

MORTALIDAD EN LOS CONCEJOS DE OVIEDO, GIJÓN Y AVILÉS DURANTE LA EPIDEMIA DE GRIPE DE 1918

ELÍAS ÁLVAREZ PARDO
ÁLVARO FERNÁNDEZ LÓPEZ
FERNANDO GONZÁLEZ TABOADA
JUAN HÖFER
PEDRO GÓMEZ GÓMEZ
Laboratorio de Antropología Física
Departamento B.O.S.
Universidad de Oviedo

Resumen

Se estudia el efecto de la pandemia de gripe de 1918 en los distintos sexos y grupos de edad en Oviedo, Gijón y Avilés. La gripe de 1918 destaca como una crisis de mortalidad en las tres ciudades. Al emplear modelos log-lineales, la importancia de la gripe resulta diferente según la ciudad y el grupo de edad, aunque no existe un efecto aparente del sexo.

Abstract

The effect of 1918 influenza pandemic is studied in different sex and age classes in Oviedo, Gijón and Avilés. The pandemic is a mortality crisis in the three cities. Mortality rates are affected by both city and age class, but there is no sex effect according to log-linear models.

Introducción

Este estudio pretende analizar los efectos que sobre la población de las tres principales ciudades asturianas, Oviedo, Gijón y Avilés, tuvo la epidemia de gripe de 1918, también conocida como “gripe española”. Contrariamente a lo que este nombre pudiera indicar, la epidemia no se originó en nuestro país. El origen tuvo lugar en un campamento del ejército norteamericano, en Kansas, en marzo de 1918, aunque es probable que el virus fuera introducido por emigrantes chinos. El continuo movimiento de tropas hizo que la enfermedad se extendiera por todo Estados Unidos. En los meses siguientes miles de soldados norteamericanos fueron desplazados a Francia como consecuencia de la I Guerra Mundial. El virus de la gripe cruzó el Atlántico junto con ellos y se extendió rápidamente por toda Europa, afectando tanto a militares como a civiles. La propagación de la enfermedad se vio favorecida por factores inherentes a toda guerra: hacinamiento, falta de higiene, desnutrición, falta de medicinas, migraciones masivas... La epidemia pasó de Europa a Sudamérica a través de barcos españoles y por transportes militares llegó también al continente asiático; finalmente se extendió por todo el mundo. Nunca se sabrá con exactitud cuántas personas murieron en el mundo como consecuencia de la epidemia, ya que en Asia y África no hubo registros de mortalidad. Cálculos orientativos hablan de entre 25 y 50 millones de muertos (Valdez Aguilar, 2002). Lo que sí está constatado es que la guerra fue un factor decisivo en la rápida propagación de la enfermedad y su alta mortalidad. Curiosamente en cuatro años murieron en torno a 10 millones de personas como consecuencia directa de la guerra, mientras que en menos de un año la gripe acabó con la vida de aproximadamente el triple de personas.

El nombre de “gripe española” se debe a que los periódicos europeos no incluían ninguna referencia sobre la enfermedad, para no alarmar a las tropas que entonces luchaban en la guerra. Los periódicos de España, que no estaba dentro de la contienda, sí informaban sobre la epidemia que se estaba produciendo. Por ello las únicas referencias que se tenían procedían de fuentes españolas y la pandemia fue bautizada como “gripe española”.

Características clínicas

Como introducción es importante señalar algunas características de la enfermedad. La gripe es producida por un virus de la familia orthomyxovirus cuyas características principales son poseer RNA como material genético y dos importantes proteínas en su envuelta: la hemaglutinina (H) y la neuroaminidasa (N), gracias a las cuales el virus se fija al epitelio respiratorio y penetra en sus células. Estos antígenos H y N varían de tal forma que soslayan la inmunidad adquirida por el huésped en infecciones anteriores. Este carácter mutable del virus es la razón por la que año tras año se tengan que desarrollar nuevas vacunas.

Existen tres tipos de virus de la gripe: A, B y C. Los virus de tipo C producen infecciones muy leves y rara vez causan epidemias. Son los virus de tipo A los más peligrosos por presentar una mayor variabilidad en sus antígenos. Existen 15 subtipos de hemaglutinina (desde H1 hasta H15) aunque en el ser humano sólo se han detectado los subtipos H1, H2, H3 y recientemente, en muy pocos casos, H5 y H9. Del antí-

geno neuroaminidasa existen 9 subtipos, de los que en el ser humano se han detectado tres: N1, N2 y minoritariamente N8. Concretamente el virus causante de la pandemia de 1918 era del tipo A, subtipo (H1 N1). Además cada subtipo tiene variantes antigénicas. Variaciones menores son las responsables de las epidemias anuales, mientras que variaciones mayores son las responsables de las pandemias. No obstante, en la pandemia de 1918 fueron determinantes también las consecuencias de la guerra.

