

RESUMEN

El cáncer de pulmón es la primera causa de muerte por cáncer en el mundo, mientras que en Chile corresponde a la segunda causa de muerte luego del cáncer gástrico. Chile tiene una de las más altas prevalencia de tabaquismo en las Américas (38,7%). Adicionalmente, entre 1958 y 1970, la Región de Antofagasta sufrió de la contaminación con arsénico en el agua potable. Ambos problemas, el tabaquismo y el arsénico, son factores de riesgo conocidos de cáncer de pulmón.

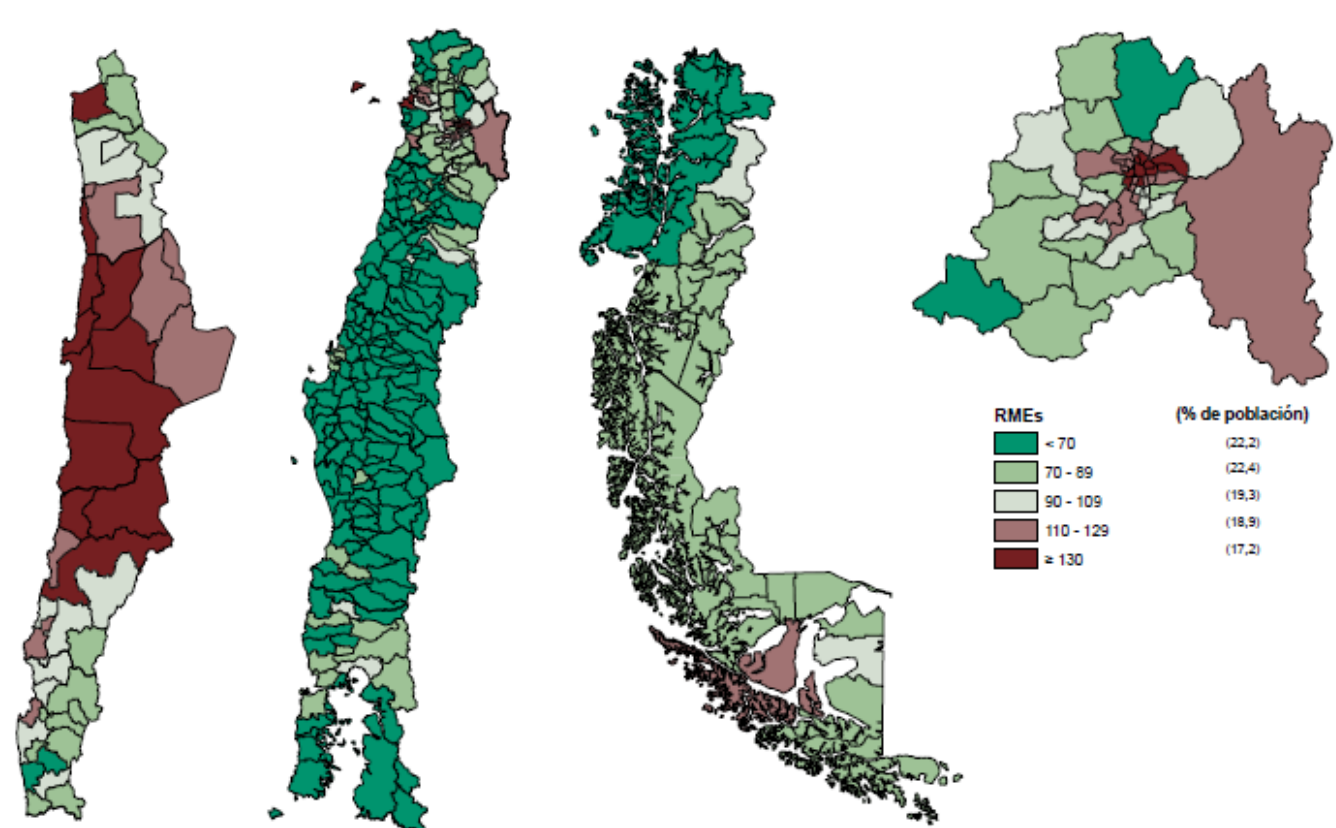
Hemos estudiado la mortalidad de cáncer de pulmón desde el punto de vista espacial (a nivel comunal), temporal y espacio temporal. Se describe la razón de mortalidad estandarizada (RMEs) estimada a partir de modelos bayesianos jerárquico de Poisson. Para estudiar la tendencia, se ajustan modelos de regresión *joinpoint* de las tasas de mortalidad estandarizadas por edad para cada sexo. Finalmente se estudian modelos espacio-temporales autorregresivos entre las 345 comunas del país.

