

**EL USO DE REGISTROS ADMINISTRATIVOS  
PARA EL AJUSTE DE LAS PROYECCIONES  
POBLACIONALES EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ,  
CENSO 2012**

Lic. Paredes Alarcón, Marisol

✉ *marycorreo7@yahoo.es*

**RESUMEN**

Este trabajo propone utilizar los registros administrativos, que adicionalmente a los censos y encuestas por muestreo, son una de las fuentes de información estadística que presenta importantes avances los últimos años, y para los cuales se incrementaron los niveles de calidad y cobertura en Bolivia. Este progreso y su cada vez más acentuado uso como fuente de información estadística motivan a su aplicación en el ajuste a las proyecciones poblacionales, y como primera aproximación al departamento de La Paz. Esto se realiza mediante una metodología a través del uso de variables sintomáticas, las cuales son un conjunto o serie de datos que muestran una alta correlación con los cambios en el tamaño de una población. Para ello se propone el ajuste de las proyecciones de población mediante los registros provenientes de la matrícula educativa y del padrón nacional electoral. Los resultados señalan un primer avance en el uso de variables sintomáticas, y más específicamente de los registros administrativos, ya que la información está disponible año a año tanto en la matrícula como el padrón, y pueden ser comparados de una manera práctica y simple mediante la aplicación de ésta metodología.

**PALABRAS CLAVE**

*Variables sintomáticas; Registros administrativos; Censo de Nacional Población y Vivienda.*

**1. INTRODUCCIÓN**

Los datos para fines estadísticos pueden ser obtenidos por distintas fuentes, como ser encuestas por muestreo, censos o registros administrativos. El Instituto Nacional de Estadística (INE) de Bolivia a lo largo de los últimos años viene utilizando con mayor frecuencia en diversas de sus publicaciones, información proveniente de los registros administrativos, en algunos casos con mayor presencia que la propia información recolectada por los censos y las encuestas por muestreo generadas por el INE. Esto demuestra que en Bolivia se han dado importantes avances sobre la cobertura y calidad de los registros administrativos.

Las diferentes instituciones públicas y privadas permiten recolectar una gran cantidad de información a través de los

registros administrativos que generan. Estos no han sido creados en muchos casos con fines estadísticos, pero es posible utilizarlos como fuente de información estadística. Además, varios de estos registros se dan desagregados a niveles territoriales más pequeños, y son recolectados de forma continua para apoyar a la gestión y planificación de cada institución generadora, sin olvidar que son de bajo costo y abarcan segmentos considerables de la población.

Bajo estas condiciones actuales, surge la inquietud sobre el uso de registros administrativos con el fin de ajustar las proyecciones de población. Si bien este es un paso ambicioso, para cuya utilización debe seguirse una metodología rigurosa, en este trabajo se propone una primera aproximación con los datos disponibles para el problema específico de revisión o ajuste de las proyecciones de población.

# *El uso de registros administrativos para el ajuste de las proyecciones poblacionales en el departamento de La Paz, Censo 2012*

Desde hace años atrás, diversos investigadores han propuesto utilizar las “variables sintomáticas”. Siguiendo los conceptos propuestos por Andrew Howe (2004) y Welti (1998), se definen a las variables sintomáticas como un conjunto o serie de datos que muestran una alta correlación con los cambios en el tamaño de una población. Esta información proviene, principalmente, de registros administrativos asociados al volumen y cambio de una población.

Se ha aplicado esta metodología de variables sintomáticas en varios países, tales como Costa Rica mediante un trabajo desarrollado por el Centro Centroamericano de Población, además de Argentina y Brasil, países donde se determinaron variables sintomáticas más estrechamente asociadas al crecimiento poblacional.

Para este trabajo se propusieron de forma inicial los siguientes registros y sus fuentes correspondientes: la matrícula escolar (Ministerio de Educación), el número de nacimientos (Servicio de Registro Cívico) y el número de electores inscritos en el Padrón Nacional Electoral (Órgano Electoral Plurinacional). Todos ellos presentan significativos avances en cuanto a su calidad y cobertura durante los últimos años, además que permiten aproximar los cambios ocurridos en la población y para los cuales existe una desagregación geográfica para los municipios. En este documento se busca plantear una primera aproximación con una aplicación para el departamento de La Paz y desagregándola hasta el nivel municipal.

