

Perspectivas demográficas

Por

FRANCISCO JAVIER QUESADA SANCHEZ

Actuario de Seguros. Profesor de la Universidad Autónoma de Madrid

Nihil actum esse credimus, dum aliquid addendum superest.

Según el diccionario de las Naciones Unidas, la demografía es una ciencia cuyo fin es el estudio de la población humana, y se preocupa de su dimensión, estructura, evolución y caracteres generales considerados, principalmente, desde el punto de vista cuantitativo.

La estructura demográfica se trata de una distribución poblacional con un gran número de características. Estas pueden clasificarse: generales, como los aspectos biométricos, psicométricos y genéticos, y aquellos caracteres intrínsecos, como sexo, estado, nacionalidad, edad, movilidad, raza, etc. Teóricamente, el estudio de la demografía consiste en analizar aquellas características peculiares de la población. Por ello hace difícil la investigación demográfica, debido al gran número de caracteres que hace difícil su cuantificación.

Nuestra pretensión, en este trabajo, es mostrar un boceto de los principales caracteres de la estructura demográfica con el objeto de conocer las perspectivas demográficas futuras; para ello tomaremos datos de la realidad presente, aplicando un modelo clásico de las principales variables estructurales que componen la población.

En suma, la finalidad de la demografía es el estudio de la población y su movimiento en el seno de un conjunto humano delimitado, especialmente con cierto significado social y referido a un tiempo establecido *a priori*.

Por tanto, se trata de un problema estadístico no resuelto y cuyo tema rara vez se aborda. La propensión media de cada colectivo variará con respecto a la propensión media de la población y, por otra, el conjunto de todas ellas debe ser suficientemente representativo. Los distintos conjuntos constituyen la estructura demográfica.

Al observar la población es necesario la elaboración de un censo, en donde se obtienen datos demográficos. Paralelamente debe existir un registro civil, donde se anotan todos los cambios habidos. El censo consiste en la obtención de datos demográficos, económicos y sociales.

El movimiento en el seno de la humanidad puede ser por causas externas e internas. En ambos casos puede hablarse de entradas y salidas. Para las primeras, natalidad y mortalidad; para las segundas o movilidad espacial, inmigraciones y emigraciones. Cada componente en sí mismo es el resultado de dos factores: por una parte, la propensión a procrear, fallecer, emigrar, y la otra, el número de individuos a esa propensión durante un periodo de tiempo, dependiendo ésta de cada sujeto.

Para el análisis demográfico es necesario determinar el número de individuos en edad de procrear y de su propensión. Así será estudiado en los puntos siguientes:

a) El punto de partida será un matrimonio y una cohorte de nacimientos femeninos que no ha sido afectada por la mortalidad ni por la migración, con edades comprendidas entre quince y cincuenta años. Aplicado para el conjunto de aniversarios de cada cinco años. H. Gérard y G. Wunsch toman una muestra de 10.000 mujeres que se casaran entre los 15 a 50 años, quedando solteras 93.

Periodo	Bodas mujeres	Edad media	Bodas × edad media
15 a 20	4.113	17,50	71.977,5
20 a 25	4.182	22,50	94.095,0
25 a 30	1.359	27,54	37.372,5
30 a 35	162	32,50	5.265,0
35 a 40	44	37,50	1.650,0
40 a 45	28	42,50	1.190,0
45 a 50	19	47,50	902,5
	9.907		211.452,5

En cuanto a la edad media, sería la media aritmética ponderada, siendo:

$$\frac{212.452,5}{9.907} = 21,44 \text{ años}$$

Se ha considerado en estado puro, sin considerar mortalidad ni migraciones.

Tomando datos más recientes de las Naciones Unidas podríamos establecer un cuadro similar. En él observaremos que el número de bodas realizadas por las mujeres ha descendido; no debemos aventurarnos en considerar que ha aumentado el número de solteras (236), sino que parte de las mujeres que

continúan solteras o divorciadas permanecen en dicho estado aunque de hecho estén casadas.

