

Curso de Econometría Espacial Aplicada a las Ciencias Sociales.

1. Objetivos.

Introducir a los cursantes en la comprensión de las particularidades de la información territorial, en el manejo de diferentes métodos cuantitativos de econometría espacial y su utilización en problemas vinculados a las ciencias sociales que tengan una clara vinculación con el territorio.

Introducir a los cursantes en el manejo de herramientas informáticas que posibiliten la aplicación de métodos cuantitativos de econometría espacial en diversos problemas de índole territorial.

2. Problemática abordada.

De la misma manera en que, a comienzos de la década de 1970, hubo un crecimiento exponencial en la generación y apertura de información pública relacionada a encuestas socio-económicas a gran escala¹, en la actualidad estamos asistiendo a una explosión en la generación y disposición de todo tipo de datos geolocalizados.

Una de las características del análisis espacial es que el medio de observación, dado por las coordenadas de los objetos a estudiar, contiene información potencialmente significativa para el análisis. Esta particularidad agrega una complejidad adicional al estudio cuantitativo, dado que no sólo son relevantes las medidas de posición y de dispersión para describir un conjunto de datos, sino que también cobra una relevancia importante su distribución espacial.

La incorporación de la dimensión espacial al análisis, por lo tanto, agrega toda una serie de interrelaciones a la investigación cuantitativa: no sólo es relevante identificar y describir las relaciones entre diferentes variables, sino que también es importante analizar, identificar y describir si existen relaciones espaciales entre cada una de las variables utilizadas. Por ejemplo, bien podría interesarnos cuantificar las relaciones entre las estrategias de gasto de los hogares y la tasa de pobreza, pero si contamos datos muestrales geolocalizados, resultará interesante conocer si existen patrones diferenciales de

¹ En los Estados Unidos, por ejemplo, desde 1968 se publica el Panel Study of Income Dynamics (PSID), que brinda datos a nivel individual para más de 18.000 hogares durante sucesivas generaciones

localización entre los hogares con una mayor tasa de pobreza, y analizar la correspondencia espacial de esta información con posibles aglomeraciones espaciales de hogares con estrategias de gasto similares.

La dependencia espacial, entendida como la intensidad mediante la cual el valor de una variable en una observación está influido por el valor de la misma variable, u otras, en observaciones vecinas en el espacio físico, cambia diametralmente el análisis estadístico clásico. La econometría espacial modela la dependencia espacial y permite arribar a estimaciones sólidas respecto a la forma e intensidad en la cual dos o más variables independientes impactan en el valor de la variable dependiente bajo estudio.

La heterogeneidad espacial, en tanto, se refiere al hecho de que la influencia de las variables explicativas sobre variable dependiente varía con la localización de las observaciones. La regresión ponderada geográficamente o el suavizado espacial se utilizan para tener en cuenta este fenómeno. Independientemente de si se utiliza un modelo de regresión, el suavizado espacial filtra la información para revelar las estructuras espaciales subyacentes. La regresión ponderada geográficamente (GWR) fue desarrollada específicamente para abordar el problema de que un modelo de regresión estimado en el conjunto de un área de interés puede no abordar adecuadamente las variaciones locales, y se puede utilizar, en particular con la ayuda de representaciones cartográficas asociadas, para identificar dónde los coeficientes locales se desvían más de los coeficientes generales y para construir pruebas y evaluar si el fenómeno no es estacionario.

Por lo tanto, el estudio de métodos de econometría espacial apunta a responder las siguientes preguntas:

¿Qué uso estadístico puede hacerse de las cada vez más numerosas fuentes de datos geolocalizados?

¿En qué casos la dependencia y la heterogeneidad espacial deben ser tomadas en cuenta?

¿Cómo deben ser aplicados los métodos cuantitativos, estadísticos o econométricos, en el análisis de esta información?

El presente curso está orientado a investigadores o tesisistas que, en el transcurso de sus investigaciones, se encuentren la necesidad de describir cuantitativamente las relaciones en el espacio entre diferentes variables de estudio.

3. Modalidad de cursado y propuesta metodológica.

El curso tiene una duración de 7 semanas, organizado en 17:30 horas de cursado sincrónico los días JUEVES de 18 a 20.30 hs, sumado a otras 22:30 horas no sincrónicas. Está estructurado en una dinámica que mezcle continuamente los contenidos teóricos con su aplicación práctica y la utilización de las herramientas informáticas, con el objetivo de facilitar la permeabilidad de la teoría en los cursantes que carezcan de una base previa de conocimientos vinculados a la estadística.

4. Contenidos.

Módulo 1 (carga horaria: 10hs – 2 encuentros): **Introducción a la estadística clásica**

- Diferentes tipos de datos.
- Diferentes tipos de variables.
- Estructura de la información en forma de base de datos.
- Relaciones entre variables.
- El modelo de regresión lineal múltiple.

Módulo 2 (carga horaria: 10hs – 2 encuentros): **La dependencia espacial de los datos.**

- Diferentes tipos de datos en el espacio (puntos, líneas, polígonos y rasters).
- ¿Qué es la auto-correlación espacial?
- Definición de vecindario. Diferentes tipos de pesos espaciales.
- Indicadores globales de auto-correlación espacial.
- Indicadores locales de auto-correlación espacial.

Módulo 3 (carga horaria: 20hs – 3 encuentros): **Tratamiento de la Dependencia Espacial: Métodos de Econometría Espacial.**

- Test I de Moran sobre los residuos de una regresión.

- Multiplicadores de Lagrange para aproximar la forma de la dependencia espacial.
- Spatial Auto-regressive Model
- Spatial Error Model
- Spatial Durbin Model
- Otros modelos de econometría espacial.
- Tratamiento de la Heterogeneidad Espacial: Regresión Geográficamente Ponderada.

5. Evaluación y promoción del curso.

La promoción del curso se obtendrá mediante la realización de un trabajo práctico individual, con datos propios del alumno relacionados con una temática de investigación que sea de su interés y se adecuen a los contenidos del curso (o con datos provistos por el docente, en caso de que el alumno no tenga una base de datos propia)

El trabajo práctico se considerará aprobado si se ha aplicado con suficiencia alguno/s de los modelos estudiados e interpretado adecuadamente los resultados obtenidos.

6. Elementos necesarios para el cursado.

PC con conexión a Internet y con los siguientes programas instalados:

- **R** versión 3.5 o superior (disponible de manera gratuita en <https://www.r-project.org>)
- **RStudio Desktop** Open Source License (disponible de manera gratuita en <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download>)

7. Material bibliográfico del curso.

Insee – Eurostat (2018): *Handbook of Spatial Analysis*. ISBN: 978-2-11-139686-9.

ISSN: 1259-4768. Disponible para descarga gratuita en:

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/INSEE-ESTAT-SPATIAL-ANA?inheritRedirect=true>

Bohórquez I.; Velásquez Ceballos E. (2008): **Algunos conceptos de la econometría espacial y el análisis exploratorio de datos espaciales**. Ecos de Economía No. 27, pp. 9-34. Disponible para descarga gratuita en:

<http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/article/download/705/627/0>

Moreno Serrano, R.; Vayá Valcarce, E. (2004): *Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas*. Investigaciones Regionales No. 1, pp, 83-106. Disponible para descarga gratuita en:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2124394.pdf>

Braz Golgher, A.; Voss, P. (2016): **How to Interpret the Coefficients of Spatial Models: Spillovers, Direct and Indirect Effects**. Spatial Demography, 4 (3), pp. 175-205. Disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s40980-015-0016-y>