



Universidad Nacional Autónoma de México
Posgrado en Geografía

Estadística Aplicada a Geografía 1

Dr. Jaime Morales
Jaimemorales@filos.unam.mx

PRESENTACIÓN

Se dice que, en geografía, el espacio se define como el espacio percibido, vivido, continuamente transformado por ser producto de la interacción de la sociedad y el ambiente, y no solo como el escenario geográfico donde habita el ser humano. Por lo tanto, en el espacio geográfico se analizan las interacciones de los elementos naturales, sociales, económicos, culturales y políticos, a través de un sistema de relaciones. Estas permiten el cultivo y desarrollo de habilidades como la observación, análisis, integración, representación e interpretación de los acontecimientos geográficos.

Lo anterior, se puede estudiar y analizar desde un punto de vista univariado, pero resulta que generalmente la investigación está más interesada en la relación de por lo menos dos variables (investigación correlacional), o bien explicar la manera como se asocian (investigación explicativa). De ahí la importancia de distinguir los conceptos básicos de la estadística de asociación y clasificación (estadística multivariante), así como las metodologías y técnicas que las respaldan, tanto para datos discretos y continuos. Sin olvidar destacar, la manera como se vinculan las hipótesis de trabajo con las hipótesis estadísticas.

El dominio de lo anterior, favorece una mejor comprensión y uso en otros ámbitos propios de la geografía, como: los sistemas de información geográfica; los sistemas de modelación ambiental; los procedimientos de elaboración de proyectos; aprovechamiento de la gran cantidad de información de los GPs, entre otros.

Los contenidos de la asignatura de Estadística Aplicada a la Geografía, pretenden adecuarse a las necesidades del presente y sobre todo a las tendencias futuras tanto académicas, de investigación, y profesionales, en las que deberá participar el geógrafo, como son: Procedimientos Estadísticos; Análisis de Sistemas de Información Geográfica; Planeación; Elaboración de proyectos; Métodos y Técnicas de investigación; Minería de datos; Ciencia de los Datos; Geomática, entre otras.

Asimismo, dichos contenidos buscan mantener la excelencia y mejorar el liderazgo profesional del geógrafo (en procedimientos numéricos), con el fin de vincularlo adecuadamente a los distintos sectores tanto público como privado, y a las necesidades de la sociedad, con nuevas herramientas metodológicas y áreas del conocimiento de vanguardia, que abren oportunidades de trabajo geográfico tanto en el escenario nacional como internacional.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE
POSGRADO
MAESTRÍA EN GEOGRAFÍA
Programa de actividad académica**



Denominación: Estadística Aplicada a la Geografía 1

Clave: 74232 Clave: 74275 Clave: 74312 Clave: 74403	Semestre: 2025_1	Campo de conocimiento: Sociedad y Territorio Ordenamiento Territorial Geografía Ambiental Geomática	No. Créditos: 8
Carácter: Obligatoria (X) Optativa () De elección (X)		Horas	Horas por semana
Tipo: Teórico-Práctico		Teoría: 2	Práctica: 2
			Horas al semestre 64
Modalidad: Presencial		Duración del programa: Semestre	
Área(s) de Profundización: Metodología e Investigación			

Seriación: No (X) Si () **Obligatoria (X) de elección** **Indicativa ()**

Actividad académica subsecuente: Seminario de Investigación 1 y 2

Actividad académica antecedente: Metodología de la Investigación y Sistemas de Información Geográfica

Objetivo general:

Formar especialistas de alto nivel en geografía capaces de aplicar los principales Métodos Estadísticos Multivariados para el análisis de grandes bases de datos, así como de comprender los conceptos matemáticos necesarios para la aplicación correcta de dichos métodos.