Período	Bodas mujeres	Edad media	Bodas × edad media
15 a 20	1.684	17,5	29.470,0
20 a 25	3.786	22,5	85.185,0
25 a 30	3.567	27,5	98.092,5
30 a 35	41	32,5	20.832,5
35 a 40	52	37,5	1.950,0
40 a 45	22	42,5	935,0
45 a 50	12	47,5	570,0
	9.764		235.035,0

En general, ha disminuido el número de bodas legales en los primeros años y en los últimos, aumentando en el período 24-40.

La edad sería:

$$\frac{237.035}{9.764} = 24,27 \text{ años}$$

Por tanto, desde 1970 a 1980 la edad media de bodas legales en las mujeres ha pasado de veintiuno a veinticuatro años. Las causas pueden ser motivadas por razones demográficas, económicas y sociales; respecto a las económicas, puede que hayan sido efectuadas por la crisis económica mundial, aumento del paro, inflación, etc. La sociales pueden venir afectadas por la vida de la mayoría de las personas en grandes ciudades, que hace la convivencia más difícil. Además, el alejamiento paulatino de las costumbres tradicionales permite la constitución de la pareja sin necesidad del establecimiento de bodas legales, por lo que la contemplación del cuadro anterior refleja este hecho en cuanto a la disminución en casi todos los años del número de bodas prácticas, aunque existan aumentos en otros por unos cambios en su distribución. Por último, pueden existir causas demográficas que en este caso no se han contemplado, como es la movilidad, mortandad, etc.

Se podría haber obtenido el mismo resultado a través de fenómenos reducidos, consistentes en la suma del número de bodas de cada período dividido por la muestra total de mujeres y multiplicado por la media de cada período, dividido todo ello por la suma del número de bodas en cada período según la muestra.

b) Intensidad de la fecundidad. Con ello pretendemos realizar la misma comparación practicada en el caso anterior, buscando la distribución de los nacimientos vivos. Elaboraremos una tabla basada en el estudio realizado por H. Gérard y G. Wunsch para un número total de 10.000 mujeres que han tenido hijos en la década de los años 1960.

Periodo	Fecundidad	Edad media	Fecundidad × × edad media
15 a 20	471	17,5	8.242,5
20 a 25	2.945	22,5	66.262,5
25 a 30	3.555	27,5	97.762,5
30 a 35	1.852	32,5	60.190,0
35 a 40	782	37,5	29.325,0
40 a 45	299	42,5	12.707,5
45 a 50	46	47,5	2.185,0
	10.000		276.675,0

La edad media de la mujer para tener el primer hijo es a los 27,806 años.

Repitiendo el proceso en la edad siguiente, tomando los datos de las Naciones Unidas y adaptado a nuestro cuadro, sería:

Periodo	Fecundidad	Edad media	Fecundidad × × edad media
15 a 20	384	17,5	6.720,0
20 a 25	2.930	22,5	65.925,0
25 a 30	3.725	27,5	102.437,5
30 a 35	1.843	32,5	59.897,5
35 a 40	778	37,5	29.175,0
40 a 45	295	42,5	12.537,5
45 a 50	45	47,5	2.137,5
	10.000		278.830,0

Siendo la edad media de la mujer para tener el primer hijo de 27,884 años.

Al comparar ambos cuadros y observar la edad de la madre para tener el primer hijo se ha desplazado algo, lo cual es debido, básicamente, al casarse más tardíamente.

En este cuadro se han contemplado únicamente los hijos nacidos vivos, aunque pudiesen fallecer en los cincuenta años siguientes. Y tampoco se han tenido en cuenta otras causas demográficas.

c) Intensidad de mortalidad. Tomemos un colectivo de 10.000 mujeres nacidas vivas, que se irán reduciendo a causa de la mortalidad, en ausencia de migración, suponiendo que el techo de fallecimiento está a los ochenta y cinco años. Elaboraremos un cuadro similar para la década de los años sesenta y setenta.

