



Efectos comunales en la participación electoral de Chile

Eduardo Vásquez - Juan Pino

EYP3417 - Estadística Espacial

Contenidos

1. Introducción
2. Análisis Exploratorio
3. Análisis de Autocorrelación Espacial
 - Coeficiente de Moran y de Geary
 - Coeficientes de Getis-Ord
4. Modelamiento
5. Conclusión

Introducción

Participación Electoral



Participación Electoral en Chile

- Tendencia a disminuir en los últimos 25 años (Ríos, Madrid & Sacks, 2017)

Participación Electoral en Chile

- Tendencia a disminuir en los últimos 25 años (Ríos, Madrid & Sacks, 2017)
- Ejemplo: en las elecciones parlamentarias del año 1990 votó el 86.9% del padrón, mientras que el 2016 fue un 50.9%

Participación Electoral en Chile

- Tendencia a disminuir en los últimos 25 años (Ríos, Madrid & Sacks, 2017)
- Ejemplo: en las elecciones parlamentarias del año 1990 votó el 86.9% del padrón, mientras que el 2016 fue un 50.9%
- Voto voluntario (Ley N° 20.568)

Participación Electoral en Chile

PLEBISCITO 2020 PROCESO CONSTITUYENTE 26.10.2020 / 08:23

Plebiscito por una nueva Constitución logró una histórica cantidad de votantes

El número de personas que participaron en la votación del domingo es superior a la de todos los comicios anteriores, desde el retorno a la democracia. Además, superó en porcentaje a la de 2017, cuando fue electo el presidente Piñera.



DESTACAMOS



f Siguenos en nuestro Facebook

Agárganos a tu Twitter

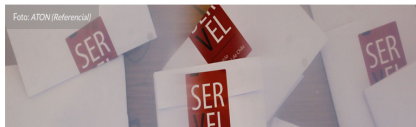
Miranos en Instagram

Segunda vuelta logró la mayor participación electoral en la era del voto voluntario

Publicado: Domingo, 19 de Diciembre de 2021 a las 20:31hrs. Autor: [Cooperativa.cl](#)

- Desde que el voto dejó de ser obligatorio en 2012, ninguna elección había superado el 50% de participación a excepción del plebiscito constitucional de 2020.
- El diputado y ex líder estudiantil de izquierda Gabriel Boric, abanderado de Apruebo Dignidad, se impuso con el 55,87% de los sufragios.

Foto: ATON (Referencial)



Análisis Exploratorio

Datos utilizados

- Polígonos de Santiago

Datos utilizados

- Polígonos de Santiago
- Número de inscritos y número de votos de las elecciones del año 2017

Datos utilizados

- Polígonos de Santiago
- Número de inscritos y número de votos de las elecciones del año 2017
- Datos comunales

Participación electoral

Participación electoral año 2017

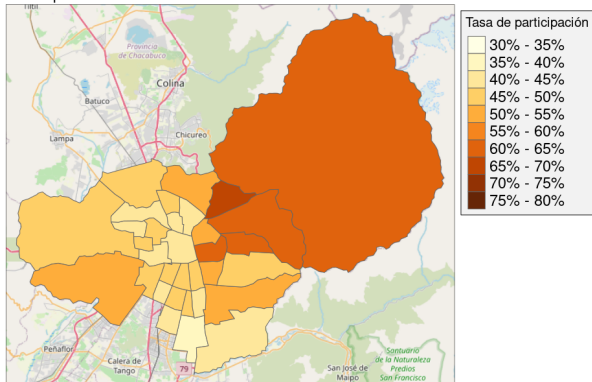


Fig. 1: Participación electoral en las comunas de Santiago. Primera vuelta de las elecciones presidenciales del año 2017