La denominación de las cepas se realiza siguiendo el siguiente patrón:

Tipo / Lugar de origen / N° de cepa / Año / Subtipo. Ejp: A / Sidney / 5 / 97 / (H3 N2)

Recientemente se ha reconstruido el virus de la gripe española a partir de tejidos congelados de personas fallecidas por la epidemia, encontrándose grandes similitudes con el actual virus de la gripe aviar (H5 N1).

La enfermedad aparece generalmente en brotes epidémicos en los meses fríos. La transmisión se produce por contacto personal entre una persona susceptible y una enferma, mediante la inhalación de gotitas de saliva diseminadas por un enfermo al toser, estornudar, hablar... Es una de las enfermedades más rápidamente transmisibles debido al corto periodo de incubación (uno a tres días), a la elevada proporción de susceptibles en la población y a la facilidad de transmisión.

Después del periodo de incubación la gripe aparece de forma brusca con fiebre que alcanza los 39-40 °C, precedida o acompañada de escalofríos, dolor de cabeza intenso, dolores musculares, tos seca, fatiga y debilidad y dolor de garganta. Si no se producen complicaciones, la fiebre desaparece aproximadamente a los 4 días y el enfermo cura a la semana. Sin embargo, las complicaciones son relativamente frecuentes en enfermos pulmonares o cardíacos crónicos en los que se puede producir una neumonía o bronquitis debido a una infección bacteriana secundaria. También, aunque en menor medida, pueden producirse cardiopatías. En algunos casos estas complicaciones conducen a la muerte del enfermo. Hay que señalar que durante las pandemias de gripe, como la de 1918, son frecuentes las complicaciones y la muerte en pacientes sin enfermedades previas.

Material y Métodos

Para analizar los efectos de la epidemia de gripe de 1918 sobre la población de Oviedo, Gijón y Avilés se empleó una aproximación secuencial. En primer lugar se buscaron las fuentes de datos más adecuadas. Por esta razón se recurrió a los archivos del Registro Civil de cada ciudad. En ellos están registrados los fallecimientos en todo el concejo, detallando la edad, sexo y una breve descripción de la causa de la muerte en cada caso. Estas tres variables se recogieron para el periodo comprendido entre septiembre de 1918 y mayo de 1919 en las tres ciudades. Como muestra se tomó el 50% de la población total de fallecidos en ese periodo, lo que supone una muestra muy significativa. Se eligió este periodo por ser el que suele manifestarse de forma más acusada la gripe. Además también se analizó la mortalidad durante este mismo periodo entre los años 1913 y 1925, y la mortalidad anual desde 1914 hasta 1924.

Debido a que el objetivo principal es estudiar el efecto de la gripe, la causa de la muerte se clasificó en una variable dicotómica ('0': causa distinta de la gripe, y '1': muerte provocada por la gripe). No obstante, en muchas ocasiones, en los libros de mortalidad, no se señala directamente la gripe como causa de la muerte, sino que se citan otras infecciones como la bronquitis, la neumonía y la bronconeumonía. El incremento de estas afecciones refleja en la mayoría de los casos el efecto de la gripe, por lo que se asignaron a esta categoría. Otras causas encontradas con frecuencia como la tuberculosis y las enfermedades cardíacas no se asumieron como muertes provocadas directamente por la gripe, aunque en muchos casos pueden corresponder a complicaciones derivadas de una infección gripal. Es esperable que, en cierta medida, los posibles errores de asignación se compensen entre sí.

Una crisis de mortalidad se puede definir como un episodio de mortalidad extraordinariamente alta respecto a un entorno espacio-temporal determinado. Para determinar la existencia o no de una crisis de mortalidad asociada a la epidemia de gripe durante el año 1918 se empleó el método de Dupâquier. Este método ofrece una expresión matemática que estima la intensidad de la mortalidad durante un intervalo definido, que se aplicó a la mortalidad en 1918 en el periodo de referencia 1914–1925:

$$I = (D - M) \sigma^{-1},$$

donde I es la intensidad de la crisis; D es el número de muertos en el año estudiado; M y σ son la media y la desviación típica de las defunciones de todos los años sin incluir el año estudiado, el anterior y el posterior. El índice de Depâquier (I) toma siempre valores positivos para años con mortalidades superiores a la media y, según su magnitud, permite clasificar la crisis de mortalidad en las siguientes clases de intensidad:

	CRISIS MENOR	CRISIS MEDIA	CRISIS FUERTE	CRISIS IMPORTANTE	GRAN CRISIS	CRISIS CATASTRÓFICA
Índice de Depâquier (I)	1 – 2	2 – 4	4 – 8	8 – 16	16 – 32	> 32

Este análisis se completó con la estimación de los índices de mortalidad anual (tanto por mil de muertos por año y concejo), en el periodo 1914–1924. La población total de cada concejo se estimó interpolando datos procedentes de los censos de 1910, 1920 y 1930. Además, se analizó la mortalidad mensual en el periodo septiembre–mayo entre 1913 y 1925.