Período	Defunciones década 1960	Defunciones década 1970	Edad media	$D \times Y$ (1960)	$D \times Y$ (1970)
0- 5	242	165	2,5	605,0	412,5
5-10	34	29	7,5	255,0	217,5
10-15	24	18	12,5	300,0	225,0
15-20	38	30	17,5	665,0	525,0
20-25	52	48	22,5	1.170,0	1.080,0
25-30	62	57	27,5	1.705,0	1.567,5
30-35	85	81	32,5	2.762,5	2.632,5
35-40	103	96	37,5	3.862,5	3.600,0
40-45	138	122	42,5	5.865,0	5.185,0
45-50	217	221	47,5	10.307,5	10.497,5
50-55	324	283	52,5	17.010,0	14.857,5
55-60	419	395	57,5	24.092,5	22.712,5
60-65	723	687	62,5	45.187,5	42.937,5
65-70	1.029	898	67,5	69.457,5	60.615,0
70-75	1.484	1.196	72,5	107.590,0	86.710,0
75-80	1.695	2.320	77,5	131.362,5	179.800,0
80-85	3.248	3.354	82,5	267.960,0	276.705,0
	10.000	10.000		700.040,0	770.895,0

Las dos últimas columnas no son homogéneas, no sólo porque recoge información en distintos momentos del tiempo, una década de diferencia, sino que los datos de la primera columna vienen referidos a nivel mundial, mientras que los correspondientes a la última columna proceden de datos tomados del colectivo de Estados Unidos. Esta deficiencia no es tal, ya que es evidente que la evolución de la mortalidad en la mujer ha disminuido a nivel mundial, en 1980 estaba próxima a setenta y dos años y en el año 1970 era algo más de setenta años. Ahora bien, si comparamos el nivel mundial al caso de un país desarrollado como es Estados Unidos, la edad media de muerte en la mujer es casi de cinco años más que en la media mundial, por lo que depende del grado de desarrollo alcanzado de un país y éste, a su vez, del nivel de la técnica, calidad de vida, etc. Por todo ello, se desprende que la esperanza de vida ha aumentado dos años aproximadamente en las dos últimas décadas. Este aumento no ha sido homogéneo en todos los lugares del mundo, estando en función directa con el grado de desarrollo alcanzado en los distintos países.

Los cocientes de mortalidad se obtienen dividiendo los fallecimientos de cada grupo de edades por el total de supervivientes, q_x .

m_x , cociente de nupcialidad, mide el riesgo de los solteros en casarse durante el curso de un intervalo dado en edades.

Por los cocientes de nupcialidad y mortalidad es posible determinar los matrimonios y defunciones y sus inversas:

$$im_x = C_x - in_x$$

C_x = Número de solteras en X .

in_x = Cociente de nupcialidad.

El total de las solteras en la edad X :

$$C_{x+i} = C_x - im_x = C_x - C_x (1 - in_x)$$

id_x = Mortalidad:

$$id_x = l_x \cdot iq_x$$

$$L_{x+i} = l_x - id_x = l_x - l_x \cdot iq_x = l_x (1 - iq_x)$$

nt_x = Tasa de nupcialidad:

$$nt_x = \frac{\text{Número de matrimonios observados}}{\text{Número de años vividos en celibato}}$$

$$in_x = \frac{2 i \times lt_x}{2 ii \times it_x}$$

i = Intervalo de años.

Anteriormente hemos visto la fecundidad en estado puro, es decir, sin elementos perturbadores. Los elementos perturbadores son la mortalidad y las migraciones.

En la fecundidad en estado puro establecimos 10.000 nacimientos entre quince y cincuenta años para la década 1970-1980.

En la tabla de mortalidad en estado puro establecimos 655 fallecimientos entre quince y cincuenta años para la misma década.

El promedio de nacimientos en estado puro se eleva a 10.000. Considerando la perturbación de mortalidad se reduce a 66.

