Metodología I

I. METODOLOGÍA [1]

1. Introducción

La creciente demanda de información sobre población por edades simples y años calendario, que permita además generar grupos de edad distintos a los convencionales, impone la necesidad de buscar alternativas de soluciones a partir de los datos disponibles. Si bien es cierto, es posible elaborar proyecciones de población por edades simples y años calendario, esta opción resulta, en el corto plazo para la mayoría de los países, una tarea difícil de resolver debido a la cantidad de información necesaria para su generación.

Las proyecciones de población a nivel nacional generalmente se elaboran utilizando el método de componentes con información sobre fecundidad, mortalidad y migración, también se puede aplicar esta metodología a unidades administrativas de menor nivel (departamento), cuando se dispone de dicha información. En el caso de los países de América Latina, las proyecciones de población se han obtenido a través del Programa de Proyecciones, PRODEX (programa en EXCEL) elaborado por la División de Población de las Naciones Unidas CELADE-CEPAL; que utiliza información por grupos quinquenales de edad y consecuentemente los resultados corresponden a poblaciones por grupos quinquenales y para cada cinco años.

El procedimiento que se propone en estas notas está basado en técnicas de interpolación que permiten resolver este tipo de problemas de manera bastante simple, aun cuando los procedimientos matemáticos que ellas implican no lo sean tanto. A manera resumida, esta metodología utiliza los Multiplicadores de Sprague[2] para descomponer los grupos quinquenales en edades simples de hombres y mujeres de cada uno de los departamentos del país. Para desagregar el grupo 0-4 se propone una metodología especial desarrollada en el CELADE[3], y otra, para la población mayor de 70 años.

2. Desagregación de la población por edad simple

La utilización de los Multiplicadores de Sprague para descomponer la población por edad simple se aplica a la población de 5 y más años de edad, imponiendo la condición de que los grupos a desagregar correspondan al grupo central de los multiplicadores de Sprague (utilizan cinco grupos de edad), diferenciando los que correspondan a los extremos (dos), semi-extremos (dos) y el central.

Adicionalmente, debido a que el programa de proyecciones llega sólo hasta el grupo quinquenal de edad 75-79, se desagrega la población del grupo abierto 80 y más, en los grupos necesarios con el objeto de cumplir la condición de que el grupo a descomponer sea el central. El grupo 0-4 se encuentra expuesto a los cambios de fecundidad, consecuentemente, amerita un tratamiento especial.

[1] Tomado de: CEPAL/CELADE. “Un procedimiento para obtener la población por edades simples y años calendario, a partir de poblaciones por grupos quinquenales de edad y para cada cinco años”. Inédito.
[2] Shyrock Henry, Siegel, Jacob and Associates. "The Methodos and Materials of Demography". Academic Press, 1976.
[3] Moya, Oscar. "Descomposición del grupo de menores de 5 años en edades simples en base a las proyecciones de población". Notas de Población No. 45, Diciembre de 1987.

2.1. Desagregación de la población entre 5 y 69 años

Dados los multiplicadores de SPRAGUE (m_{sij}, Tabla 1) y, la población del grupo quinquenal de edades entre x y x+4 (N_i), se obtiene la población de edades simples x, x+1, x+2, x+3, y x+4, utilizando la siguiente relación:

$$N_{x+(j-1)} = \sum_{i=1}^{5} [\, N_i * ms_{ij} \,] \quad con \;\; j = 1,2,3,4 \; y \; 5$$

Para el grupo 5-9, se utilizan los multiplicadores correspondiente al grupo semi-extremo; en este caso el grupo a desagregar es (N_2) con *i* variando de 1 a 4.

TABLA Nº 1

MULTIPLICADORES DE SPRAGUE PARA DESAGREGAR GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD EN EDADES SIMPLES

GRUPOS DE EDAD (i)	EDADES SIMPLES (j)				
	1	2	3	4	5
			Semi extremo		
1	0,0336	0,0080	-0,0080	-0,0160	-0,0176
2	0,2272	0,2320	0,2160	0,1840	0,1408
3	-0,0752	-0,0480	-0,0080	0,0400	0,0912
4	0,0144	0,0080	0,0000	-0,0080	-0,0144
			Central		
1	-0,0128	-0,0016	0,0064	0,0064	0,0016
2	0,0848	0,0144	-0,0336	-0,0416	-0,0240
3	0,1504	0,2224	0,2544	0,2224	0,1504
4	-0,0240	-0,0416	-0,0336	0,0144	0,0848
5	0,0016	0,0064	0,0064	-0,0016	-0,0128

2.2. Desagregación del grupo 0-4

Para desagregar el grupo 0-4 del año *t* se rejuvenece el grupo 5-9, ya desagregado por edades simples del año t+5, es decir:

$$N_x^t = \frac{N_{x+5}^{t+5}}{{}_5P_x}$$

donde:

N_x^t : es la población de edad x en el momento t;

N_{x+5}^{t+5} : es la población de edad x+5 en el momento t+5, y;

${}_5P_x$: es la probabilidad que tienen las personas de edad x, de la población estacionaria, de sobrevivir cinco años.