Después de estudiar los patrones de mortalidad en torno a la epidemia, se procedió a un análisis más cuidadoso del periodo durante el que se produjo la epidemia de gripe, es decir, el periodo comprendido entre septiembre de 1918 y mayo de 1919. En primer lugar se analizó la variación de la importancia relativa de la gripe como causa de mortalidad durante esos meses. Para ello se construyeron tablas de contingencia que fueron analizadas mediante un modelo log-lineal generalizado (Legendre y Legendre, 1998). De esta manera, se puede analizar el efecto en los distintos concejos, incluyendo a la vez las diferentes clases de edad afectadas y separando los dos sexos.

Los modelos log-lineales estiman el logaritmo natural de la frecuencia esperada en cada celda mediante una combinación lineal de los efectos principales y sus interacciones. Los términos incluidos en este tipo de modelos permiten interpretar uno de los efectos como variable respuesta que, en nuestro caso, es la causa de la muerte (G: muerte por gripe o no). Las variables explicativas son la ciudad donde se registra la muerte (C), y el sexo (S) y el intervalo de edad (E) al que pertenecía cada fallecido en el momento de su muerte. Los intervalos de edad se tomaron de diez en diez años.

Para realizar la interpretación de las variables explicativas, es necesario incluir la interacción de máximo nivel en todos los modelos (C*S*E). De esta manera, se aíslan posibles artefactos derivados de la relación entre ellas. Además, sólo tiene sentido interpretar las interacciones en las que esté incluida la variable respuesta, debido a que la presencia de la interacción C*S*E impide el análisis de las interacciones dos a dos. La partición del estimador de Wilks (X^2_w) permite comparar sucesivos modelos hasta encontrar el mejor ajuste posible. Los análisis se realizaron con el programa estadístico SPSS 12.0S.

Resultados y Discusión

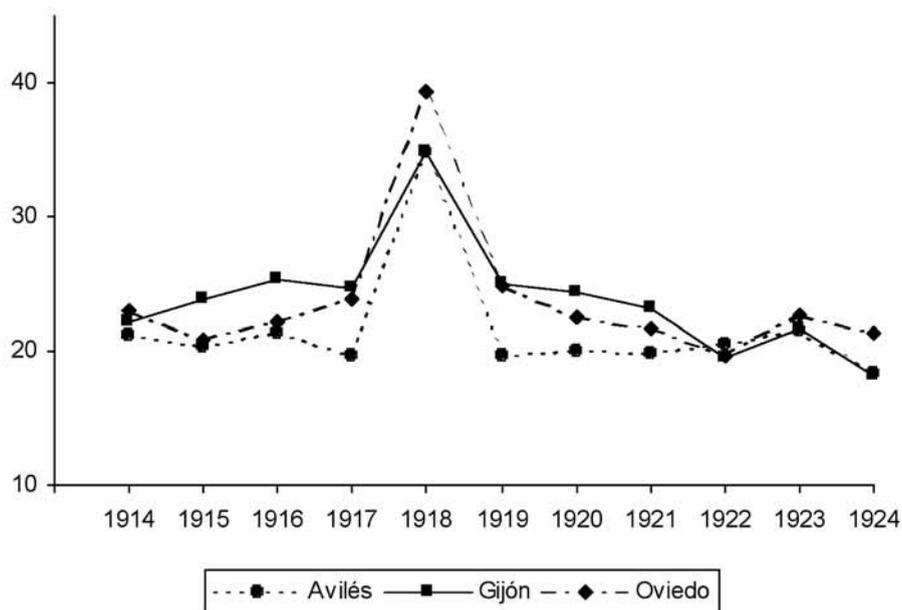
En primer lugar se presentarán los resultados obtenidos en los diez años estudiados (1914-1924), prestando especial atención a los meses de incidencia de la gripe, de septiembre a mayo. Después se exponen y comentan los resultados obtenidos para el periodo concreto de septiembre de 1918 a mayo de 1919, analizando el efecto de la epidemia según la ciudad, el sexo y la edad.

A continuación se presentan el número de muertos por año, la población estimada y el índice de mortalidad para las tres ciudades, Oviedo, Gijón y Avilés, a lo largo de todo el periodo estudiado (tabla 1).

año	Avilés			Gijón			Oviedo		
	def	pobl	ind	def	pobl	ind	def	pobl	ind
1914	297	14053	21,13	1243	56178	22,13	1397	60781	22,98
1915	287	14151	20,28	1345	56410	23,84	1299	62334	20,83
1916	303	14249	21,26	1439	56643	25,40	1419	63886	22,21
1917	282	14347	19,66	1399	56875	24,60	1564	65438	23,9
1918	503	14445	34,82	1992	57108	34,88	2634	66991	39,31
1919	286	14543	19,67	1436	57340	25,04	1708	68544	24,91
1920	294	14642	20,08	1399	57573	24,30	1579	70096	22,52
1921	294	14785	19,89	1379	59640	23,12	1532	70701	21,66
1922	307	14929	20,56	1207	61707	19,56	1401	71306	19,64
1923	323	15072	21,43	1382	63774	21,67	1628	71911	22,63
1924	280	15216	18,40	1194	65841	18,13	1542	72516	21,26

Tabla 1. Defunciones, población e índice de mortalidad (‰) de 1914 a 1924.