Resulta importante establecer que la intención de considerar los registros administrativos no consiste en estimar poblaciones, o reemplazar las proyecciones de población proporcionadas por el INE, sino contrastarla con información proveniente de registros administrativos.

Otro aspecto importante fuera del alcance de este trabajo, se refiere a la migración, ya que éste representa el factor menos predecible de la dinámica demográfica, especialmente en desagregaciones geográficas menores como son los municipios. Por ello, se debe tomar en cuenta que las estimaciones propuestas se realizan en un marco de inestabilidad migratoria, que es determinante en los cambios producidos en los municipios del departamento de La Paz.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo de este trabajo es desarrollar una metodología que permita ajustar las estimaciones poblacionales del Censo Nacional de Población y Vivienda 2012 en áreas geográficas menores, como son los municipios del departamento de La Paz, utilizando la información proveniente de los registros administrativos: matrícula escolar, número de nacimientos, Padrón Nacional Electoral.

## **3. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de la metodología de este trabajo, se siguieron los siguientes pasos:

- a. Recolección de información histórica de registros administrativos, susceptible de ser empleada como variable sintomática de la población.
- b. Análisis y evaluación de las fuentes de información proveniente de los registros administrativos. En este punto fue muy importante efectuar un análisis de calidad y cobertura de la información recolectada.
- c. Recolección de información censal disponible hasta el nivel municipal de los censos de población y vivienda.

Específicamente de las proyecciones de población nacional, departamental y municipal, desagregado por grupos de edades.

d. Aplicación de los procedimientos con variables sintomáticas para la información censal disponible. Se realizan estimaciones de la población con base en variables sintomáticas, y se cotejan con los resultados del censo. Se calcula la diferencia relativa de las diversas estimaciones con relación a los resultados del censo.

e. Selección de variables sintomáticas y métodos de estimación. A partir del análisis de los errores de estimación calculados en el paso anterior, se utilizan aquellos métodos y variables que muestran mayor aproximación con los resultados censales, generalmente menores a 10 puntos porcentuales.

f. Ajuste de la población con las variables sintomáticas disponibles. Con los métodos seleccionados se efectúa la estimación de la población total de los municipios del departamento de La Paz. Para ello se utiliza la proyección poblacional censal proporcionada por el INE para el departamento de La Paz, como área mayor para el cálculo con las variables sintomáticas elegidas.

### 3.1. MÉTODO DE RAZÓN CENSAL

Para éste método se consideran las tasas de ocurrencia de la variable sintomática elegida, en este caso los nacimientos, la matrícula educativa y los datos del padrón electoral. Se asume que las áreas geográficas menores (municipios) presentan una razón de cambio proporcional a la del área mayor (departamento) en el periodo comprendido entre el último censo y el momento de la estimación.

Entonces, se requiere determinar la tasa de ocurrencia de cada variable sintomática para los municipios durante el último período censal. Para estimar la población basada en la variable sintomática  $S$  para un municipio  $u$ ,  $t$  años después del último censo. Se calcula:

$$r_o(u) = \frac{S_o(u)}{P_o(u)} \quad (1)$$

$r_o(u)$  = es la tasa de ocurrencia de la variable sintomática  $S$  para  $u$  en el año correspondiente al último censo.

$S_o(u)$  = es la información de la variable sintomática  $S$  observado para  $u$  en el año correspondiente al último censo.

$P_o(u)$  = es la población del municipio  $u$ , medida en el último censo.

