

# **Metodología para las Proyecciones de Población de Puerto Rico 2015-2025**

**Sr. José L. Vélez Quiñones**  
Director Interino  
Oficina del Censo

**Sr. Luis R. Benítez Hernández**  
Director  
Programa de Planificación Económica y Social

**MAYO 2016**



**JUNTA DE PLANIFICACIÓN**

OFICINA DEL GOBERNADOR

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

## Metodología para las Proyecciones de Población de Puerto Rico 2015-2025

### 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:

$$INt = NACt - DEFt$$

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

$$MNt = It - Et$$

- 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. Más adelante se explicará por qué en estas proyecciones se utilizaron procesos de Markov.

## 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)

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

## PROCEDIMIENTO PARA OBTENER LAS PROYECCIONES DE POBLACIÓN

- a. Se obtuvieron las series históricas de la población, los nacimientos, las defunciones y la migración neta de Puerto Rico, de 1995 al 2010. Estos datos efectivos al 1<sup>ro</sup> 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.
- b. Para efecto de las proyecciones de población se obtuvieron modelos de regresión de los nacimientos y de las defunciones. Utilizando los modelos obtenidos se hicieron proyecciones de estas variables de los años comprendidos entre el 2015 y el 2025.
- c. A partir de la serie histórica se aplicó el procedimiento de Markov a los datos de migración neta<sup>1</sup> para proyectarla del 2015 al 2025.
- d. 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:

$$P(t + 1) = Pt + NAC(t, t + 1) - DEF(t, t + 1) + MN(t, t + 1)$$

donde P(t+1) = Población al 1<sup>o</sup> de julio del año t+1

Pt = Población al 1<sup>o</sup> de julio del año t

NAC(t, t+1)= Nacimientos ocurridos entre el 1<sup>o</sup> de julio del año t y el 30 de junio del año t+1

DEF(t, t+1) = Defunciones ocurridas entre el 1<sup>o</sup> de julio del año t y el 30 de junio del año t+1

- e. 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.
- f. 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.