Las tres ciudades muestran un patrón similar en la evolución del índice de mortalidad con un importante incremento en el año 1918 (gráfica 1), aunque cada una presenta valores ligeramente distintos a lo largo del periodo.



Gráfica 1. Índice de mortalidad de 1914 a 1924.

Analizando la intensidad de la aparente crisis de mortalidad de 1918, mediante el método de Dupâquier, se encuentran diferencias entre las tres ciudades (tabla 2). A la vista de los resultados la intensidad de la crisis en Oviedo y Avilés pertenece a la misma categoría (crisis importante), aunque dentro de esta misma categoría la crisis fue algo mayor en Avilés. En Gijón se observa una crisis fuerte.

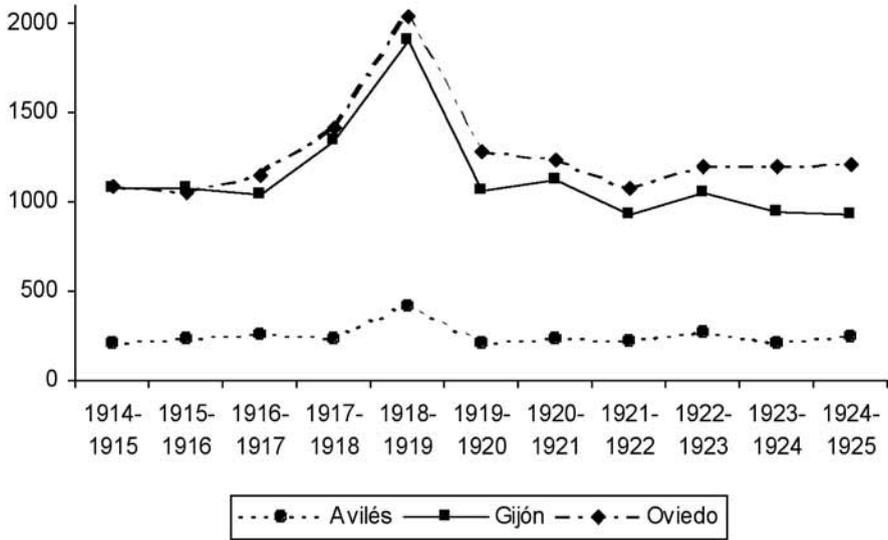
En comparación con el resto de España la incidencia de la epidemia en las tres ciudades asturianas fue media (García-Moro, 1982; García-Moro et al., 1984; Li, 1985; Luna et al., 1990).

Avilés	Gijón	Oviedo
15,59	7,05	10,36

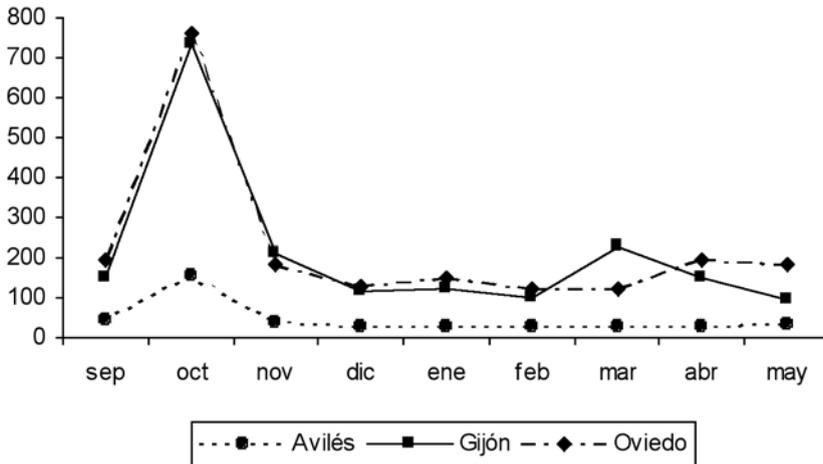
Tabla 2. Índices de Dupâquier para 1918.

Las defunciones durante el periodo de septiembre a mayo experimentan un importante aumento en el periodo entre 1918 y 1919 (gráfica 2); esto indica una incidencia de la mortalidad particularmente elevada para este periodo, que se supone causada por la epidemia de gripe.