Después se busca aproximar la tasa de la variable sintomática al momento  $t$ , por medio de un parámetro  $\theta$ , el cual representa la razón de cambio en la variable sintomática entre el año censal y el momento  $t$ , tal que:

$$r_t(u) = \theta r_o(u) \quad (2)$$

Con el fin de estimar el valor de  $\theta$  es necesario disponer de datos que contengan al municipio  $u$ , esto es información a nivel departamental, para la cual se puede obtener estimaciones independientes de la población en el momento  $t$ . Esta área geográfica se denota con  $M$  y su población en el momento  $t$  por  $P_t(M)$ , donde la estimación de la población de  $M$  en  $t$  es  $\hat{P}_t(M)$ . De este modo, se calculan las tasas de ocurrencia de  $S$  en el área geográfica  $M$ , al momento censal y al momento  $t$ , utilizando la fórmula (1). Suponiendo que la razón de cambio en la variable sintomática para el departamento  $M$  puede aproximar efectivamente al valor de  $\theta$ , se tiene:

$$\widehat{\varnothing} = \frac{\widehat{r}_t(M)}{r_o(M)} \quad (3)$$

Entonces, la estimación de  $r_t(u)$  es:

$$\widehat{r}_t(u) = \widehat{\varnothing} r_o(u) = \frac{\widehat{r}_t(M)}{r_o(M)} r_o(u) \quad (4)$$

Por lo tanto, la estimación poblacional para cada municipio  $u$ , en el momento  $t$ , está dada por:

$$\widehat{P}_t(u) = \frac{S_t(u)}{\widehat{r}_t(u)} \quad (5)$$

Generalmente se obtiene más de una estimación de  $P_t(u)$ , utilizando para ello diferentes variables sintomáticas, como se desarrolla en este documento. La principal ventaja de éste método es la simplicidad de su aplicación, y su desventaja es que la dirección de las variables sintomáticas podrían estar afectadas por valores distintos a los que justifican los cambios en la población, por ello previamente se exponen algunas características de las variables sintomáticas propuestas, basadas en los registros de nacimientos, matrícula educativa y padrón electoral.

### 3.2. MÉTODO DE DIFERENCIA DE TASAS

Este método es una variación del método de razón censal. La principal diferencia entre los dos métodos radica en la forma de estimar la tasa de ocurrencia de la variable sintomática para cada municipio. En éste método se asume que el crecimiento de esta tasa, para el municipio  $u$ , es igual al crecimiento experimentado en ésta para el área mayor, en este caso el departamento  $M$ .

El cálculo de las estimaciones por medio de la variable sintomática  $S$ , mediante la aproximación para la tasa de ocurrencia de esta variable en el momento  $t$ , en el municipio  $u$ , viene dada por la siguiente fórmula:

$$\widehat{r}_t(u) = r_o(u) + [\widehat{r}_t(M) - r_o(M)] \quad (6)$$

Donde cada uno de los elementos de la expresión son los detallados en el anterior método de razón censal.

### 3.3. VALORACIÓN DE LAS ESTIMACIONES Y ANÁLISIS DE LOS ERRORES

Con el fin de evaluar la bondad de las estimaciones producidas por los anteriores métodos, se debe determinar el error porcentual (EP) o porcentaje de desviación respecto al valor censal. Esta medida viene dada por la fórmula:

$$EP = \frac{(Poblac.estimada - Poblac.censal)}{Poblac.censal} \cdot 100 \quad (7)$$

Un error porcentual positivo indica que la estimación sobreestimó la población censal, mientras que un valor negativo indica una subestimación.

## 4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PROVENIENTE DE LOS REGISTROS ADMINISTRATIVOS

De acuerdo a los resultados del último Censo Nacional de Población y Vivienda 2012, la tasa media de crecimiento anual para el departamento de La Paz en los periodos intercensales 1992-2001 y 2001-2012 disminuyó de 2,29 a 1,26. De acuerdo a esta información, el año 2012 el departamento de La Paz estuvo conformado por 2.706.351 habitantes. Este departamento se divide en 20 provincias y 87 municipios, de los cuales los municipios de La Paz y El Alto tienen como población 766.468 y 848.452 habitantes, respectivamente, que representan en conjunto alrededor del 60% de la población de todo el departamento. La población por área del departamento de La Paz está concentrada en

las ciudades, que representan el 66,7% para el área urbana y 33,3% en el área rural.

