



XLVIII Coloquio Argentino de Estadística

VI JORNADA DE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA "MARTHA DE ALIAGA"

27 al 30 oct 2020

Poster:

Modelado espacio-temporal del riesgo de femicidios en Argentina utilizando splines penalizados

Gonzalo Vicente, Laura Rossi



Esta obra está bajo una
Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0
Internacional



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba



INTRODUCCIÓN

- El estudio de la distribución geográfica de la incidencia delictiva y su evolución en el tiempo busca identificar regiones específicas que presenten un mayor riesgo.
- En este trabajo enfocamos la atención en Argentina, y nuestro interés se basa en analizar los riesgos de femicidios a nivel de provincia por semestres durante el período 2013-2019.
- Se utilizan modelos de P-splines que incluyen componentes espaciales, temporales y espacio-temporales para estimar los riesgos de incidencia.

RESULTADOS

- El ajuste y la inferencia para todos los modelos se han llevado a cabo dentro del marco general Bayesiano siguiendo un enfoque completamente Bayesiano, utilizando INLA.

Tabla 1: Criterios de selección de modelos, LS.

Dist. a priori		Interacciones			
Espac.	Temp.	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
RW1	RW1	1.955	1.943	1.975	1.945
	RW2	1.955	1.993	1.978	2.040
RW2	RW1	1.951	1.936	1.972	1.940
	RW2	1.952	1.998	1.973	2.037

TENDENCIA TEMPORAL GLOBAL

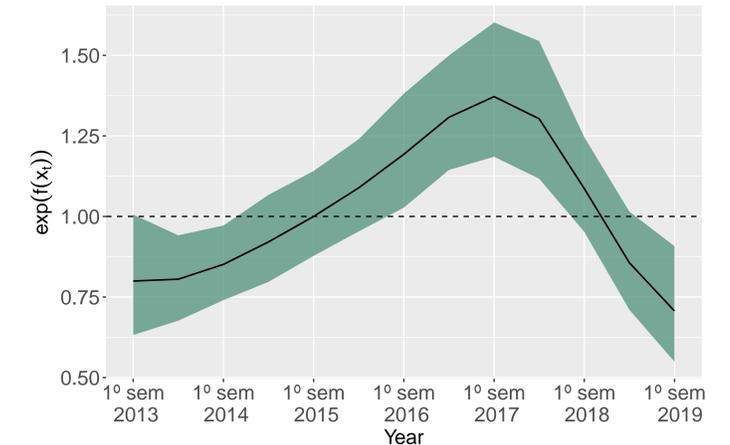


Figura 2: Tendencia temporal global de los femicidios.

MODELOS P-SPLINES ESPACIO-TEMPORALES

- Siendo O_{it} y E_{it} , el número de casos observados y esperados, respectivamente, para la i -ésima unidad geográfica de estudio y t -ésimo período de tiempo.
- Se asume que $O_{it} \sim Poisson(E_{it} \cdot R_{it})$, donde R_{it} es el riesgo relativo para la i -ésima unidad geográfica y t -ésimo período de tiempo, y se modela como

$$\log(R_{it}) = \alpha + f(x_{1i}, x_{2i}) + f(x_t) + \delta_{it}$$

donde δ_{it} es el efecto aleatorio de interacción espacio-temporal, x_{1i} and x_{2i} son la longitud y latitud del centroide de i -ésima área, x_t indica el punto de tiempo, $f(x_{1i}, x_{2i})$ y $f(x_t)$ son una superficie espacial suave y una tendencia temporal suave, respectivamente, que se aproximan usando P-splines.

- La superficie suave y la tendencia temporal suave se especifican como

$$f(x_1, x_2) = \mathbf{B}_s \psi \quad f(x_t) = \mathbf{B}_t \gamma$$

- $\mathbf{B}_s = \mathbf{B}_2 \square \mathbf{B}_1$ es una base B-spline bidimensional que surge del producto Kronecker por filas (Eilers et al., 2006), de la base marginal B-splines para longitud, \mathbf{B}_1 , y latitud \mathbf{B}_2 ,
- \mathbf{B}_t es la base temporal B-spline,
- Para lograr el suavizado, se consideran las distribuciones a priori RW1 y RW2 para los coeficientes de las P-splines espaciales y temporales.
- $\delta \sim N(\mathbf{0}, \sigma_\delta \mathbf{R}_\delta^-)$ donde \mathbf{R}_δ es la matriz de estructura definida según los cuatro tipos de interacciones propuestos por Knorr-Held (2000).

PATRÓN ESPACIAL

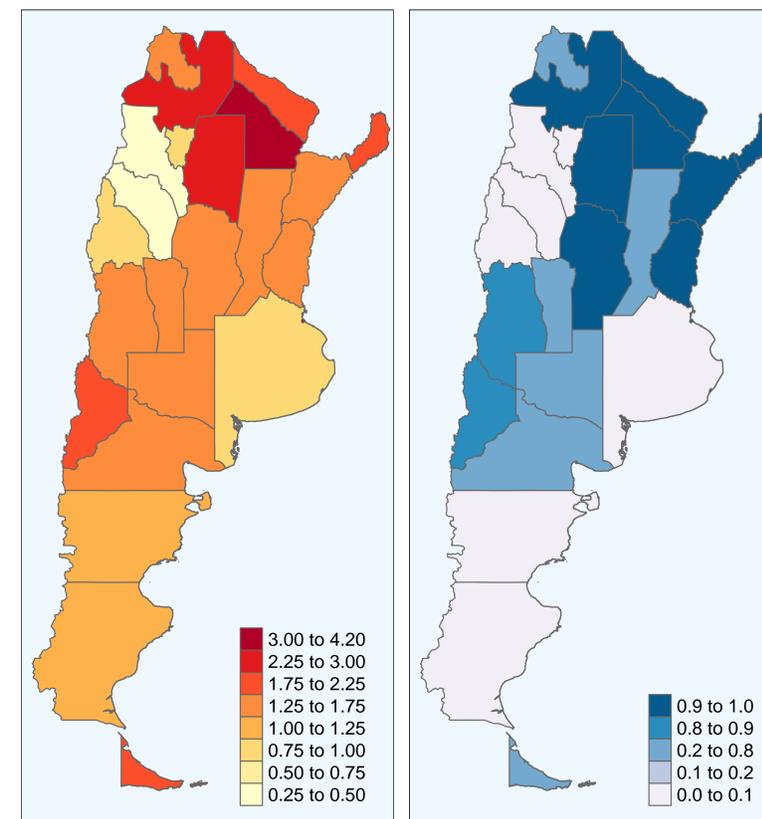


Figura 1: Medianas a posteriori del riesgo relativo de femicidios específico de la provincia (izquierda) y probabilidades posteriores de que los riesgos relativos sean mayores que 1 (derecha).

CONCLUSIONES

- El país se divide en dos grupos de provincias: aquellas con un riesgo excesivo significativo en comparación con todo el país, en el norte y noreste de Argentina, y aquellas con un riesgo relativo bajo.
- El patrón temporal común muestra un aumento sostenido hasta el primer semestre de 2017, y a partir de entonces el riesgo temporal disminuye considerablemente.

REFERENCIAS

- EILERS, P. H., CURRIE, I. D., AND DURBÁN, M. (2006). *Fast and compact smoothing on large multidimensional grids*. Computational Statistics & Data Analysis, 50(1): 61-76.
- KNORR-HELD L. (2000). *Bayesian modelling of inseparable space-time variation in disease risk*. Statistics in Medicine 19(17-18): 2555-2567.