Objetivos específicos:

1. Manejar los conceptos básicos de la estadística para objetos distribuidos espacialmente relacionados con el espacio geográfico.
2. Aplicar las técnicas y métodos de análisis multivariado relacionados con variables discretas y continuas a problemas de índole geográfico.
3. Destacar las características de las hipótesis estadísticas con las hipótesis de investigación, en el mundo multivariado
4. Explicar los supuestos que se deben cumplir para aplicar de manera apropiada los métodos multivariados y en su caso seleccionar alternativas.
5. Elaborar corridas o salidas de cómputo estadístico y la habilidad para su interpretación y descripción

Índice temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	EL ANÁLISIS ESPACIAL EN GEOGRAFÍA: LOS SISTEMAS	6	5
2	EL ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS O CLUSTERS EN GEOGRAFÍA	6	5
3	EL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES EN GEOGRAFÍA (como parte del análisis factorial)	6	5
4	ANÁLISIS CON K-MEANS	6	5
5	ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS SIMPLES (ACS)	5	5
6	ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES (ACM)	5	5
Total de horas:		34	30
Suma total de horas:		64	

Contenido Temático	
Unidad/Horas	Tema y subtemas
1 / 11 horas	<p>EL ANÁLISIS ESPACIAL EN GEOGRAFÍA: LOS SISTEMAS</p> <p>1.1 Antecedentes: la naturaleza del análisis espacial</p> <p>1.2 Definiciones y conceptos previos al análisis espacial</p> <p>1.3 Las variables como input y output en la caja negra</p> <p>1.4 Elaboración de un sistema y subsistema en el análisis espacial</p> <p>1.5 La aplicación de los sistemas en geografía</p>
2 / 11 horas	<p>EL ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS O CLUSTERS EN GEOGRAFÍA</p> <p>2.1 Antecedentes del análisis de Clusters en Geografía</p> <p>2.2 Fundamentos del análisis de Clusters: Dendrograma; Carámbaros; Distancias; Métricas; Estandarización de datos, etc.</p> <p>1.3 Las matrices de distancias y los métodos de ligadura o linkage</p> <p>1.4 Lectura de una corrida en paquete estadístico</p> <p>1.5 La aplicación del Análisis de Clusters en geografía</p>
3 / 11 horas	<p>EL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES EN GEOGRAFÍA (como parte del análisis factorial)</p> <p>3.1 Antecedentes del análisis de Componentes Principales</p> <p>3.2 Fundamentos del análisis de Componentes Principales: Matriz factorial; Comunalidad; Gráfico de sedimentación; Varianza explicada; Estandarización de datos, etc.</p> <p>3.3 La matriz factorial y sus elementos; eigenvalores y eginectores</p> <p>3.4 Lectura de una corrida en paquete estadístico</p> <p>3.5 La aplicación del Análisis de Clusters en geografía</p>
4 / 11 horas	<p>ANÁLISIS CON K-MEANS</p> <p>4.1 Antecedentes del análisis de K-MEANS en Geografía</p> <p>4.2 Fundamentos del análisis de K-means: Cluster Jerárquico; ANOVA; Nivel de Significancia; Iteración; Estandarización de Datos; Distancia, etc.</p> <p>4.3 Los criterios de Convergencia; Centroide; Hipótesis F; entre otros</p> <p>4.4 Lectura de una corrida en paquete estadístico</p> <p>4.5 La aplicación del Análisis de K-Means en geografía</p>
5 / 10 horas	<p>ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS SIMPLES (ACS)</p> <p>5.1 Antecedentes del análisis de Correspondencias Simples en Geografía</p> <p>5.2 Fundamentos del análisis de Correspondencias Simples: Supuestos; Prueba de Chi Cuadrada; Masa; Inercia, etc.</p> <p>5.3 El formato y diseño de una tabla para ACS</p> <p>5.4 Lectura de una corrida en paquete estadístico</p> <p>5.5 La aplicación del ACS en geografía</p>
6 / 10 horas	<p>ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES (ACM)</p> <p>6.1 Antecedentes del análisis de Correspondencias Múltiples en Geografía</p> <p>6.2 Fundamentos del análisis de Correspondencias Múltiples: Supuestos, etc.</p> <p>6.3 El formato y diseño de una tabla para ACM</p> <p>6.4 Lectura de una corrida en paquete estadístico</p> <p>6.5 La aplicación del ACM en geografía</p>

Bibliografía: Buscar las ediciones más recientes.