Los registros administrativos considerados en el presente trabajo alcanzan en la actualidad un nivel de desarrollo importante en cuanto a calidad y cobertura. Una señal de aquello son los sistemas de información que han sido diseñados para el manejo de la información estadística proveniente de la matrícula educativa, los nacimientos y el padrón electoral. Precisamente, por estas características y por su correspondencia con los grandes grupos poblacionales, se eligieron inicialmente los registros administrativos correspondientes a nacimientos (de 0 a 3 años), matrícula educativa (de 4 a 17 años) y padrón electoral (de 18 años o más).

#### *4.1. REGISTRO DE NACIMIENTOS*

En Bolivia, la institución encargada del registro de los hechos vitales y actos jurídicos relativos al estado civil de las personas, está a cargo del Servicio de Registro Cívico (SERECI), dependiente del Órgano Electoral Plurinacional. Paralelamente a ésta función también se le reconoce la de generar estadísticas vitales de nacimientos y defunciones. Si el nivel de calidad y cobertura fuere elevado tanto en los nacimientos como en las defunciones, éste podría reemplazar a las proyecciones de población realizadas mediante los levantamientos censales. Además, el SERECI recolecta información no sólo de nacimientos y defunciones, sino de reconocimientos y divorcios, de todos estos registros, el que presenta mejores niveles de cobertura corresponde al registro de nacimientos, en contraposición al registro de defunciones que tiene el nivel más bajo.

Durante los últimos años, se han alcanzado logros importantes, sobre todo en relación

al manejo de las estadísticas vitales de nacimientos, uno de ellos ha sido la transcripción masiva de todas las partidas del archivo histórico a una base de datos informática con el fin de asegurar un mejor servicio a la población. Otro de los grandes logros se refiere a las campañas intensivas para prevalecer el derecho a la identidad, dirigido a todos los grupos de edad que carecían del certificado de nacimiento. Con estos proyectos ejecutados a lo largo de los últimos años, se ha mejorado la cobertura del registro de nacimientos.

No obstante lo anterior, uno de los principales inconvenientes en este registro es que la inscripción se realiza de forma tardía, es decir que no se hace efectivo en los primeros años de vida del niño, sino varios años después. Por ello es que el grupo de edad (de 0 a 1 año) que busca ser aproximado con este registro, tiene un alto déficit, a la par que la cuantificación presenta diferencias importantes comparadas con otras fuentes de información.

Por las razones expuestas, después de un análisis de las bases de datos históricas del SERECI, se consideró no conveniente su utilización como variable sintomática para el ajuste de las proyecciones en el departamento de La Paz.

#### *4.2. MATRÍCULA EDUCATIVA*

Desde el año 1996 hasta el año 2008, el registro de información educativa era gestionado a través del Sub-sistema de Información de Estadísticas Educativas (SIESTA). El SIESTA recolectaba, procesaba, almacenaba y difundía información no sólo sobre la población escolar sino también sobre docentes y administrativos. En el caso de la información de la población escolar, la información se recolectaba a partir de formularios

aplicados a los maestros y directores en dos momentos del tiempo, inicio de gestión y fin de gestión. En el inicio de gestión, la matrícula se calculaba considerando a los alumnos nuevos y repitentes en el momento de inscripción mientras que al fin de gestión el cálculo incorporaba a los promovidos, reprobados y retirados por abandono por lo que la matrícula al inicio era por lo general superior a la matrícula al final de la gestión educativa.

A partir de 2009, la información educativa es capturada a través del Registro Único de Estudiantes (RUDE). Si bien este subsistema empezó a ser probado en 2006 no fue hasta 2008 que se implementó plenamente. El RUDE recolecta, procesa, almacena y difunde información individualizada de la población escolar de unidades privadas, públicas y de convenio, directamente de los establecimientos educativos en interacción con los alumnos y sus padres, éstos últimos deben llenar el formulario al momento de la inscripción de sus hijos.

La información estadística educativa disponible en el Sistema de Información Educativa (SIE) ha sido evaluada el año 2015 tanto por el INE, como por el Banco Mundial, dentro de una estrategia que tiene el propósito de ajustar la información estadística proveniente de los registros administrativos en el país. El SIE ha obtenido una calificación favorable, siendo el primer registro administrativo en Bolivia en ser evaluado en cuanto a su calidad. En tanto que, la evaluación de la cobertura de la información, presenta dificultades por las discrepancias con relación a los datos del último Censo de Población y Vivienda 2012. A pesar de estas discrepancias, este registro puede ser considerado como uno de los sistemas con mejor calidad en lo que a información estadística se refiere, y

por consiguiente cuenta con información permanente y de buena calidad para ser tomada como variable sintomática de la población.