Para rejuvenecer la población entre 5 y 9 años, se calculan las relaciones de sobrevivencia por edades simples para intervalos de cinco años (${}_5P_x$) a partir del tiempo vivido entre las edades x y x+1 de la población estacionaria de la tabla de mortalidad (L_x). Las tablas de mortalidad de las proyecciones de población, contienen el tiempo vivido del grupo 0-4 desagregados en 0-1 y 1-4, y el resto por grupos quinquenales, consecuentemente, deben calcularse las L_x de 1 a 9 años, que se genera de la siguiente manera:

a) El grupo 5-9, se desagrega con los multiplicadores de Sprague para el grupo semi-extremo, es decir:

$$L_{5+(j-1)} = \sum_{i=1}^{4} [\, L_i * ms_{ij} \,] \quad para\ j = 1,2,3,4\ y\ 5$$

b) El grupo 1-4, se desagrega a partir de la estructura implícita en las tablas modelo de mortalidad de Coale y Demeny[4], modelo oeste, y de una interpolación lineal del nivel de las Tablas Modelos correspondiente al tiempo vivido L1-4 de las tablas disponibles.

Las relaciones de sobrevivencia buscadas están dadas por:

$${}_5P_x = \frac{L_{x+5}}{L_x} \quad con\ x = 0,1,...,4$$

Al desagregar el último año de la serie en estudio, no se dispone de la población de 5-9 años del momento t+5, ni de las tablas de mortalidad correspondientes al período t, t+5, en este caso se toma la distribución del año anterior.

2.3. Desagregación de la población correspondiente a los grupos 70-74, 75-79 y 80-84

Las proyecciones de población se generaban por grupos quinquenales hasta los 80 años, consecuentemente se hacía necesario descomponer el grupo abierto de 80 y más en tres grupos quinquenales 80-84, 85-89, 90-94 y 95 y más, a fin de que el último grupo a descomponer, el de 80 a 84, sea central.

Si bien las proyecciones de la población nacional y departamental se generaron por grupos quinquenales de edad hasta los 100 años, la aplicación de esta metodología para descomponer por edad simple a partir de los 80 años puede dar resultados incoherentes, por esta razón se ha considerado como grupo abierto los 80 y más años, el cual, debe descomponerse en grupos quinquenales 80-84, 85-89, 90-94 y 95 y más, a fin de que el último grupo a descomponer, el de 80 a 84, sea el grupo central.

[4] Coale, Ansley J. and Demeny, Paul. "Regional Model Life Tables and Stable Populations". 2nd ed. New York. Academic Press, y; Coale, Ansley and Guo, Guang. "Revised Regional Model Life Tables at Very Low Levels of Mortality". Population Index vol.55 no.4 de 1989, y vol. 56 No.1 de 1990.

Sea t_{15} el año para el cual se desea desagregar la población a partir de los 70 años, y ${}_5P_{70\text{-}74}$ la relación de sobrevivencia para el grupo 70-74.

Para abrir el grupo 80 y más años se obtienen las ${}_5P_{75\text{-}79}$; ${}_5P_{80\text{-}84}$ y ${}_5P_{85\text{-}89}$, por interpolación lineal en las tablas modelos de mortalidad de Coale y Demeny modelo oeste, determinando el nivel con la ${}_5P_{70\text{-}74}$ de las tablas de mortalidad del país; esto se hace para los quinquenios entre t_0 y t_{15}. Conocidas las relaciones de sobrevivencia, se proyecta la población de los grupos de edad a partir de 75-79 de t_0, t_5 y t_{10} al momento t_{15}, obteniendo así los grupos 80-84, 85-89 y 90-94 para este año. Luego se aplican los multiplicadores de Sprague para desagregar los grupos 70-74, 75-79 y 80-84.

Cuando no se dispone de información para períodos anteriores a t_0, t_5 y t_{10}, para desagregar los grupos 70-74, 75-79 y 80-84, se aplica la estructura del año t_{15} al año t_{10}, la estructura del año t_{10} al año t_5 y, finalmente, la estructura del año t_5 al año t_0. Así se obtienen la población por grupos quinquenales entre 70 a 95 años, permitiendo entonces desagregar los grupos 70-74, 75-79 y 80-84, usando los multiplicadores de Sprague para el grupo central.

3. Conclusiones y recomendaciones

La descomposición de la población por edades simples y años calendario a partir de poblaciones de grupos quinquenales y cada cinco años propuesta en estas notas corresponde a una solución basada fundamentalmente en métodos matemáticos, consecuentemente, no cumplirá los requisitos de una proyección por edades simples y años calendario, en que se haya utilizado las variables demográficas con el nivel de desagregación necesaria para un ejercicio de esta naturaleza.

El procedimiento propuesto fue diseñado para aplicarse de manera general a las proyecciones por grupos quinquenales de cada uno de los 20 países de América Latina observándose que sus resultados son bastante satisfactorios. No obstante, siempre se debe observar el comportamiento de las estructuras por edades de la población, así como su evolución en el tiempo, haciendo ajustes cuando sea necesario.