La fecundidad, además de depender de cada mujer, depende del número de hijos nacidos. Consideramos el conjunto de mujeres que hayan dado a luz un hijo de categoría n . En un año los nacimientos de clase serían $n+1$. Dividimos el número de mujeres que sobreviven y tengan un hijo en el período n . Sumando estos nacimientos obtendremos la probabilidad de aumento de las familias con n hijos, indicándonos la frecuencia con que pasa el rango n a $n+1$, tendríamos el tiempo medio que separa los nacimientos de dos clases, n a $n+1$.

Podríamos conocer la tasa bruta de natalidad como el cociente entre el número de nacimientos y número de habitantes efectivos. También podríamos saber la fecundidad legítima como el cociente entre el número de nacimientos dividido por el número de casadas.

La tasa bruta de reproducción en un momento será igual al número de hijos e hijas nacidos del colectivo de mujeres (10.000) que han tenido hijos.

Si el número total nacido es de 43.250, la tasa bruta de reproducción sería:

$$432,5 \frac{100}{100 + 105} = 2,11 \text{ niñas/mujer}$$

Ya que se observa que de cada 100 nacidas vivas, 105 son niños, por lo que la descendencia media femenina es de 2,11 niñas por mujer.

Como primer elemento perturbador está la mortalidad. Para evaluar los riesgos de fallecimiento por grupos de edades en estado puro y efectuar una estimación de la vida media que no esté influenciada por la emigración estableceremos los siguientes conceptos:

1. Cocientes de mortalidad:

$$q_j = \frac{iD_j}{S_j - \frac{iE_j}{2}}$$

iD_j = Fallecimientos observados en ij .

S_j = Total de supervivientes en j .

iE_j = Emigrantes observados.

2. Probabilidad de sobrevivir durante ij :

$$iP_j = \frac{iL_i}{iL_j}$$

iL_j = Número de años vividos entre ij .

$$iL_j = \frac{\text{Pob. } T + \text{Pob. } P}{2} = (i-j)$$

Pob. T = Población total en el j .

Pob. P = Población total en el i .

3. Se puede calcular la vida media, como se hizo anteriormente, considerando el cociente de emigraciones:

$$(1 - q_i) (1 - \epsilon_j)$$

l = Supervivientes de la tabla.

ϵ_j = Emigrantes del período i a j .

4. Tasa bruta de mortalidad:

$$\frac{\text{Número de fallecimientos}}{\text{Número de habitantes}}$$

5. Cociente de mortalidad en un momento dado:

$${}_s q_x = \frac{l_0 {}_s l_x}{2 + 5 {}_s l_x}$$

6. Proporción de fallecimientos:

$${}_n q_x = \frac{{}_n D_x (y)}{S_x - 1/2 {}_n D_x (ny)}$$

S_x = Total de supervivientes.

${}_n D_x$ = Fallecimientos debidos a la causa Y.

${}_n D_x (wY)$ = Fallecimientos debidos a otras causas distintas de Y.

El segundo elemento perturbador son las migraciones; se refieren no solamente a la movilidad espacial de los individuos en el tiempo, sino también a las interacciones entre poblaciones situadas en áreas geográficas distintas. Por ello, además de considerar las variables de tiempo con fecundidad, natalidad y mortalidad, tendremos que considerar la variable espacio, presentando problemas distintos del análisis anterior.

1. Cocientes de emigración en ausencia de mortalidad.

S = Períodos de S años iguales (en nuestro caso, cinco años iguales):

$${}_s E_x = \frac{{}_s E_x}{S_x - \frac{{}_s D_x}{2}}$$

${}_s D_x$ = Fallecimientos observados.

S_x = Total de supervivientes.

${}_s E_x$ = Emigrantes realmente observados.

2. Proporción de inmigrantes:

$$\frac{{}_s I_x}{{}_s K_x}$$

${}_s I_x$ = Número de inmigrantes.

${}_s K_x$ = Población entre x y s .

