

Proyección de poblaciones carcelarias

SERGIO DAVID SOLANO BEJARANO^a
AUTHOR

BEATRIZ PIEDAD URDINOLA CONTRERAS^b
ADVISOR

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ, COLOMBIA

Abstract

Se presenta una propuesta de tesis en la proyección de poblaciones carcelarias, que pretende comparar el ajuste de los métodos de Proyección de poblaciones pequeñas, el análisis de series de tiempo y los modelos estado espacio. Se comparan los datos con simulación Monte-Carlo y se estima cada modelo con los datos de población carcelaria de Colombia 1991-2016.

Key words: Poblaciones pequeñas, Poblaciones Carcelarias, Series de tiempo.

Resumen

We present a thesis proposal on the projection of prison populations. We compare the adjustment of Subnational Populations Methods, Time Series Analysis and State-Space models. We compare the results using Monte-Carlo Simulation and apply these methods with Colombian data from 1991 to 2016.

Palabras clave: Subnational populations, Prison populations, Time Series Analysis.

1. Introducción

La población carcelaria es el grupo poblacional que se encuentra privado de la libertad en una institución penitenciaria. Dentro de esta población, a aquellos a la espera de juicio se les denomina sindicados, y condenados a quienes están cumpliendo una sentencia.

En Colombia el INPEC (Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario), que "es la institución pública administradora del sistema penitenciario y carcelario del país" (Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario 2016), publica periódicamente la serie histórica de población carcelaria, que da cuenta de la población al cierre de cada mes desde 1991 hasta la fecha, separada por situación judicial (sindicados, condenados) y género.

Con base en estos datos el CONPES 3828 anota que "el promedio anual de crecimiento de la Población Privada de la Libertad (PPL) entre 1993 y 2014 fue de 9,43% para la población condenada y 4,91% para la sindicada" (Departamento Nacional de Planeación 2015); ambas tasas están muy por encima del 1,18% anual, crecimiento poblacional nacional estimado por el DANE para el quinquenio 2005-2010 ((DANE) 2009). El aumento por encima de la población nacional sugiere dinámicas de crecimiento diferentes al resto de la población.

^aEstudiante. E-mail: sdsolanob@unal.edu.co

^bProfesor. E-mail: bpurdinolac@unal.edu.co

De otra parte el mismo documento observa que "en el periodo 1993-2014 la proporción de cupos habilitados creció en 173,59%, mientras la población privada de la libertad (PPL) creció en un 315,39%." (Departamento Nacional de Planeación 2015). El crecimiento acelerado de la población carcelaria, por encima de la oferta de cupos implica un incremento del hacinamiento.

El CONPES 3828 de 2015 realiza, además, proyecciones de la población carcelaria a través de un modelo de crecimiento exponencial con tasa de crecimiento de 7,23% anual. Este tipo de modelos, aunque ampliamente usados en proyecciones de población, no resulta conveniente cuando la tasa de crecimiento no es estable a través del tiempo y depende de variables exógenas como: la población nacional, su estructura etaria, las características del sistema penitenciario y del sistema judicial.

En este contexto resulta necesario contar con proyecciones de la población carcelaria en diferentes escenarios, para determinar la necesidad de cupos en el corto y mediano plazo. Tales proyecciones deben tener en cuenta las dinámicas propias del sistema carcelario y deben permitir estimar el impacto de modificaciones a la política criminal y carcelaria. Este problema se ha abordado anteriormente desde el estudio de poblaciones pequeñas.

Las poblaciones que se estiman y proyectan a un nivel menor que el nacional se conocen como poblaciones pequeñas (ciudad, departamento, etc...). Dentro de las poblaciones pequeñas se encuentran poblaciones especiales que "se localizan en un área especial por una acción legislativa o administrativa". Swanson & Tayman (2012). La población carcelaria es un tipo de población especial cuyos componentes: nacimientos y defunciones no necesariamente siguen los patrones biológicos que dan vida al modelo exponencial y requieren el uso de técnicas diferentes que permitan un mejor ajuste.

Las series de población carcelaria disponibles para Colombia son mediciones de la población al cierre de mes, agrupada por situación judicial y género.

Los proyecciones de población suelen incluir las tasas de nacimiento, migración y mortalidad. En el caso de las poblaciones carcelarias, los equivalentes serían la tasa de ingreso al sistema, la tasa a la que son juzgados y la duración de las penas, que determina la tasa de salida de los condenados. En el caso de Colombia estos datos no son libres, por lo tanto el modelo debe permitir estimar las tasas no observadas. Adicionalmente, estas tasas no son constantes a través del tiempo, pues dependen de la estructura del sistema judicial y del sistema carcelario.

Este trabajo busca ofrecer proyecciones de población carcelaria de corto y mediano plazo, comparando los modelos de: series de tiempo, modelos estado espacio y métodos de proyección de poblaciones pequeñas.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Comparar el ajuste de los métodos clásicos de proyección de poblaciones pequeñas (ration-correlation, Censal-ration methods) con el ajuste de series de Tiempo ARMAX y de modelos Estado-Espacio, para la población carcelaria de Colombia 1991-2016.

2.2. Objetivos Específicos

- Modelar la población carcelaria usando los métodos de ratio-correlation y censal-ratio.
- Modelar el comportamiento de la población carcelaria a través de series de tiempo ARIMA y ARIMAX, suponiendo tasas de transición estables.
- Aplicar modelos estado espacio para estimar las tasas de transición, cuando: son no observadas, varían en el tiempo y tienen correlación con variables exógenas.
- Comparar el ajuste de los tres métodos a través de simulación Montecarlo.

