

HALLEY Y LA PRIMERA TABLA DE MORTALIDAD

por U. D.

La Historia muestra frecuentemente el caso de grandes matemáticos que, lejos del campo de sus habituales investigaciones, han realizado trabajos de gran interés y, a veces, verdaderas creaciones. Así, en particular, ha ocurrido con el Cálculo de probabilidades y alguna de sus aplicaciones, debidos a hombres que cultivaban otras ramas de la ciencia, y que fueron atraídos a estos estudios por trabajos de aficionados, no científicos.

Un caso muy interesante es el del astrónomo Halley, de todos conocido como descubridor y calculador del cometa que lleva su nombre y como autor de un catálogo de las estrellas del hemisferio sur.

Un libro publicado en 1661, en Londres, sobre los Bills of Mortality (publicación en que aparecían los datos de nacimientos y defunciones dados por los registros parroquiales) por el comerciante londinés *Johann Graunt*, mereció la atención de gran número de hombres de ciencia de aquella época, entre los que figuran Huyghens y Halley, y decidió a la Royal Society, de Londres, en 1680, a emprender «una investigación matemática que mediante aplicación de la Aritmética, permitiese conocer la duración de la vida en diferentes lugares y el número de habitantes de diversas ciudades». Creyendo poder hacer estos estudios partiendo de registros de defunciones cuidadosamente llevados, el secretario de la Royal Society, Henry Justell, se dirigió al Pastor *Gaspar Neumann* (1674-1715), de Breslau, en solicitud de los datos de esta naturaleza relativos a su ciudad natal y por él hábilmente recopilados. Recibidos en 1692, la Royal Society encomendó a Halley su manejo y estudio para poder utilizarlos «for practical purposes».

Los trabajos enviados por Neumann eran unas tablas construídas utilizando los Registros de fallecimientos de Breslau, correspondientes a los años 1687-1691.

Halley estudió todo este material estadístico, manteniendo con este motivo una interesante correspondencia con Neumann, y fruto de tales trabajos fué su célebre memoria «An estimate of the degrees of the Mortality of Mankind, draw from curioses Tables of the Births and Funerals of the City of Breslau; with an attempt to ascertain the price of Annuities upon Lives», publicada en 1694 en el tomo XVII de los *Philosophical Transactions*, de Londres, correspondiente a 1693.

Esta Memoria contiene las tres tablas siguientes, que copiamos de «*Graetzer, Edmund Halley und Gaspar Neumann, Breslau, 1883*», que han valido justamente a Halley ser considerado como el «inventor» de las tablas de mortalidad.

TABLA I.—Números absolutos de los fallecidos en las edades indicadas :

(En el primer año, 348 incluyendo los nacidos muertos; del segundo al sexto año, 198 como término medio).

7	8	9	.	14	.	18	.	21	.	27	28	.	35	36	.					
11	11	6	5	$\frac{1}{2}$	2	3	$\frac{1}{2}$	5	6	4	$\frac{1}{2}$	6	$\frac{1}{2}$	9	8	7	7	8	9	$\frac{1}{2}$
42	.	45	49	54	55	56	.	63	.	70	71	72	.	77	.					
8	9	7	10	11	9	9	10	12	9	$\frac{1}{2}$	14	9	11	9	$\frac{1}{2}$	6	7			
81	.	84	.	90	91	98	99	100												
3	4	2	1	1	1	0	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$												

TABLA II.—Fallecidos a las edades que se indican :

Edad	Personas	Edad	Personas	Edad	Personas	Edad	Personas
1	1.000	26	560	51	335	76	78
2	855	27	553	52	324	77	68
3	798	28	546	53	313	78	58
4	760	29	539	54	302	79	49
5	732	30	531	55	292	80	41
6	710	31	523	56	282	81	34
7	692	32	515	57	272	82	28
8	680	33	507	58	262	83	23
9	670	34	499	59	252	84	20
10	661	35	490	60	242		
11	653	36	481	61	232		
12	646	37	472	62	222		
13	640	38	463	63	212		
14	634	39	454	64	202		
15	628	40	445	65	192		
16	622	41	436	66	182		
17	616	42	427	67	172		
18	610	43	417	68	162		
19	604	44	407	69	152		
20	598	45	397	70	142		
21	592	46	387	71	131		
22	586	47	377	72	120		
23	579	48	367	73	109		
24	573	49	357	74	98		
25	567	50	346	75	88		

tabla que fué prolongada así :