Al estudiar el periodo comprendido entre septiembre de 1918 y mayo de 1919 se observa un fuerte aumento de la mortalidad en el otoño, sobre todo en octubre (gráfica 3). Estas características también se han observado, por ejemplo, en la comarca leonesa de La Cabrera, donde la epidemia aparece en el otoño de 1918 y tiene una mayor incidencia en octubre de ese año (Blanco, 1998).

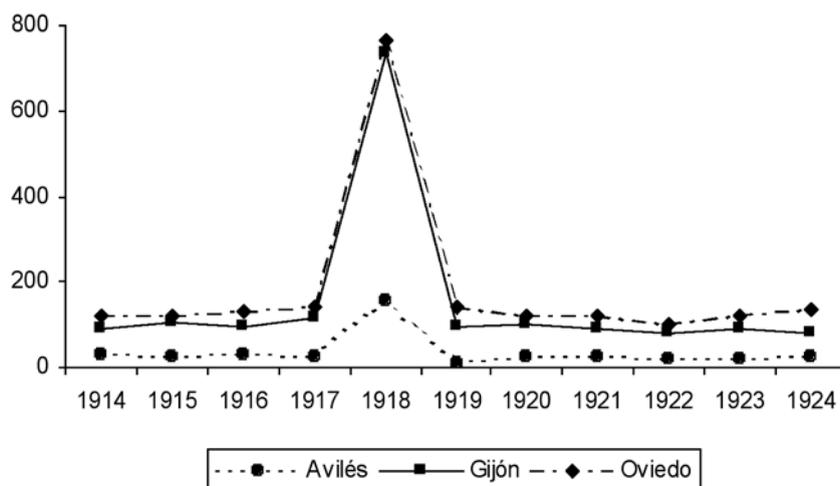


Gráfica 2. Número de defunciones entre septiembre y mayo.



Gráfica 3. Número de defunciones entre septiembre de 1918 y mayo de 1919.

Se puede descartar que el aumento de mortalidad en octubre de 1918 sea debido a un aumento normal en la mortalidad durante el mes de octubre (gráfica 4).



Gráfica 4. Número de defunciones en octubre.

A continuación, en la tabla 3, se presentan las defunciones para cada ciudad, sexo y clase de edad. En cada caso se muestra el número total de defunciones y el porcentaje de estas que fueron causadas por la gripe a lo largo del periodo comprendido entre septiembre de 1918 y mayo de 1919. Los datos reflejados en la siguiente tabla son los muestrales, que, como se dijo en el apartado de material y métodos, representan un 50% de la población total de fallecidos durante el período de estudio.

Edades	Avilés			Gijón			Oviedo			Total		
	H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T
	G T	G T	G T	G T	G T	G T	G T	G T	G T	G T	G T	G T
0-30 d	0,0 1	0,0 1	0,0 2	4,3 23	10,5 19	7,1 42	12,9 31	21,1 19	16,0 50	9,1 55	15,4 39	11,7 94
1-12 m	28,6 7	33,3 6	30,8 13	26,7 45	19,4 36	23,5 81	20,0 40	19,0 42	19,5 82	23,9 92	20,2 84	22,2 176
1-7	25,0 12	45,5 22	38,2 34	43,6 78	56,9 51	48,8 129	41,5 82	58,8 68	49,3 150	41,3 172	56,0 141	47,9 313
8-9	0,0 2	100,0 3	60,0 5	36,4 11	50,0 12	43,5 23	60,0 10	75,0 8	66,7 18	43,5 23	65,2 23	54,3 46
10-14	57,1 7	0,0 3	40,0 10	53,8 13	66,7 21	61,8 34	45,8 24	42,9 14	44,7 38	50,0 44	52,6 38	51,2 82
15-19	37,5 8	50,0 10	44,4 18	59,1 22	52,0 25	55,3 47	87,5 24	62,9 35	69,5 59	64,8 54	57,1 70	60,5 124
20-24	28,6 7	16,7 6	23,1 13	60,9 23	62,5 40	61,9 63	59,5 42	55,2 29	57,7 71	56,9 72	56,0 75	56,5 147
25-29	63,6 11	66,7 3	64,3 14	62,8 43	72,7 33	67,1 76	53,7 41	60,7 28	56,5 69	58,9 95	67,2 64	62,3 159
30-34	50,0 10	50,0 4	50,0 14	73,1 26	75,0 24	74,0 50	63,6 33	59,3 27	61,7 60	65,2 69	65,5 55	65,3 124
35-39	100,0 1	0,0 5	16,7 6	66,7 27	65,6 32	66,1 59	51,9 27	68,0 25	59,6 52	60,0 55	61,3 62	60,7 117
40-44	40,0 5	16,7 6	27,3 11	66,7 18	47,4 19	56,8 37	54,8 31	51,5 33	53,1 64	57,4 54	46,6 58	51,8 112
45-49	50,0 2	60,0 5	57,1 7	35,3 17	46,7 15	40,6 32	55,6 18	59,1 22	57,5 40	45,9 37	54,8 42	50,6 79
50-54	75,0 4	0,0 4	37,5 8	43,5 23	42,9 14	43,2 37	50,0 18	47,4 19	48,6 37	48,9 45	40,5 37	45,1 82
55-59	60,0 5	33,3 3	50,0 8	40,9 22	38,9 18	40,0 40	33,3 12	46,7 15	40,7 27	41,0 39	41,7 36	41,3 75
60-64	0,0 4	25,0 4	12,5 8	42,9 14	39,4 33	40,4 47	38,1 21	39,1 23	38,6 44	35,9 39	38,3 60	37,4 99
+ 65	18,2 11	13,6 22	15,2 33	26,9 52	26,7 86	26,8 138	27,4 84	24,4 82	25,9 166	26,5 147	24,2 190	25,2 337