- Aplicar los métodos descritos en los objetivos anteriores, a los datos de población carcelaria colombiana 1991-2016.

3. Revisión de Literatura

3.1. Proyecciones de población

"Una estimación poblacional consiste en determinar el tamaño o las características de una población, para el momento actual o para uno anterior, en ausencia de información. Cuando se realizan un conjunto de supuestos sobre el comportamiento de los vitales hacia el futuro, hablamos de proyección, y cuando se escoge un escenario como el más probable, hablamos de pronóstico" Swanson & Tayman (2012)

Al trabajar estas proyecciones es necesario tener en cuenta y lidiar con la incertidumbre, en este sentido identifica los siguientes métodos (Lee & Tuljapurkar 1994):

- El enfoque de alto, medio y bajo: Asume un comportamiento fijo para la fertilidad, mortalidad y las migraciones durante el periodo de proyección, basado en algunos supuestos. (Lee & Tuljapurkar 1994)
- Análisis estocásticos
 - ◊ Análisis ex-post: consiste en evaluar el error de pronóstico en proyecciones anteriores y aplicarlo a las nuevas proyecciones. (Lee & Tuljapurkar 1994)
 - ◊ Simulación estocástica: Permite hacer proyecciones de población, al asignar una distribución de probabilidad a las tasas vitales (mortalidad, natalidad, migraciones). (Lee & Tuljapurkar 1994)
 - ◊ Modelos estocásticos de la tasa de crecimiento: Consiste en estimar la tasa de crecimiento del total de la población; aunque permite estimar intervalos de confianza, no permite separar la proyección de las tasas vitales, ni de las franjas etarias. (Lee & Tuljapurkar 1994)
 - ◊ Matrices de Leslie con modelos estimados para las tasas vitales: Al usar matrices de Leslie se estima la población por rangos etarios para un instante i , y se calcula la población en el instante $i + 1$ aplicando la natalidad y la mortalidad proyectadas para el periodo i . Puesto que las series de población carcelaria no se publican separadas por edad, no se abordará esta técnica.

3.2. Proyección de poblaciones pequeñas

Swanson & Tayman (2012)

3.3. Proyecciones de población carcelaria en otros países

3.4. Series de tiempo ARIMA, ARMAX

3.5. Modelos Estado-Espacio

3.6. Simulación Monte-Carlo

4. Metodología

El trabajo consistiera en modelar el sistema carcelario colombiano según diferentes enfoques y comparar el ajuste de las proyecciones logradas con cada método.

Así, se utilizarán los métodos:

- Método de Ratio-Correlation

- Método de Censal-Ratio
- Modelos ARIMA y ARMAX.
- Modelos Estado-Espacio.

En cada uno de los métodos se seguirá el siguiente procedimiento:

- Definición del modelo, definición de variables exógenas relevantes.
- Estimación de los parámetros del modelo, contra datos simulados. Análisis de bondad de ajuste.
- Aplicación con los datos de población Carcelaria en Colombia 1991-2016.

Modelado

A partir de la estructura del sistema penal, se propone el siguiente modelo base, que se ajustará según las capacidades de cada método de estimación.

$$\begin{aligned} S_t &= S_{t-1} + \alpha N_t - \gamma S_{t-1} + \epsilon 1_t \\ C_t &= C_{t-1} - \omega C_{t-1} + \beta \gamma S_{t-1} + \epsilon 2_t \end{aligned}$$

N_t = población nacional en el periodo t

S_t = población de sindicados en el periodo t

C_t = población de condenados en el periodo t

α = proporción de la población libre que ingresa al sistema carcelario

γ = proporción de sindicados que es juzgada cada periodo

β = proporción de sindicados que han sido encontrados culpables durante el juicio

ω = proporción de condenados que cumplen su pena cada periodo

$\epsilon 1_t$ = error en la serie de Sindicados

$\epsilon 2_t$ = error en la serie de Condenados

Este modelo tiene los siguientes supuestos:

- Las tasas se suponen constantes a través del tiempo.
- El efecto de los cambios en la población carcelaria sobre la población total es despreciable.

5. Cronograma

References

(DANE), D. A. N. d. E. (2009), ‘Comunicado de prensa’.

*<https://www.dane.gov.co/files/BoletinProyecciones.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (2015), ‘Conpes 3828 POLÍTICA PENITENCIARIA Y CARCELARIA EN COLOMBIA’.

Activities	Months											
	Jul-16	Ago-16	Sep-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17
Revisión de literatura	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Análisis preliminar de datos	•											
Ajuste series de tiempo ARIMA		•	•									
Aplicación de visualización de escenarios				•								
Elaboración de propuesta				•								
Ajuste de modelos de poblaciones pequeñas					•							
Revisión literatura modelos estado espacio						•	•	•				
Estimación de modelos estado espacio									•			
Consolidación de documento de tesis	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario (2016), 'Plan de direccionamiento estratégico 2015-108, Misión y Visión'.

*<https://www.google.com.co/search?q=mendeley&oq=mendeley&aqs=chrome..69i57j0l5.1565j0j7&sourceid=chrome&oeq=chrome>

Lee, R. D. & Tuljapurkar, S. (1994), 'Stochastic Population Forecasts for the United States: Beyond High, Medium, and Low', *Journal of the American Statistical Association* **89**(428), 1175.

*<http://www.jstor.org/stable/2290980?origin=crossref>

Swanson, D. A. & Tayman, J. (2012), *Subnational Population Estimates*, Vol. 31 of *The Springer Series on Demographic Methods and Population Analysis*, Springer Netherlands, Dordrecht.

*<http://link.springer.com/10.1007/978-90-481-8954-0>