
TEMARIO

Estadística espacial

Descripción

La disponibilidad e importancia del análisis de datos georreferenciados es más relevante que nunca. Por ejemplo, en epidemiología, los análisis espaciales son empleados para modelar riesgos y tasas asociados con enfermedades y su mortalidad, considerando información agregada a algún nivel geográfico, por ejemplo, por localidad. A través de análisis espaciales podemos identificar espacialmente ubicaciones en las que estas medidas son mayores o menores, estimar las medidas en ubicaciones en las que no hay información disponible, o identificar variables que están significativamente asociadas con las medidas, considerando para esto las relaciones de acuerdo con la posición geográfica y espacial que existen entre las observaciones.

El propósito de este curso es motivar a los estudiantes a utilizar análisis espaciales, permitiéndoles identificar algunos ejemplos de técnicas disponibles.

Primero presentamos ideas generales sobre la información espacial y su importancia. Después de eso, presentamos algunos análisis descriptivos espaciales y ejemplos de medidas utilizadas para identificar y medir la asociación espacial, así como la agrupación espacial tanto global como local. Luego, presentamos técnicas utilizadas para interpolar información espacial para unidades espaciales en las que la información no está disponible. Posteriormente, presentamos algunos modelos lineales que consideran la naturaleza espacial de la información permitiendo obtener inferencias correctas, estos son parte de los análisis usados en econometría espacial. Finalmente, hablamos de algunos modelos en los cuales la información se sigue tanto de forma espacial como temporal, esto es, cuando tenemos variables que para una misma unidad geográfica se siguen a través de varios años.

Duración: Curso de aproximadamente 28 horas.

1. Introducción al uso de datos espaciales en GeoDa
 - a) Sistemas de información geográfica (GIS). Datos espaciales en forma vectorial (point shape, polygon shape) y raster. Archivos asociados: .shp, .shx y .dbf.

- b) Creación de archivos tipo point shape a partir de bases de datos y de tipo polygon shape usando archivos de límites (tipo boundary) en GeoDa. Añadir datos a un archivo de datos espaciales.
 - c) Obtención de mapas de centroides añadiéndolos a una base (GeoDa).
 - d) Ejemplos de datos espaciales en GeoDa.
 - e) Estadística espacial descriptiva: ligando observaciones según la base y mapas (linking), diagramas de dispersión y técnicas multivariadas básicas.
2. Vecinos, pesos espaciales y autocorrelación espacial
- a) Construcción de vecinos y pesos espaciales para áreas contiguas (R y GeoDa): tipo Rook (torre), Queen (reina) y vecindades de orden superior.
 - b) Vecinos y pesos espaciales según distancias (R y GeoDa): por bandas y k vecinos más cercanos.
 - c) Variables retrasadas (lagged) según los pesos espaciales.
 - d) Autocorrelación espacial global y local: I de Moran.
 - e) Mapas tipo LISA de conglomerados espaciales en GeoDa y R.
3. Interpolación y geoestadística
- a) Variograma o semivariograma, covariograma y correlograma. Interpretación del variograma y modelos asociados según su forma (con y sin nugget).
 - b) Variograma muestral.
 - c) Interpolación espacial: Por distancia inversa ponderada y Krigging (universal, ordinario y simple) en R.
4. Modelos lineales para datos espaciales en GeoDa y R
- a) Verificación de presencia de autocorrelación espacial en un modelo de regresión a través de sus residuos.
 - b) Modelos lineales incluyendo funciones de las coordenadas como variables explicativas (modelos de tendencia en una superficie o trend surface regression).
 - c) Modelos por mínimos cuadrados generalizados que consideran el aspecto espacial al controlar la heteroscedasticidad mediante matrices de covarianza espaciales adecuadas según su variograma.
 - d) Modelo retrasado espacial (spatially lagged models) y modelo de error espacial (spatial error model).
 - e) Modelos autoregresivos simultáneos (SAR), condicionales (CAR) y de promedios móviles simultáneos (SMA).
 - f) Modelos lineales mixtos considerando estructura de correlación espacial entre conglomerados.
 - g) Regresión geográficamente ponderada y predicciones asociadas.
5. Manejo de datos espacio-temporales en R
- a) Análisis descriptivo: Formatos disponibles en R para el manejo de este tipo de datos, mapas longitudinales, series temporales por unidad espacial, gráficas de Hovmoller y animaciones.

- b) Modelo de panel espacial en R: parámetro espacial y de efectos aleatorio o fijo y pruebas asociadas para la selección de parámetros significativos

Informes: lumialearning@gmail.com