### *4.3. PADRÓN ELECTORAL*

La institución encargada del padrón electoral, al igual que las estadísticas vitales, es el Órgano Electoral Plurinacional (OEP). Un hito importante en la mejora del registro de personas mayores de 18 años al padrón electoral fue efectuado el año 2010, con el registro de los votantes al Padrón Electoral Biométrico. La Ley N° 4021 promulgada el 14 de abril de 2009 orientó la conformación de un nuevo padrón electoral, mediante un sistema de registro biométrico, cuando el OEP efectuó la inscripción y registro de los ciudadanos bolivianos habilitados para sufragar, que comprende huellas dactilares, fotografía digital y firma, y datos referidos a la identidad de la persona.

El padrón electoral biométrico para las Elecciones Departamentales y Municipales 2010 alcanzó un total de 5.059.394 de inscritos. Es decir se incrementó en más de un millón cien mil inscritos, en relación al padrón antes de la implementación del registro biométrico. Desde 2005 hasta la fecha, se han realizado 14 procesos electorales en el ámbito nacional, departamental y local, entre ellos tres elecciones generales.

Los movimientos demográficos reflejados en el padrón guardan estrecha relación con la dinámica poblacional que es registrada cada diez años en los censos de población en Bolivia. Sin embargo, no todos los años se registran procesos electorales, lo cual impide la actualización permanente del padrón electoral, además en algunos casos el proceso electoral no tiene cobertura nacional. No

obstante lo anterior, este trabajo se desarrolla alrededor del hito que señala una gran mejora en su cobertura a partir del padrón electoral biométrico, razón por la cual el año 2010 es tomado como un punto central para el ajuste con las proyecciones de población.

## 5. RESULTADOS

Para el ajuste de las proyecciones de población a nivel municipal en los 80 municipios del departamento<sup>1</sup>, se trabajó con los registros de la matrícula educativa y el padrón electoral. Las estimaciones obtenidas fueron realizadas mediante dos métodos, el método de razón censal y el método de diferencia de tasas, la aplicación se hizo de manera independiente para la matrícula educativa y el padrón electoral con ambos métodos, esto es, se obtuvieron un total de cuatro aproximaciones, las cuales se han sintetizado en mapas con la división municipal establecida.

Para la aplicación del primer método de razón censal en los municipios de La Paz, se tomaron los datos de la matrícula educativa de las gestiones 2008, 2010 y 2012. También se utilizaron los datos del padrón electoral correspondiente a los procesos electorales de los años 2008 y 2010, para fines comparativos con la matrícula y además porque 2010 se aplicó el padrón biométrico.

<sup>1</sup> Debido a la ausencia de las proyecciones poblacionales del Censo 2012 del INE a nivel municipal y por grupos de edad, se tomó como referencia las proyecciones municipales del Censo 2001 que comprenden 80 municipios para el departamento de La Paz, sobre los cuales se hace la comparación con la información del Censo 2012, que registró 87 municipios. La diferencia fue resuelta sumando los municipios de nueva creación a los ya creados, considerando su origen.

**Cuadro 1**  
**Método de razón censal: Cantidad de municipios de acuerdo a errores porcentuales**

Error porcentual	Padrón Electoral	Matrícula educativa
Mayor a +/- 20%	35	34
Entre +/- 10 y 20%	18	19
Menor a +/- 10	27	27
Total Municipios	80	80