Tabla 3. Defunciones entre septiembre de 1918 y mayo de 1919 según sexo, edad y ciudad.

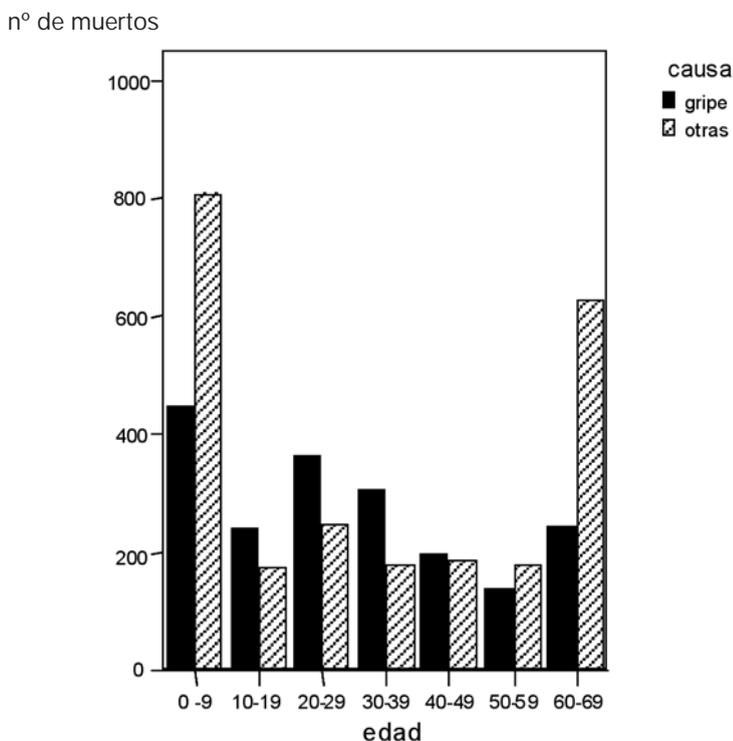
Abreviaturas: *d* es día, *m* es mes, *H* y *M* se refiere a hombres y mujeres respectivamente, *G* es el porcentaje de muertos por gripe sobre el total *T* para cada clase de sexo y edad en cada ciudad. (Datos muestrales).

Analizando la causa de muerte durante el periodo comprendido entre septiembre de 1918 y mayo de 1919 se observa que más del 40% de las muertes son causadas por la gripe. Este dato confirma la hipótesis de que la crisis de mortalidad de este periodo fue debida a la epidemia de gripe. Se puede calcular que entre las tres ciudades estudiadas fallecieron por causa de la gripe 1900 personas, aproximadamente, en el periodo considerado.

La importancia relativa de la gripe en la mortalidad de cada una de las clases de edad fue distinta (gráfica 5). Se puede observar cómo la epidemia afectó de forma más grave a las clases comprendidas entre los 10 y 39 años. Este resultado coincide con lo observado en otros estudios sobre esta epidemia, según los cuales afectó con mayor intensidad a los jóvenes entre los 20 y 30 años (Burnet et al., 1982; Gómez Redondo, 1992). No obstante, hay que señalar que en niños y ancianos la importancia relativa de la gripe como causa de mortalidad también es menor porque estos sectores de la población se ven más afectados por otras enfermedades.

