	7661.3	.435
30	95265	95117	-.155	84496	-11.304	25-30	7587.3	7595.1	.102
35	94652	94083	-.601	83396	-11.892	30-35	7543.6	7518.6	-.331
40	93790	92795	-1.061	82091	-12.473	35-40	7485.0	7426.3	-.784
45	92433	91090	-1.453	80415	-13.002	40-45	7396.9	7307.4	-1.210
50	90085	88669	-1.572	78068	-13.340	45-50	7249.7	7143.4	-1.466
55	85916	84984	-1.085	74531	-13.252	50-55	6990.8	6900.8	-1.289
60	78924	79244	.406	69222	-12.293	55-60	6547.5	6526.2	.326
65	68490	69609	1.634	60616	-11.497	60-65	5855.4	5915.3	1.023
70	54806	54626	-.328	48235	-11.990	65-70	4897.4	4937.0	.808

Alfa -.113 Beta 1.506

Q Minúscula						Estructura de edad por 100 000			
Ajustados vía Q			Ajustados vía L			Ajustados vía Q			
0	.02449	.08438	244.563	.00917	-62.567	0-1	1559.6	1675.7	7.442
1	.00385	.04051	951.095	.01160	200.897	1-5	6187.7	6419.1	3.740
5	.00243	.00488	100.846	.00358	47.550	5-10	7710.3	7838.9	1.667
10	.00203	.00321	57.862	.00291	43.086	10-15	7693.1	7807.2	1.482
15	.00464	.00714	53.845	.00530	14.175	15-20	7667.4	7766.8	1.295
20	.00561	.01146	104.442	.00801	42.924	20-25	7628.2	7694.6	.871
25	.00510	.01208	136.984	.00928	82.075	25-30	7587.3	7604.0	.220
30	.00643	.01302	102.364	.01087	68.945	30-35	7543.6	7508.6	-.464
35	.00911	.01564	71.771	.01369	50.352	35-40	7485.0	7401.1	-1.121
40	.01447	.02042	41.153	.01837	26.997	40-45	7396.9	7267.7	-1.746
45	.02540	.02919	14.896	.02657	4.615	45-50	7249.7	7087.8	-2.233
50	.04628	.04531	-2.099	.04157	-10.183	50-55	6990.8	6824.7	-2.377
55	.08138	.07123	-12.472	.06754	-17.014	55-60	6547.5	6429.0	-1.810
60	.13220	.12432	-5.959	.12159	-8.032	60-65	5855.4	5806.7	-.831
65	.19980	.20425	2.231	.21525	7.733	65-70	4897.4	4868.1	-.598

Estándar General de Brass

Tabla 9
ESTUDIO DE E.L.T.12 - HOMBRES (Cont.)
Minimización de la suma de cuadrados de las diferencias RELATIVAS

Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error	Valores ajustados	Porcentaje de error	Edad	Valores reales	Valores ajustados	Porcentaje de error
Alfa -.994 Beta 1.551									
L M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía L		Ajustados vía Q				Ajustados vía L	
1	97551	99079	1.566	94803	-2.817	0 - 1	1559.6	1579.1	1.246
5	97175	97925	.772	92575	-4.734	1 - 5	6187.7	6264.9	1.248
10	96939	97572	.653	92345	-4.739	5 - 10	7710.3	7771.3	.791
15	96742	97288	.564	92198	-4.697	10 - 15	7693.1	7746.0	.687
20	96293	96770	.495	91856	-4.608	15 - 20	7667.4	7714.1	.608
25	95753	95992	.249	91293	-4.658	20 - 25	7628.2	7662.6	.451
30	95265	95098	-.176	90702	-4.790	25 - 30	7587.3	7596.1	.115
35	94652	94060	-.625	90066	-4.845	30 - 35	7543.6	7519.3	-.322
40	93790	92768	-1.089	89299	-4.789	35 - 40	7485.0	7426.7	-.779
45	92433	91059	-1.487	88289	-4.483	40 - 45	7396.9	7307.4	-1.210
50	90085	88632	-1.613	86828	-3.616	45 - 50	7249.7	7143.0	-1.472
55	85916	84938	-1.138	84526	-1.617	50 - 55	6990.8	6899.7	-1.304
60	78924	79189	.336	80874	2.470	55 - 60	6547.5	6524.3	-.355
65	68490	69544	1.539	74439	8.685	60 - 65	5855.4	5912.4	.973
70	54806	54558	-.453	64094	16.947	65 - 70	4897.4	4933.2	.732
Alfa .076 Beta 1.587									
Q M i n ú s c u l a					Estructura de edad por 100 000				
		Ajustados vía Q		Ajustados vía L				Ajustados vía Q	
0	.02449	.05197	112.195	.00921	-62.379	0 - 1	1559.6	1568.7	.583
1	.00385	.02351	509.868	.01165	202.167	1 - 5	6187.7	6117.4	-1.137
5	.00243	.00248	2.124	.00360	48.137	5 - 10	7710.3	7546.4	-2.126
10	.00203	.00159	-21.605	.00292	43.644	10 - 15	7693.1	7531.0	-2.107
15	.00464	.00371	-20.047	.00532	14.610	15 - 20	7667.4	7511.1	-2.040
20	.00561	.00613	9.251	.00804	43.448	20 - 25	7628.2	7474.1	-2.019
25	.00510	.00647	27.038	.00931	82.717	25 - 30	7587.3	7427.0	-2.113
30	.00643	.00701	8.973	.01091	69.517	30 - 35	7543.6	7377.0	-2.209
35	.00911	.00852	-6.455	.01374	50.838	35 - 40	7485.0	7319.7	-2.209
40	.01447	.01131	-21.829	.01843	27.386	40 - 45	7396.9	7247.2	-2.024
45	.02540	.01655	-34.855	.02665	4.913	45 - 50	7249.7	7146.3	-1.426
50	.04628	.02651	-42.724	.04167	-9.950	50 - 55	6990.8	6992.8	.028
55	.08138	.04321	-46.901	.06769	-16.828	55 - 60	6547.5	6749.8	3.089
60	.13220	.07957	-39.813	.12180	-7.870	60 - 65	5855.4	6338.1	8.245
65	.19980	.13897	-30.446	.21549	7.857	65 - 70	4897.4	5653.4	15.437

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

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

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Fórm. 462-250, Mayo de 1974

5
-
A.
12
D

4
2
2
2

1
1
1
1
1