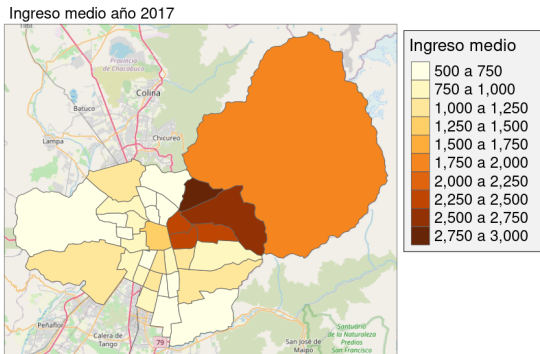


Fig. 2: Ingreso medio de cada una de las comunas de Santiago, año 2017

Datos comunales

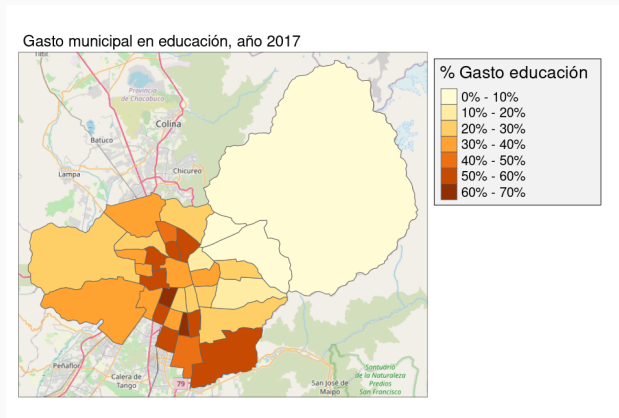


Fig. 3: Porcentaje del ingreso municipal destinado a educación, año 2017

Análisis de Autocorrelación Espacial

Coeficientes de Moran y Geary

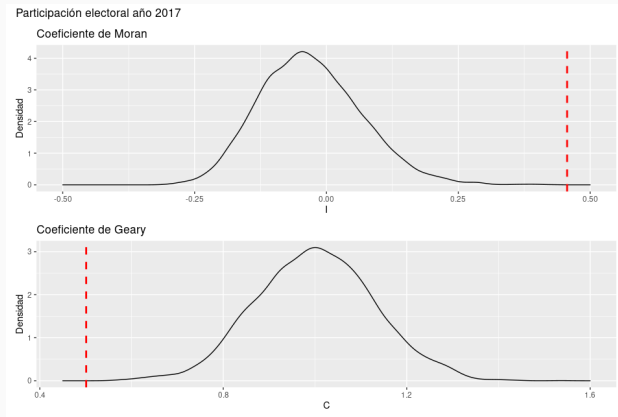


Fig. 4: Densidad aproximada del coeficiente I de Moran y C de Geary, elecciones año 2017

Autocorrelación espacial local



Fig. 5: Comunas vecinas en Santiago considerando una matriz de adyacencia tipo Queen

Coeficientes de Getis-Ord

- Propuesto para estudiar la autocorrelación espacial local (Getis Ord, 1992).
- Dos versiones:

$$G_i = \frac{\sum_{j \neq i} w_{ij} x_j}{\sum_{j \neq i} x_j} \quad \text{y} \quad G_i^* = \frac{\sum_j w_{ij} x_j}{\sum_j x_j}$$

- G_i^* se incluye a sí misma, no así G_i .
- Implementado en el paquete **rgeoda** (Li & Anselin, 2021).

Coeficientes de Getis-Ord

Clusters identificados en la participación electoral 2017

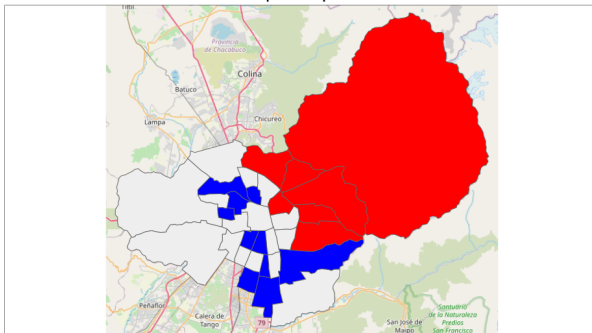


Fig. 6: Clusters identificados usando los estadísticos de Getis-Ord para la participación electoral del año 2017

Modelamiento

La librería CARBayes (Lee, 2013)

- Permite ajustar modelos lineales mixtos generalizados.
- De manera global, el modelo es:

$$Y_k | \mu_k \sim f(y_k | \mu_k, \nu^2), \quad k = 1, \dots, K,$$

$$g(\mu_k) = x_k^T \beta + O_k + \psi_k$$

$$\beta \sim \mathbf{N}(\mu_\beta, \Sigma_\beta)$$

$$\nu^2 \sim \text{Inv-Gamma}(a, b)$$

Modelo sin efectos espaciales

- Se considera $\psi_k = 0$ para todo k .

Modelo sin efectos espaciales

- Se considera $\psi_k = 0$ para todo k .
- Modelo de referencia.