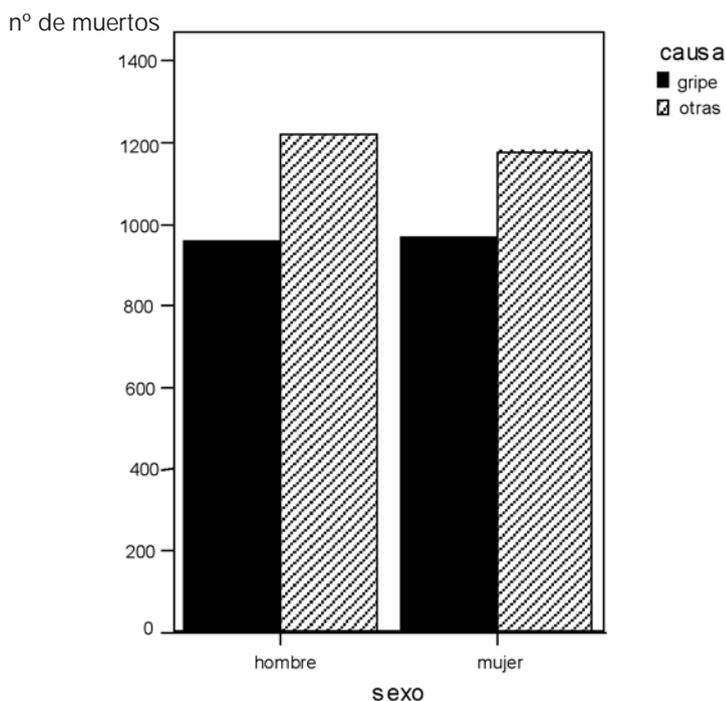
Por otro lado la enfermedad afectó por igual a hombres y mujeres (gráfica 6).

En las siguientes gráficas (5, 6 y 7) se presentan datos referidos al total de la población de fallecidos. Se han obtenido extrapolando a partir de los datos muestrales.



Gráfica 5.

Causa de la defunción entre septiembre de 1918 y mayo de 1919 según la edad.

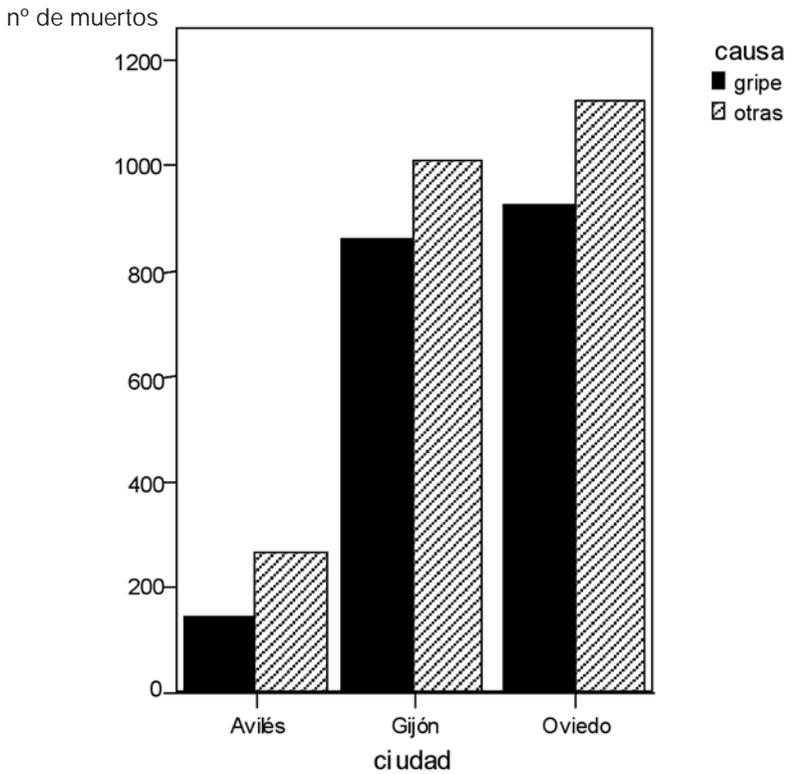


Gráfica 6.

Causa de la defunción entre septiembre de 1918 y mayo de 1919 según el sexo.

La epidemia afectó de distinta forma a las tres grandes ciudades asturianas. Se observa cómo la incidencia de la gripe fue mayor en Gijón y Oviedo, donde representa casi la mitad de las muertes en el periodo entre septiembre de 1918 y mayo de 1919. Sin embargo, en el caso de Avilés el porcentaje desciende hasta aproximadamente un tercio (gráfica 7). No obstante, este hecho no permite concluir que la epidemia fuese menos virulenta en Avilés, ya que hay diversas causas que pudieron provocar esta diferencia de incidencia con respecto a Oviedo y Gijón. Un factor determinante es el muy inferior tamaño poblacional de Avilés en 1918, lo que provoca la obtención de unos valores más afectados por el azar. También hay que tener en cuenta posibles errores de asignación en los certificados médicos de defunción. Se da la circunstancia de que siendo menor la importancia relativa de la gripe como causa de mortalidad en Avilés, la crisis de mortalidad (según el Índice de Dupâquier) fue mayor en esta ciudad que en Oviedo y Gijón (tabla 2).

Todas estas características de la epidemia fueron corroboradas por el análisis del modelo log-lineal generalizado (tabla 4). Esto nos muestra cómo la variable con una mayor importancia es la edad, y que la epidemia afectó de forma desigual a las distintas clases de edad, con una mayor incidencia en los jóvenes entre 10 y 39 años (gráfica 5). También la epidemia afectó de forma desigual a las tres ciudades estudiadas, teniendo una importancia relativa menor en Avilés (gráfica 7). Finalmente el efecto del sexo no mejora el modelo obtenido con la edad y la ciudad lo que indica que la epidemia afectó por igual a hombres y mujeres (gráfica 6).