Los resultados muestran que las Regiones de Antofagasta y Metropolitana tienen exceso de riesgo de mortalidad por cáncer de pulmón (RMEs >130). Los hombres tienen una pendiente negativa desde 1990 y las mujeres desde 2013. Finalmente, el análisis espaciotemporal muestra que la Región de Antofagasta contribuye mayormente con la pendiente negativa de los hombres. En las mujeres, se observa una pendiente positiva en el norte y en comunas de mayor nivel socioeconómico de la Región Metropolitana. Como trabajo futuro, esperamos realizar análisis de Edad-Periodo-Cohorte que nos permitan investigar en profundidad el efecto de las cohortes afectadas por la contaminación por arsénico en el norte del país.

METODOLOGÍA, MATERIALES, DATOS Y HERRAMIENTAS

Se obtienen las bases de datos de mortalidad del Ministerio de Salud desde 1990 a 2016. Los datos de población se obtienen del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Se utilizan los códigos C33-C34 de la X Clasificación Internacional de Enfermedades para cáncer de tráquea, bronquios y pulmón (pulmón para abreviar). Para el análisis espacial utilizamos el archivo *shape* facilitado por el Ministerio de Desarrollo Social.

El análisis espacial se realiza por medio de modelos de regresión de Poisson jerárquicos bayesianos (Besag et al., 1991), en la RME de comunas chilenas entre 2001-2008. Los resultados de la distribución posterior se expresan como RMEs (Icaza et al., 2013). Para la descripción temporal de la tasas de mortalidad ajustadas por edad, utilizamos modelos de regresión *joinpoint* (Kim et al., 2000). Finalmente, se ajustan modelos espacio-temporales autorregresivos propuestos por Martínez-Beneito et al. 2008 de la RME en las comunas chilenas desde a 2000-2010 (Buzeta, 2014).



Mapa 1: Riesgos de mortalidad por cáncer de pulmón (RMEs) en hombres Chile 2001-2008



Figura 1: Tendencias de las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón en Chile 1990-2016, por sexo. Por 100 mil hab., ajustadas por edad.