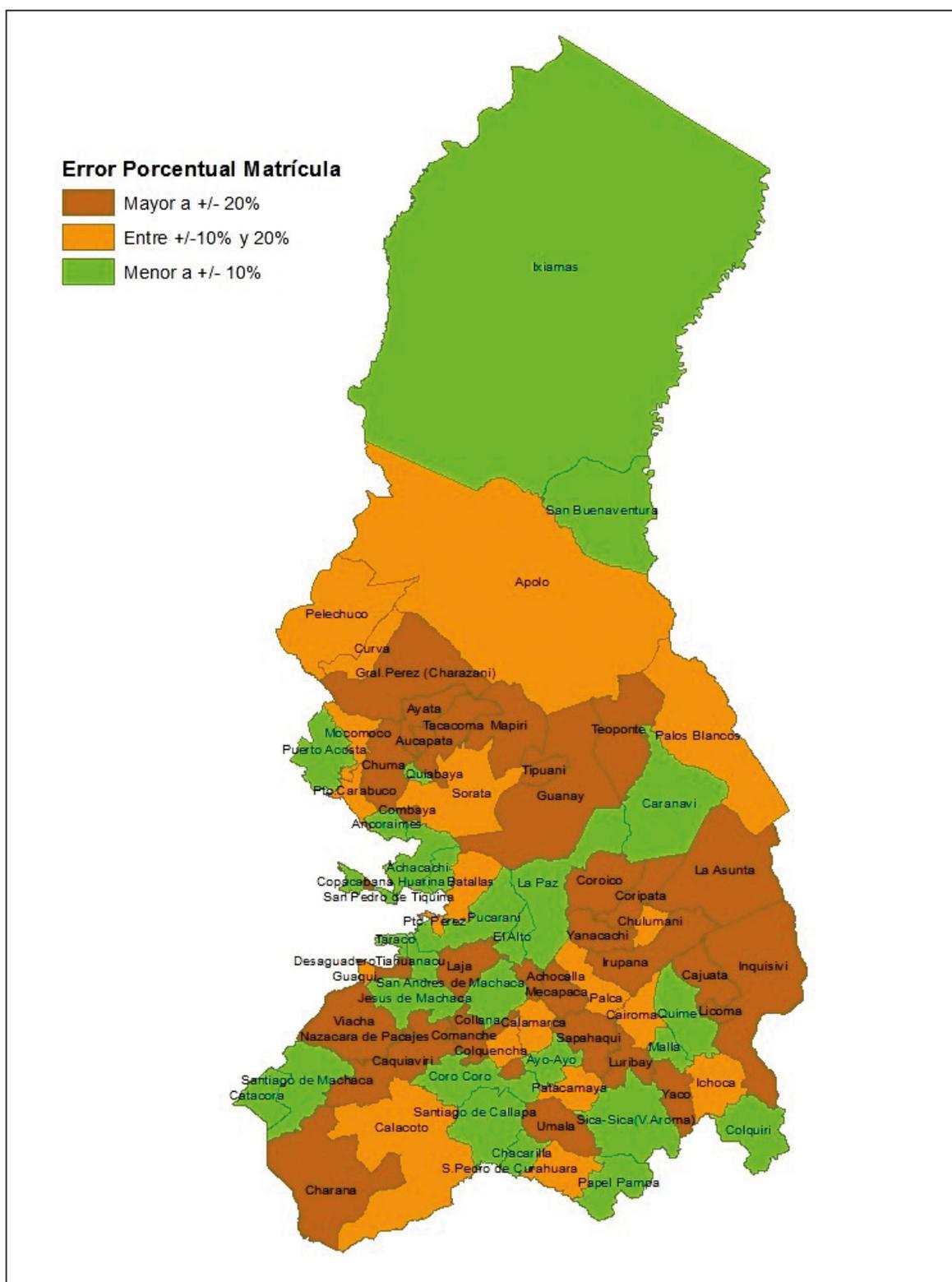
Fuente: Elaboración propia con datos del INE, SIE y OEP

Con el fin de evaluar la bondad de las estimaciones producidas por el primer método, el Cuadro 1 muestra el error porcentual (EP) o porcentaje de desviación respecto al valor censal. Para analizar el comportamiento global de las estimaciones se agruparon valores positivos (sobreestimación) y valores negativos (subestimación).

Alrededor del 34% de los municipios presentan una buena aproximación para ambos registros, de acuerdo a la recomendación se sitúan por debajo del 10% de diferencia con los datos poblacionales del Censo 2012. Por otro lado, alrededor del 58% está por debajo del 20% de diferencia para la matrícula educativa, en tanto que en torno al 56% están por debajo del 20% de diferencia en el caso del padrón electoral. En las Figuras 1 y 2 se sintetiza la clasificación de los municipios del departamento de La Paz por el método de razón censal.