Gráfica 7.

Causa de la defunción entre septiembre de 1918 y mayo de 1919 según la ciudad.

Efectos incluidos	g.l.	X^2_w
[CSE],[G]	41	188.250
Diferencia	6	149.502*
[CSE],[EG],[G]	35	38.748
Diferencia	2	9.488*
[CSE],[EG],[CG],[G]	33	29.260
Diferencia	1	0.971
[CSE],[EG],[CG],[SG],[G]	32	28.389

Los asteriscos (*) indican diferencias significativas entre el ajuste de los modelos ($p < 0.05$); los X^2_w en negrita indican un ajuste significativo ($p > 0.05$).

Tabla 4. *Resumen del modelo log-lineal generalizado.*

Abreviaturas: *EG* efecto de la edad, *CG* efecto de la ciudad, *SG* efecto del sexo, *G* efecto de la gripe, *CSE* efecto de la interacción entre la edad, el sexo y la ciudad.

Conclusiones

Tras estudiar los datos recogidos, la primera conclusión a la que se llega es que en el año 1918 hubo un gran aumento de la mortalidad en las tres grandes ciudades asturianas: Oviedo, Gijón y Avilés. Analizando este incremento de la mortalidad mediante el método de Dupâquier, se observa, según la propia clasificación que establece el método, una crisis de mortalidad importante en Oviedo y Avilés y una crisis fuerte en Gijón.

Se observa además, en las tres ciudades, que la mortalidad aumenta bruscamente en el otoño de 1918, sobre todo en octubre. Puede descartarse que este incremento de la mortalidad en octubre de 1918 sea debido a un aumento normal de la mortalidad durante dicho mes, ya que en los meses de octubre de años anteriores y posteriores el número de muertos fue muy inferior.

Analizando la causa de muerte durante el periodo comprendido entre septiembre de 1918 y mayo de 1919 se observa que más del 40% de las muertes son causadas por la gripe, confirmándose que la crisis de mortalidad de este periodo fue debida a la epidemia gripal. Se puede calcular que entre las tres principales ciudades asturianas fallecieron por esta causa 1900 personas, aproximadamente, en el periodo considerado.

Al estudiar la importancia relativa de la gripe como causa de mortalidad en las distintas clases de edad de la población de las tres ciudades, se pone de manifiesto que la importancia fue mayor en las clases comprendidas entre los 10 y 39 años.

En cuanto al sexo no se observan diferencias significativas, pudiendo decirse que la epidemia de gripe de 1918 afectó, en las tres grandes ciudades asturianas, por igual a hombres y mujeres.

Por último cabe destacar que la epidemia no afectó de igual forma a las tres ciudades: en Oviedo y Gijón fue la causa de casi la mitad de las muertes, mientras que en Avilés únicamente de un tercio de éstas. No obstante, esta diferencia no permite concluir una menor virulencia de la epidemia en Avilés.

BIBLIOGRAFÍA

- Blanco Villegas, M.J. (1998) "Biodemografía y estructura biológica de La Cabrera". Tesis Doctoral. Universidad de León.
- Burnet, M.C., White, D.O. (1982) "Historia natural de la enfermedad infecciosa". Alianza Editorial. Madrid.
- Flint, S.J., Enquist, L.W., Krung, R.M., Racanciello, N.R., Solka, A.M. (2000) "Principles of Virology" ASM Press. Washington.
- García-Moro, C. (1982) "Contribución a la cronología de las crisis de mortalidad en la España interior". Trabajos de Antropología XIX (1):3-9.
- García-Moro, C., Tuja, D. (1984) "Cuatro trabajos de mortalidad en Onchagavía". Trabajos de Antropología XIX (3): 183-192.

- Gómez Redondo, R. (1992) "La mortalidad infantil española en el siglo XX". Siglo XXI. Madrid.
- Legendre, P., Legendre, L. (1998) "Numerical Ecology". Elsevier Science.
- Li, C. (1985) "Avances para un estudio de las crisis de mortalidad en Olesa de Montserrat". Congreso de Antropología Biológica, Barcelona.
- Luna, F., García-Moro, C. (1990) "Mortality crises in a population of the spanish mediterranean Sea adra; XVII XXth centuries". Journal of Human Ecology 1 (2).
- Tumpey, T.M., Basler, C.F., Aguilar, P.V., et al. (2005) "Characterization of the Reconstructed 1918 Spanish Influenza Pandemic Virus". Science, volume 310, pág 77-80.
- Valdez Aguilar, R. (2002) "Pandemia de gripe". Revista Elementos, Ciencia y Cultura N° 47, página 37.