

Metodología para las Proyecciones de Población de Puerto Rico 2015-2027 y resultados relevantes

INTRODUCCIÓN

Las proyecciones de población de un país son estadísticas imprescindibles para la adopción de política pública, asignación adecuada de servicios y determinación del efecto de los cambios demográficos en la demanda y oferta de recursos, entre otros aspectos que pueden mencionarse. Es importante recordar que la mayor riqueza de un país es su capital humano.

En este documento se presentan las definiciones de términos y las variables más relevantes; los supuestos que se van adoptando en la aplicación de modelos matemáticos para calcular las proyecciones, las fuentes secundarias (bases de datos) que contienen la información que sirvió de base para las estimaciones y cómo estas variables se concatenan para obtenerlas.

Por otra parte, el usuario debe saber que una proyección es una estadística que como tal siempre tiene un margen de error. La precisión que se consiga en su estimación depende de que se cumplan los supuestos, de la selección de modelos que muestren el mejor ajuste a los datos históricos y de su aplicación correcta.

DEFINICIONES DE TÉRMINOS Y VARIABLES RELEVANTES

Incremento Natural Anual de la Población: Es la diferencia entre el número de nacimientos vivos y el número de defunciones ocurridos en el año t. Matemáticamente se expresa así:

$$IN_t = NAC_t - DEF_t$$

Migración Neta anual: Es la diferencia entre el número de inmigrantes y el número de emigrantes en el año t. Matemáticamente se expresa así:

$$MN_t = I_t - E_t$$

Procesos de Markov: Son fenómenos aleatorios que dependen del tiempo en el cual se cumple cierta propiedad específica, definida por el investigador, llamada propiedad de

Markov. Como son fenómenos aleatorios tienen asignada una distribución de probabilidad. Cuando se supone que los estados pasados, presente y futuros son independientes entre sí se dice que el proceso no tiene memoria. En la proyección de la migración neta se utilizaron los procesos de Markov porque esta variable muestra mucha variabilidad y cada estado de la misma en un año dado es independiente del estado anterior.

OTRAS DEFINICIONES DE TÉRMINOS DEMOGRÁFICOS

Índice de Masculinidad: Razón a la que se encuentra el número de hombres de un país por cada 100 mujeres. Matemáticamente:

$$IM = \frac{\# \text{ hombres}}{\# \text{ mujeres}} \times 100$$

Tasa de Fecundidad General: Razón a la que se encuentra el número de nacimientos vivos en un período determinado por cada 1,000 mujeres en el grupo de edad entre los 15 y los 49 años en ese mismo período. Matemáticamente:

$$TFG = \frac{\# \text{ nacimientos vivos en el período}}{\# \text{ de mujeres entre 15 a 49 años en el período}} \times 1,000$$

Porcentaje de mujeres en edad fértil: Razón del número de mujeres con edades entre los 15 y 49 años a la población total media de mujeres, multiplicado por 100. Matemáticamente:

$$PMEF = \frac{\# \text{ mujeres en edades de 15 a 49 años}}{\text{Población total media de mujeres}} \times 100$$

Tasa Bruta de Natalidad (o Tasa de Natalidad)

$$TBN = \frac{\# \text{ nacimientos vivos en el período}}{\text{Población total media en el período}} \times 1,000$$

Tasa Bruta de Mortalidad (o Tasa de Mortalidad)

$$TBM = \frac{\# \text{ de defunciones en el período determinado}}{\text{Población total media en el período}} \times 1,000$$

Se obtuvieron las series históricas de la población, los nacimientos, las defunciones y la migración neta de Puerto Rico, de 1995 al 2014. Estos datos efectivos al 1° de julio del año respectivo. Las bases de datos provinieron de las publicaciones de Estadísticas Vitales del Departamento de Salud y datos del Censo Federal.

Para efecto de las proyecciones de población se obtuvieron modelos de regresión de los nacimientos y de las defunciones. El modelo de mejor ajuste para los nacimientos está dado por: $Y = -1482.3 * X + 58,826$. La variable de defunciones muestra mucha variabilidad, por lo que la estimación de la proyección anual se hizo en base al promedio. En este caso el modelo está dado por $Y=86.4*X + 28,391$. Utilizando los modelos obtenidos se hicieron proyecciones de estas variables de los años comprendidos entre el 2015 y el 2027.

A partir de la serie histórica se aplicó el procedimiento de Markov a los datos de migración neta para proyectarla del 2015 al 2027.

Para estimar la población total en el año t+1 a partir de la información del año previo t se aplicó la fórmula que sigue:

Fórmula para obtener la proyección de la población para el año t +1:

$$P_{t+1} = P_t + IN_{(t,t+1)} + MN_{(t,t+1)}$$

donde P_{t+1} = Población proyectada al 1° de julio del año t + 1

P_t = Población al 1° de julio del año t

$IN_{(t,t+1)}$ = Incremento natural de la población ocurrido entre el año t y el año t + 1.

$MN_{(t,t+1)}$ = Migración neta ocurrida entre el año t y el año t + 1.

Para obtener las proyecciones de población segregadas por edad y género se aplicó el supuesto de que las distribuciones porcentuales se mantuvieron constantes a partir de la última serie histórica.

De manera similar, para obtener las proyecciones de población por municipio y segregadas por género se aplicó el supuesto de que las distribuciones porcentuales se mantuvieron constantes a partir de la última serie histórica.

La tasa promedio de reducción de la población en el período de 13 años de proyección (2015 a 2027) está dada por la fórmula:

$$Tasa\ promedio\ de\ cambio = \left(\frac{Pob.\ año\ final}{Pob.\ año\ inicial} \right)^{(1/n)} - 1$$

Aplicándole esta fórmula a las variables de población, nacimientos y muertes se encuentra que:

- La tasa promedio de cambio porcentual de la población será de -0.754 por ciento.
- La tasa promedio de cambio porcentual de los nacimientos será de -5.153 por ciento.
- La tasa promedio de cambio porcentual de las muertes será de 0.272 por ciento.