



# PROGRAMA OFICIAL DE CURSO (Pregrado y Posgrado)

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Económicas

**Programa académico al que pertenece:** Economía

**Programas académicos a los cuales se ofrece el curso:** Economía

**Vigencia:** 2022-1 y 2022-2

**Código curso:** 1503962

**Nombre del curso:** ECONOMETRÍA ESPACIAL

**Área o componente de formación del currículo:** Complementaria

**Tipo de curso:** Teórico

**Créditos académicos<sup>1</sup>:** 4

**Características del curso:** Validable  Habilitable  Clasificable  Evaluación de suficiencia

**Modalidad del curso:** Presencial

**Pre-requisitos:** 1504110

**Co-requisitos:** Ninguno

**Horas docencia directa:** 64

**Horas de trabajo independiente :** 128

**Horas totales del curso:** 192

**Profesor(a) que elaboró:** Osmar Loaiza

**Correo electrónico:**  
osmar.loaiza@udea.edu.co

## 2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA

### Descripción general y justificación del curso:

El curso de econometría espacial introduce herramientas para el análisis exploratorio y para el análisis de regresión lineal de datos georreferenciados. A través del análisis exploratorio se detectan patrones en el espacio. La modelación permite incorporar los efectos espaciales, para uno o varios propósitos: 1) mejorar especificación del modelo (mejorando eficiencia o reduciendo sesgos), 2) incorporar efectos difusión o efectos contagio ante presencia de dependencia espacial 3) incorporar diferencias estructurales ante presencia de heterogeneidad espacial. Estas herramientas tienen amplia aplicabilidad en los campos de la ciencia regional y la economía urbana.

### Objetivo general:

Familiarizar al estudiante con los métodos de análisis estadístico utilizados para analizar datos georreferenciados

<sup>1</sup> El número de créditos y la intensidad horaria debe estar acorde con el plan de estudios del programa para el que fue diseñado el curso.

<b>Objetivos específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprender a detectar patrones espaciales en datos georreferenciados</li> <li>- Entender las implicaciones de la heterogeneidad espacial</li> <li>- Entender las implicaciones de la dependencia espacial</li> <li>- Aplicar modelos de regresión que incorporan efectos espaciales</li> </ul>		
<b>Contenido:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la econometría espacial</li> <li>2. Análisis descriptivo de datos espaciales o georreferenciados</li> <li>3. Modelos de econometría espacial para datos de corte transversal</li> <li>4. Análisis de datos espaciales mediante la modelación kriging</li> </ol>		
<b>Unidades:</b> Introducción a la econometría espacial	<b>Temas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Introducción a R</li> <li>● Dependencia espacial vs. Heterogeneidad espacial</li> <li>● Objeto de la Econometría Espacial</li> <li>● Tipologías de modelos espaciales</li> </ul>	<b>Subtemas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Operaciones matemáticas básicas en R.</li> <li>● Bucles</li> <li>● Ley de Tobler: grado de similitud con observaciones cercanas geográficamente</li> <li>● Diferencias estructurales</li> <li>● Rezagos espaciales de las variables explicativas, rezago espacial de la variable respuesta, rezago espacial en el término de error.</li> </ul>
Análisis Descriptivo de Datos Espaciales o Georreferenciados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tipos de datos espaciales.</li> <li>● Particularidades de los datos espaciales:</li> <li>● Medidas de asociación espacial</li> <li>● Análisis de zonas calientes y detección de atípicos espaciales:</li> <li>● Estadístico Global y Local de Moran Bivariado</li> <li>● MAUP (Modifiable Areal Unit Problem)</li> <li>● Crear mapas con paquetes &lt;&lt;tmapper&gt;&gt; o &lt;&lt;leaflet&gt;&gt; en R.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Datos de tipo Polígonos, Puntos-Coordenadas, Líneas, Píxeles-Raster.</li> <li>● Ausencia de independencia</li> <li>● Ley de Tobler o primera ley de la Geografía</li> <li>● La matriz de pesos espaciales</li> <li>● Criterios de Vecindad</li> <li>● Estadístico Global de Moran</li> <li>● Diagrama de Dispersión de Moran</li> <li>● Test de Moran</li> <li>● Estadístico Local de Moran (LISA)</li> <li>● Identificación de Clusters (Test de significancia de los estadísticos locales)</li> <li>● Ejemplo1: Patrones espaciales a nivel de municipio y a nivel de departamento</li> <li>● Ejemplo2: Agregar datos de crimen a nivel de Comuna y luego a nivel de Barrio.</li> </ul>
Modelos de econometría espacial	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fuentes de autocorrelación espacial (heterogeneidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Razones teóricas y empíricas para la presencia de autocorrelación espacial</li> </ul>

para datos de corte transversal	<p>espacial, variables omitidas, externalidades).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de Modelos (SAR,SEM,SDM).</li> <li>• Estimación por Máxima Verosimilitud</li> <li>• Estimación por GMM</li> <li>• Estimación de impactos directos e indirectos en el modelo SAR</li> <li>• Pruebas de Especificación</li> <li>• Regresión Ponderada Geográficamente (GWR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezago espacial de la variable respuesta</li> <li>• Autocorrelación espacial en el término de error.</li> <li>• Incorporación de la dependencia espacial en la función de verosimilitud</li> <li>• Estimación del modelo SAR por variables instrumentales</li> <li>• Estimación del modelo SEM por GS2SLS</li> <li>• Efecto directo promedio, efecto indirecto promedio, efecto total promedio.</li> <li>• Test de multiplicadores de Lagrange</li> </ul>
Aplicar modelos de regresión que incorporan efectos espaciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpolación</li> <li>• Variograma</li> <li>• Kriging Ordinario</li> <li>• Kriging Universal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predicción en datos geográficos</li> <li>• El concepto de semivarianza</li> </ul>