Modelo de Besag-York-Mollie

Los efectos espaciales están modelados como

$$\begin{aligned}\psi_k &= \phi_k + \theta_k \\ \phi_k | \phi_{-k}, W, \tau^2 &\sim N \left(\frac{\sum_{i=1}^K w_{ki} \phi_i}{\sum_{i=1}^K w_{ki}}, \frac{\tau^2}{\sum_{i=1}^K w_{ki}} \right) \\ \theta_k &\sim N(0, \sigma^2) \\ \tau^2, \sigma^2 &\sim \text{Inv-Gamma}(a, b)\end{aligned}$$

donde W es la matriz de adyacencia.

En este caso

$$\psi_k = \phi_k$$

$$\phi_k | \phi_{-k}, \mathbf{W}, \tau^2 \sim \mathbf{N} \left(\frac{\rho \sum_{i=1}^K w_{ki} \phi_i}{\rho \sum_{i=1}^K w_{ki} + 1 - \rho}, \frac{\tau^2}{\rho \sum_{i=1}^K w_{ki} + 1 - \rho} \right)$$

$$\tau^2 \sim \text{Inv-Gamma}(a, b)$$

$$\rho \sim \text{Uniforme}(0, 1)$$

Modelo Localised (Lee & Sarran 2015)

- Modelos anteriores realizan suavizamiento global.

Modelo Localised (Lee & Sarran 2015)

- Modelos anteriores realizan suavizamiento global.
- Este modelo captura la autocorrelación espacial localizada aumentando el conjunto de efectos espaciales con interceptos constantes.

Modelo Localised (Lee & Sarran 2015)

- Modelos anteriores realizan suavizamiento global.
- Este modelo captura la autocorrelación espacial localizada aumentando el conjunto de efectos espaciales con interceptos constantes.
- Se considera un máximo de G clusters, cada uno con su intercepto λ_g

Resultados - Convergencia

Para la convergencia a la distribución estacionaria:

1. Sin efectos: quema de 20.000, 20.000 muestras.

Resultados - Convergencia

Para la convergencia a la distribución estacionaria:

1. Sin efectos: quema de 20.000, 20.000 muestras.
2. BYM: quema de 2.000.000, total de 4.000.000 y thinning de 10.000. 20 minutos cada cadena

Resultados - Convergencia

Para la convergencia a la distribución estacionaria:

1. Sin efectos: quema de 20.000, 20.000 muestras.
2. BYM: quema de 2.000.000, total de 4.000.000 y thinning de 10.000. 20 minutos cada cadena
3. Leroux: quema de 2.000.000, total de 4.000.000 y thinning de 10.000. 20 minutos cada cadena

Resultados - Convergencia

Para la convergencia a la distribución estacionaria:

1. Sin efectos: quema de 20.000, 20.000 muestras.
2. BYM: quema de 2.000.000, total de 4.000.000 y thinning de 10.000. 20 minutos cada cadena
3. Leroux: quema de 2.000.000, total de 4.000.000 y thinning de 10.000. 20 minutos cada cadena
4. Localised: quema de 3.000.000, total de 6.000.000 y thinning de 10.000. 30 minutos cada cadena

Resultados - Criterios de Información

Tabla 1: Valores de DIC y WAIC para cada uno de los modelos ajustados

	Sin efectos	BYM	Leroux	Localised
DIC	18757.24	470.5302	467.697	471.542
WAIC	24290.64	460.21	457.71	462.221

Resultados - Inferencia

Tabla 2: Inferencia a posteriori de los parámetros - Leroux

Parámetro	Mediana	IC
Intercepto	-0.1587	(-0.3642, 0.1312)
Ingreso medio	0.0003	(0.0002, 0.0004)
% pobreza	-0.023	(-0.0318, -0.0022)
% sin servicios básicos	-0.00021	(-0.0146, 0.007)
% hacinados	-0.0038	(-0.0111, 0.0117)
Gasto salud	0.2892	(-0.2127, 0.6205)
Gasto educación	-0.2719	(-0.6375, 0.064)
τ	0.0303	(0.0155, 0.0837)
ρ	0.15	(0.0077, 0.748)

Conclusión

Conclusión

- Dos covariables con evidencia: **ingreso medio** y **porcentaje de pobreza**.

Conclusión

- Dos covariables con evidencia: **ingreso medio** y **porcentaje de pobreza**.
- Similitudes entre comunas vecinas

Conclusión

- Dos covariables con evidencia: **ingreso medio** y **porcentaje de pobreza**.
- Similitudes entre comunas vecinas
- Datos espacio-temporales

Conclusión

- Dos covariables con evidencia: **ingreso medio** y **porcentaje de pobreza**.
- Similitudes entre comunas vecinas
- Datos espacio-temporales
- **Expansión a otras comunas**

¿Preguntas?