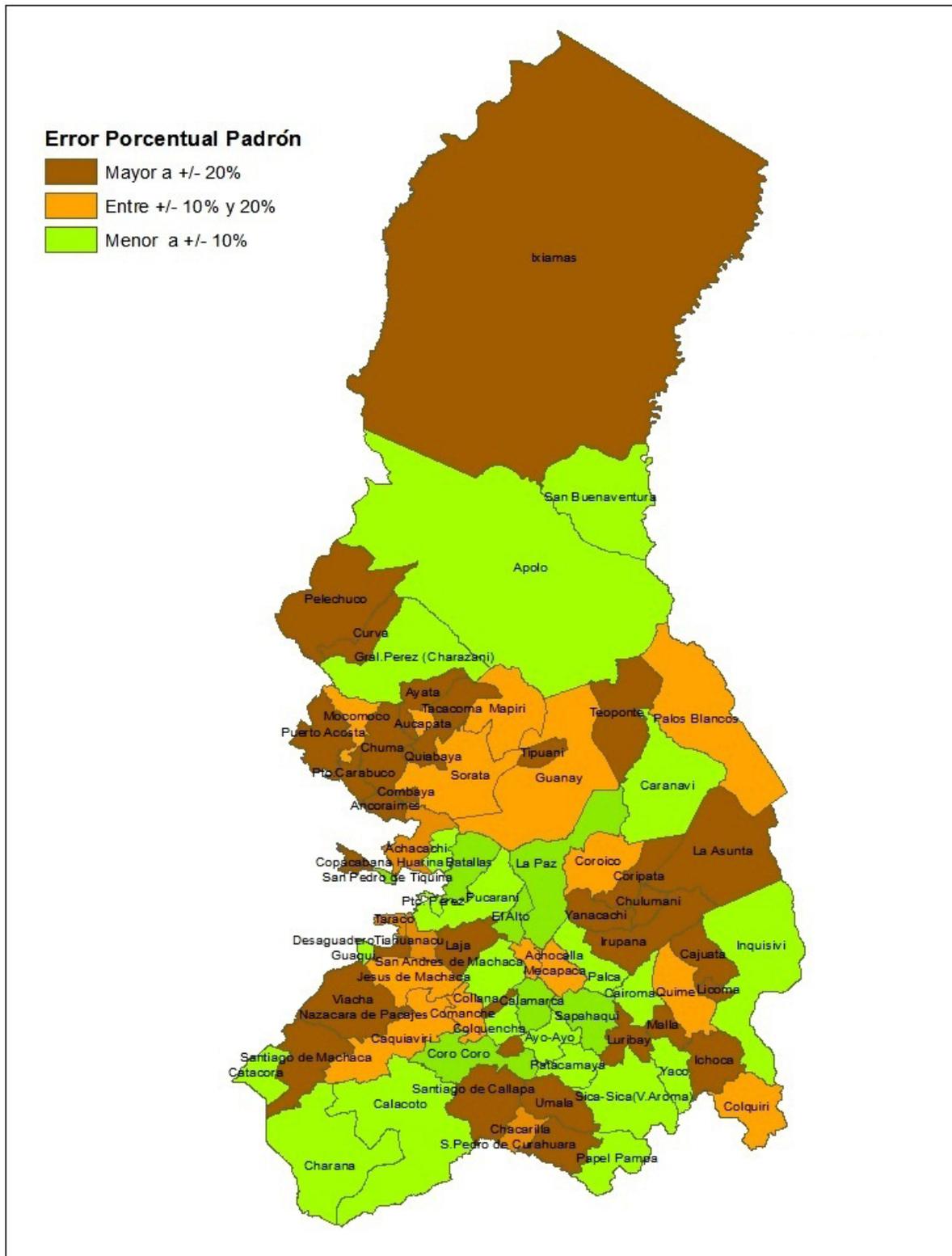
Existen municipios para los que el ajuste mediante el padrón o la matrícula arrojan un error porcentual próximo a cero, esto quiere decir que la aproximación al valor poblacional del Censo 2012 es altamente significativa. En tanto que en otros municipios estas diferencias superan el 60%.