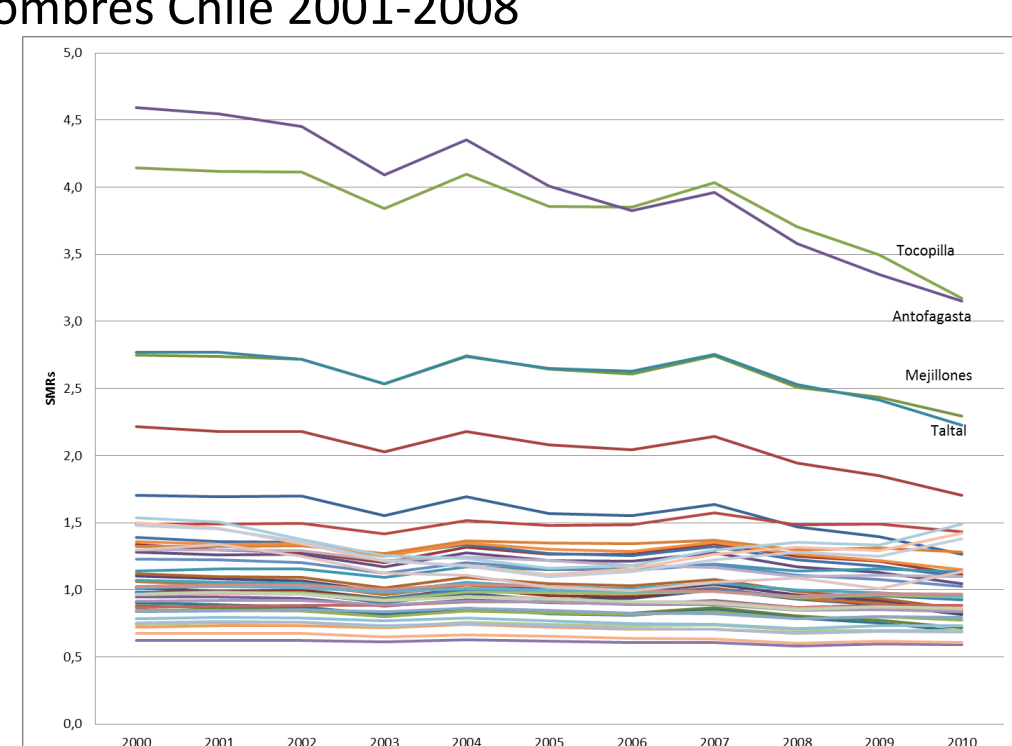


Figura 2: Tendencias de RMEs en hombres en comunas del norte de Chile 2000-2010

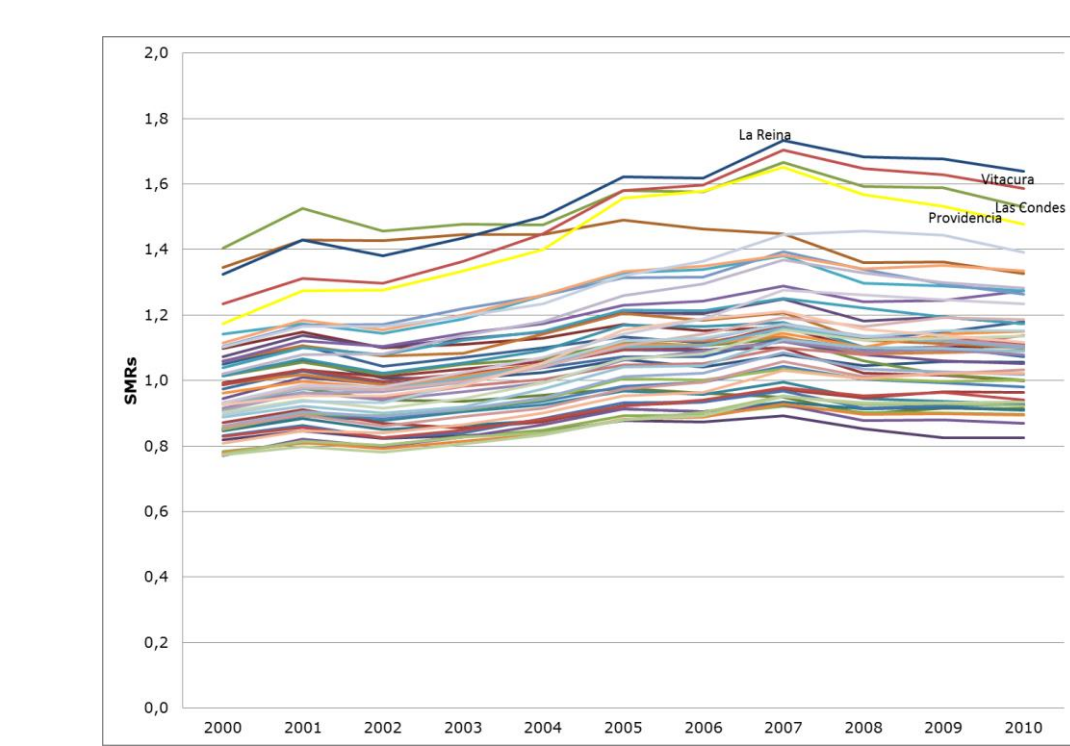


Figura 3: Tendencias de RMEs en mujeres en comunas de la Región Metropolitana de Chile 2000-2010

RESULTADOS

Existe una agregación espacial con exceso de riesgo (más de 30%) en comunas del norte en la Región de Antofagasta y en comunas de alto nivel socioeconómico de la Región Metropolitana e Isla de Pascua (Mapa 1). En mujeres se observan similares resultados (no se muestra mapa).

La tasa de mortalidad por cáncer de pulmón en Chile es 1,9 veces mayor en hombres que en mujeres en el año 2016. Se observa una pendiente decreciente en hombres y creciente en mujeres (Figura 1). El cambio porcentual anual (CPA) en hombres es de -1,3% (IC 95% -1,4; -1,2). En mujeres se observa un cambio en la pendiente en el año 2013, con un CPA de -1,3% entre 2013-2016), no significativa.

En los hombres, Antofagasta y Tocopilla son las comunas con mayor exceso de riesgo en el norte de Chile, las cuales tienen una pendiente negativa en el periodo estudiado (Figura 2). Adicionalmente, comunas con alto nivel socioeconómico como La Reina, Vitacura y Las Condes, son aquellas con mayor riesgo de mortalidad y tendencia positiva en el periodo (Figura 3, para mujeres, no se muestra para hombres).

DISCUSIÓN

Estos resultados son de tipo ecológico por lo que no pueden ser extrapolados a nivel individual. Adicionalmente, si bien las estadísticas de mortalidad en Chile son de buena calidad, existen deficiencias por servicios de salud, ruralidad, sexo y edad.

Los efectos del tabaquismo y contaminación por arsénico en el territorio y en el tiempo, son evidentes, afectando principalmente las comunas del norte y de la Región Metropolitana.

En el futuro, interesa investigar el efecto de las cohortes de nacimiento (especialmente aquellas afectadas por la contaminación por arsénico), mediante modelos de edad-periodo-cohorte para dilucidar estas componentes de la mortalidad y entender de mejor manera el fenómeno de cáncer de pulmón en Chile. De esta manera poder hacer proyecciones, sensibles al efecto de las cohortes, y entregar información a las autoridades para el desarrollo de acciones de salud pública.

REFERENCIAS:

- Besag J, York J, Mollié A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Ann Inst Stat Math*. 1991;43.
- Buzeta A. “Modelos Espacio-Temporales para el suavizamiento de tasas de mortalidad por cáncer de pulmón en las comunas de Chile”. Memoria para optar al título de Ingeniero Estadístico, Universidad de Santiago, Chile, 2014.
- Icaza G, Núñez L, Torres-Avilés F, et al. Atlas de mortalidad en Chile, 2001- 2008. Editorial Universidad de Talca, 2013.
- Kim et al., Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*. 2000; 19: 335-51.
- Martinez-Beneito M, López-Quilez A, Botella-Rocamora P. An autoregressive approach to spatio-temporal disease mapping. *Stat in Med*. 2015;27.