### 3. METODOLOGÍA

El curso involucra clases magistrales, pero también un fuerte componente práctico, que se desarrolla a través de laboratorios prácticos en clase, es decir, a través de ejercicios de análisis de información utilizando software libre especializado. Se hará uso principalmente del lenguaje de programación R y los paquetes de análisis de datos espaciales elaborados en lenguaje R. También se presentarán algunos ejemplos en el lenguaje de programación Python. El curso se apoya en la plataforma Google Classroom para la publicación de material didáctico (presentaciones de clase, códigos de R comentados, archivos de datos de ejemplo, lecturas adicionales) y para la asignación y recepción de trabajos de clase. Aunque se enfatiza el uso del software libre R, se da libertad para que el estudiante pueda replicar los ejercicios o presentar trabajos prácticos usando el software de su elección.

Actividad de evaluación	Porcentaje	Fechas
Actividades de Seguimiento	40	varias
Examen Parcial I	20	Semana 5
Examen Parcial II	20	Semana 8
Examen Parcial III	20	Semana 13

**Actividades de asistencia obligatoria<sup>2</sup>:**

Asistencia del 80% de las actividades programadas. 20% de inasistencia. (Art. 78 del reglamento estudiantil)  
De conformidad con el artículo 30 del Acuerdo Superior 432 de 2014, cuando un estudiante supere el 30% de faltas de asistencia en un curso sin causa justificable legalmente, reprobará por inasistencia y se calificará con una nota de cero, cero (0.0)

**Bibliografía:**

Anselin, Luc (1995). *Local Indicators of Spatial Association*. Geographical Analysis, Vol. 27, No.2.

Anselin, Luc (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*.

Bivand, Roger S., Pebesma, Edzer, Gómez-Rubio, Virgilio (2013). *Applied Spatial Data Analysis with R*. Capítulos 1 a 6

Kelejian, Harry; Prucha, Ingmar (1999). "A Generalized moments estimator for the autoregressive parameter in a spatial model" *International Economic Review*, Vol, 40, No. 2.

Kelejian, Harry; Prucha, Ingmar (2010). "Specification and Estimation of Spatial Autoregressive Models with Autoregressive and Heteroskedastic Disturbances". *Journal of Econometrics*, 2010, Vol. 157, No. 1, pp. 53-67.

Le Sage, James; Pace, Robert (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*.

**4. Profesores**

Nombres y Apellidos	Dependencia	Formación en pregrado y posgrado	Unidad N°	N° Horas	Fechas
Osmar Leandro Loaiza Quintero	Departamento de Economía	Maestría en Ciencias Económicas	Todas	64	2022

**5. Aprobación del Consejo de Unidad Académica**

Aprobado en Acta 2022-07 del 18 de abril de 2022.

Jenny Moscoso Escobar

**Nombre Completo Secretario del Consejo de la Unidad Académica**



**Firma**

Vicedecana

**Cargo**

<sup>2</sup> De conformidad con el artículo 30 del Acuerdo Superior 432 de 2014, cuando un estudiante supere el 30% de faltas de asistencia en un curso sin causa justificable legalmente, reprobará por inasistencia y se calificará con una nota de cero, cero (0.0)

# 1503962\_ Econometría\_Espacial

Informe de auditoría final

2022-09-13

Fecha de creación:	2022-09-13
Por:	Departamento de Economía Facultad de Ciencias Económicas (departamentoeconomia@udea.edu.co)
Estado:	Firmado
ID de transacción:	CBJCHBCAABAA12orcUljbd5x2r66j_W7bM833y41ywGW

## Historial de “1503962\_ Econometría\_Espacial”

-  Departamento de Economía Facultad de Ciencias Económicas (departamentoeconomia@udea.edu.co) ha creado el documento.  
2022-09-13 - 16:15:34 GMT
-  El documento se ha enviado por correo electrónico a jenny.moscoso@udea.edu.co para su firma.  
2022-09-13 - 16:16:12 GMT
-  jenny.moscoso@udea.edu.co ha visualizado el correo electrónico.  
2022-09-13 - 17:40:25 GMT
-  El firmante jenny.moscoso@udea.edu.co firmó con el nombre de Jenny Moscoso Escobar  
2022-09-13 - 17:40:39 GMT
-  Jenny Moscoso Escobar (jenny.moscoso@udea.edu.co) ha firmado electrónicamente el documento.  
Fecha de firma: 2022-09-13 - 17:40:41 GMT. Origen de hora: servidor.
-  Documento completado.  
2022-09-13 - 17:40:41 GMT