Figura 1.  
La Paz: Ajuste de la población por el método de Razón Censal en base a los registros de la matrícula educativa 2008, 2010 y 2012



Fuente: Elaboración propia con datos del INE, SIE y OEP

Figura 2.  
La Paz: Ajuste de la población por el método de Razón Censal en base a los registros del padrón electoral 2008 y 2010



Fuente: Elaboración propia con datos del INE, SIE y OEP

Analizando los resultados del método de diferencia de tasas en el Cuadro 2, alrededor del 33% de los municipios presentan una buena aproximación para el padrón electoral, en tanto que sólo el 32% se ajustan para la matrícula educativa en relación a la comparación con los datos poblacionales del Censo 2012. Por otro lado, alrededor del 59% de municipios están por debajo del 20% de diferencia para el padrón electoral, y lo mismo sucede con la matrícula educativa.

**Cuadro 2**  
**Método de diferencia de tasas: Cantidad de municipios de acuerdo a errores porcentuales**

Error porcentual	Padrón Electoral	Matrícula educativa
Mayor a +/- 20%	33	33
Entre +/- 10 y 20%	20	21
Menor a +/- 10	27	24
Total Municipios	80	80

Fuente: Elaboración propia con datos del INE, SIE y OEP

En el método de diferencia de tasas, la diferencia entre los dos registros es ligeramente favorable para el padrón electoral en relación a la matrícula educativa.

Los resultados alcanzados son influenciados no sólo por la calidad y cobertura de ambos registros utilizados, sino también por la carencia de una evaluación de calidad de los resultados del último Censo 2012. Hay municipios que tiene una aproximación realmente cercana, próxima a cero, en tanto que en otros las diferencias son considerables.

Sin embargo, tomando en cuenta la desviación estándar de los errores, el método de diferencia de tasas representa un mejor nivel de error en relación al método de razón censal; aunque las Figuras 3 y 4 muestran bastante similitud con el anterior método, hay algunos municipios que cambian de grupo.

## 6. CONCLUSIÓN

Los resultados presentados con ambos métodos muestran que el empleo de estas variables sintomáticas aún precisa de mayor cobertura en ambos registros administrativos. Sin embargo, las mejores estimaciones para el año 2012 corresponden a la matrícula educativa en relación al padrón electoral.

Los resultados alcanzados son influenciados no sólo por la calidad y cobertura de ambos registros utilizados, sino también por la carencia de una evaluación de calidad de los resultados del último Censo 2012. Sin embargo este es un primer avance en el uso de variables sintomáticas, y más específicamente de los registros administrativos a nivel nacional, debido a que la información está disponible año a año, tanto en la matrícula como el padrón, y pueden ser utilizados de una manera práctica y simple mediante la aplicación de ésta metodología





## **BIBLIOGRAFÍA**

- Chaves, E. (2001). “*Variables sintomáticas en las estimaciones poblacionales a nivel cantonal en Costa Rica*”. Notas de Población, N° 71. Comisión Europea para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile.
- Howe, A. (2004). “*Assessing the accuracy of Australia’s small area population estimates*”, 2001. Australian Population Association (APA). Canberra.
- Gonzales, L. (2007). “*Ajuste de proyecciones de poblaciones menores con variables sintomáticas. Localidades del Gran Cordoba, 2001-2016*”. Tesis de doctorado en demografía. Universidad Nacional de Cordoba. Cordoba-Argentina.
- INE, Bolivia (2002). Bolivia: “*Estimaciones y Proyecciones de Población, Período 1950-2050*”. La Paz-Bolivia.
- INE, Bolivia (2012). “*Censo de Población y Vivienda 2012. Características de la Población*”. La Paz-Bolivia.
- Paredes Alarcón, Marisol. (2008). “*Plan de generación de Estadísticas Vitales*”. Corte Nacional Electoral. La Paz-Bolivia.
- Simpson, Stephen y otros. (1996). “*Updating small area population estimates in England y Wales*”. Journal of the American Statistical Association, vol. 159.