Edad	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Pers.	18	16	14	12	10	8	6	5	5	4	3	2	2	1	1	0

TABLA III.—Número de vivos en los grupos de edades indicadas :

Edad	Personas
7	5.547
14	4.584
21	4.270
28	3.964
35	3.604
42	3.178
49	2.709
56	2.194
63	1.694
70	1.204
77	692
84	253
100	107
TOTAL....	34.000

La primera tabla parece construída siguiendo las mismas normas que Graunt. La segunda fué deducida de la primera, pero sin que pueda asegurarse cuál haya sido el procedimiento ; todas las apariencias son de que en ella hubo una cierta arbitrariedad. Por último, la *Tabla III* consta de 13 grupos, de los cuales los 12 primeros son las sumas de los correspondientes de la *Tabla II* y el 13.º se ha añadido de modo completamente arbitrario, para completar el número redondo 34.000, en que se estimaba la población de Breslau.

Por medio de estas tablas, Halley calculó la probabilidad de vida correspondiente a cada edad y fué el primero que con este dato y aplicando el interés compuesto, determinó los valores de las rentas vitalicias para cinco grupos de edades en la forma hoy corriente.

Edmund Halley, hijo de un fabricante de jabón, nació en 29 de octubre de 1656 en Haggerston (Londres), ingresó en la Universidad de Oxford en 1673, dedicándose a estudios matemáticos y astronómicos. Miembro de la *Real Society* ya en 1678, y después de calcular sus Tablas de mortalidad, viajó mucho, realizando estudios de astronomía y magnetismo terrestre de 1698 a 1702. En 1703 fué nombrado profesor de Geometría de la Universidad de Oxford, y en 1720, astrónomo del Observatorio de Greenwich, ciudad en la que murió en 1742.

SOBRE UN ANAGRAMA DE GAUSS

por

L. NOWETCHESKI

En el último cuaderno recibido en Madrid del *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker Vereinigung* (5-8. Heft, 47 Band, 25-August, 1937), se ocupan E. Göllnitz y C. Müller del anagrama

111 1000 10010 1001,

publicado por Carlos Federico Gauss (1777-1855) el 25 de abril de 1812 sin dar indicio alguno sobre su interpretación. De dicho anagrama se sabía solamente, por haberlo declarado el mismo Gauss el 5 de mayo de 1812 en una carta a Bessel (1784-1846) que servía para expresar que los movimientos medios de los planetas Júpiter y Pallas, estaban en la razón 7:13.

La explicación que da Göllnitz es la siguiente: Designemos por las letras griegas ι , π los movimientos medios de Júpiter y Pallas, respectivamente. Se ha de tener

$$7 : 18 = \iota : \pi ; \quad \text{o sea: } 7\pi = 18\iota.$$

Ahora bien, en el alfabeto griego, los grupos

$\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \zeta \eta \theta \iota$, $\iota \kappa \lambda \mu \nu \xi \omicron \pi$

contienen, respectivamente, nueve y ocho letras. Por tanto, se puede escribir, simbólicamente:

$$7 \cdot (8) = 18 \cdot (9),$$

o, en el sistema de base 2:

$$111 \cdot (1000) = 10010 \cdot (1001),$$

y si en esta igualdad se prescinde del signo =, de los puntos y de los paréntesis se obtiene el anagrama de Gauss

La explicación dada por Müller es la que sigue: La letra i (utilizada para representar el movimiento medio de Júpiter) es la 9.^a letra del alfabeto latino; la letra π (que expresa el movimiento medio de π αλλας) es la