3. Migración bruta y neta:

$${}_s K_x (t+s) = {}_s K_x (t) - {}_s E_x - {}_s I_x - {}_s D_x$$

${}_s K_x (t)$ = Población total en un tiempo t

4. Número de migraciones:

$${}_s I_x - {}_s E_x = {}_s N_x$$

5. Migraciones netas:

$${}_sN_x = {}_sK_{x+s}(t) + {}_sD_x$$

Si:

${}_sN_x > 0$ = Inmigración neta.

${}_sN_x < 0$ = Emigración neta.

6. Evolución de la migración a partir de las probabilidades de supervivencia. El número total de esperados en $t+s$ se obtiene multiplicando el número total observado por la probabilidad intercensal.

Llamamos a_{ij} a la cifra realmente observada.

REGIONES DE EMIGRACION

		REGIONES DE EMIGRACION				
		Hacia	1	2	3	Total
R E G I O N E S	De					
	1	—	a_{12}	a_{13}	a_{1j}	
	2	a_{21}	—	a_{23}	a_{2j}	
	3	a_{31}	a_{32}	—	a_{3j}	
	Total	a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}		

7. Índice de preferencia migratoria:

$$\frac{a_{ij}}{A \left(\frac{K_i}{K} \cdot \frac{K_j}{K} \right)}$$

Si el índice es > 1 , preferencia j a i .

Si el índice es < 1 , preferencia i a j .

Siendo:

A = Número total de migrantes.

$K_i = K_j$ efectivos de dos regiones.

K = Efectivos de la población del país.

La estructura y movimiento demográfico: Una forma de representar la estructura por edad y por sexo es mediante la pirámide de edades correspondiente. El total de edades se representa por un rectángulo cuya superficie es proporcional a los efectivos (efectivos femeninos y masculinos). Para obtener

ner rectángulos cuyas superficies sea proporcionales a los efectivos basta con tomar:

1. Como altura de rectángulo, el número de años que constituye el grupo de clase.
2. Como base del rectángulo, los efectivos ${}_nK_x$ del grupo de edades dividido por el intervalo de clase n , es decir, ${}_nK_x/n$.

Siendo la superficie del triángulo:

$${}_nK_x = (n) \frac{(nK_x)}{n} = \frac{2}{n}$$

Con respecto a las perspectivas demográficas podemos establecer una tasa (r) que nos mida el crecimiento anual:

$$r = \frac{K(t+n) - K(t)}{n} : \frac{K(t+n) - K(t)}{2}$$

$K(t+n) \quad y \quad K(t)$

Efectivos casados en $t+n$ y número de años que constituye el período.

Esta tasa es limitada, ya que no se considera la fecundidad, mortalidad y movilidad espacial.

El número de fallecimientos, nacimientos y migraciones se obtiene multiplicando la estructura absoluta de la población, al principio, por las tasas de eventualidad según la edad, agregando los nacimientos y las inmigraciones, descontando los fallecimientos y las emigraciones.

Es frecuente establecer diferencias entre las previsiones demográficas y las proyecciones demográficas. Las primeras intentan prever la evolución real de la población; sin embargo, se limitan a calcular las características demográficas sobre la base de determinadas hipótesis. El futuro es por naturaleza desconocido y las previsiones demográficas fracasan. Pero se establecen ciertos hechos que de otra forma quedarían olvidados o no tratados, como la tendencia del envejecimiento demográfico. Por todo ello, es necesario tener sumo cuidado en el establecimiento de hipótesis y que éstas se adapten a la realidad, siendo sus variables adaptativas al proceso evolutivo de los hechos.

BIBLIOGRAFIA

- FREEDMAN, R.: *La revolución demográfica mundial*. UTEMA, México, 1966.
 GÉRARD, H., y WUNSCH, G.: *Demografía*. Pirámide, S. A., Madrid, 1975.
 LEDERMAN, S.: *Nuevas tablas de mortalidad*. INED, París, 1969.
 NACIONES UNIDAS: *Datos estadísticos*, 1980.
 QUESADA, F. J.: "Teoría de la población", *Anales IAE*, Madrid, núm. 22, años 1981-1982.