**HIERARCHICAL AND SPLINE-BASED MODELS IN SPACE-TIME DISEASE MAPPING**

**Autor:** Aritz Adin Urtasun

**Directores:** Mª Dolores Ugarte Martínez y Tomás Goicoa Mangado

**Universidad:** Universidad Pública de Navarra

**Fecha de lectura:** 2 de junio de 2017

**Resumen:**

La representación cartográfica de enfermedades (*disease mapping*) es un área de investigación de gran interés en epidemiología y salud pública. La gran variabilidad inherente a las medidas clásicas de estimación de riesgo como la razón de mortalidad estandarizada, hacen necesario el uso de técnicas estadísticas que estabilicen estas razones. Durante los últimos años se han desarrollado muchos modelos estadísticos para estudiar la distribución geográfica de una enfermedad y su evolución en el tiempo. Sin embargo, la disponibilidad de datos de alta calidad recogidos en muchas regiones y durante largos periodos de tiempo, así como la aparición de nuevos y cada vez más sofisticados modelos, han revelado nuevas dificultades que necesitan ser investigadas a fondo.

En primer lugar se describen algunos de los modelos espacio-temporales más utilizados en la literatura, basados en distribuciones condicionales autorregresivas (CAR) para el espacio y el tiempo. En segundo lugar se han comparado algunos de los modelos propuestos en la literatura (modelos de P-splines, autorregresivos y de medias móviles) analizando sus efectos de suavizado en el espacio y el tiempo, además de compararlos en términos de sensibilidad (habilidad para detectar regiones de alto riesgo verdaderas) y especificidad (habilidad para descartar regiones de alto riesgo falsas). En tercer lugar se ha propuesto una nueva familia de modelos espacio-temporales que incluyen efectos aleatorios para dos niveles espaciales, permitiendo modelizar efectos espaciales y espacio-temporales a diferentes niveles de agregación (como por ejemplo, municipios dentro de provincias o zonas de salud que se ven afectados por políticas de salud similares). Finalmente, se presentan nuevos modelos de B-splines que incluyen correlaciones espaciales y temporales desde un enfoque completamente Bayesiano. Concretamente se describen modelos que incluyen B-spline temporales 1-dimensionales que pueden tener (o no) correlación espacial, modelos de B-spline espaciales 2-dimensionales que pueden tener (o no) correlación temporal, y modelos de P-splines 3-dimensionales (previamente propuestos en la literatura desde un punto de vista empírico Bayesiano). Los modelos propuestos han sido implementados en R utilizando la recientemente desarrollada técnica inferencial Bayesiana INLA (integrated nested Laplace approximations). Además, se han detallado las restricciones necesarias para resolver los problemas de identificación de los modelos considerados en esta tesis.