- Lawley, D. y Maxwell, A. (1963). *Factor Analysis as a Statistical Method*, Butterworths, Londres.
- Cooley, W. y Lohnes, P. (1971). *Multivariate Data Analysis*, John Wiley, Nueva York.
- Mardia, K. V.; Kent, J. T. y Bibby, J. M. (1980). *Multivariate Analysis*, Academic Press, Londres.
- Muirhead, R. (1982). *Aspects of Multivariate Statistical Theory*, John Wiley, Nueva York.
- Takeuchi, R. (1982). *The Foundations of Multivariate Analysis*, John Wiley, Nueva York.
- Barker, H. y Barker, B. (1984). *Multivariate Analysis of Variance (MANOVA): A Practical Guide to Its Use in Scientific Decision Making*. The University of Alabama Press, EE. UU.
- Kleinbaum, D.; Kupper, L. y Muller, K. (1988). *Applied Regression Analysis and Other Multivariate Methods*, PWS-Kent, Boston.
- Morrison, D. (1990). *Multivariate Statistical Methods*, tercera edición, McGraw-Hill, Nueva York.
- Kachigan, S. K. (1991). *Multivariate statistical analysis*. Radius Press.
- Greenacre, M. (1993). *Correspondence Analysis in Practice*, Academic Press, Londres.
- Bosque Sendra, J., Moreno Jimenez, A. (1994). *Prácticas de Análisis Exploratorio y Multivariante de Datos*, Ed. Oikos Tau, Barcelona, España.
- Manly, B. (1994). *Multivariate Statistical Methods*, segunda edición, Chapman and Hall, EE. UU.
- Martínez Arias, R. (1995). *Psicometría: Teoría de los Tests Psicológicos y Educativos*, Ed. Síntesis, Barcelona, España.
- Anguera, Ma. Teresa, et al. (1998). *Métodos de Investigación en Psicología*, editorial Síntesis, Madrid, España.
- Jacoby, W. G. (1998). *Statistical Graphics for Visualizing Multivariate Data*, Sage University Paper, 120.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. & Black, W. (1998). *Multivariate data analysis*. Prentice Hall College Division.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1999). *Análisis Multivariante*, Prentice-Hall, Iberia, Madrid, España.
- Ato García, Manuel y Juan José López García (2000). *Análisis Estadístico para Datos Categóricos*, editorial Síntesis, Madrid España.
- Dallas E. Jonson (2000). *Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de datos*, Thompson Editores, Madrid, España.
- Etxeberria, Juan (2000). *Regresión Múltiple*, editorial la muralla, Madrid, España.
- Krzanowski, W. (2000). *Principles of multivariate analysis: a user's perspective*, Oxford U.P.
- Tinsley, H. E. A. and Brown S. D. (2000). *Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modelling*, Academic Press.
- Tinsley, E. y Brown, S. (2000). *Handbook of Applied Multivariate Statistics and Mathematical Modeling*, Academic Press, Londres.
- Johnson, D. E. (2000). *Métodos multivariados aplicados*. ITP International Thomson Editores: México.
- Johnson, D. (2000). *Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos*, Thompson Editores, México, D. F.
- Aguilera del Pino, Ana María (2001). *Tablas de Contingencia Bidimensionales*, editorial la muralla, Madrid, España.
- Harris, R. J. (2001). *A Primer of Multivariate Statistics*, tercera edición, Erlbaum, Londres.
- Marques Dos Santos, María José (2001). *Estadística Básica Un Enfoque No Paramétrico*, UNAM, México.
- Everitt, B. y Dunn, G. (2001). *Applied Multivariate Data Analysis*, segunda edición, Arnold, Nueva York.
- Correa Piñero, Ana Delia (2002). *Análisis Logarítmico Lineal*, editorial la muralla, Madrid, España
- Peña, Daniel (2002). *Análisis de Datos Multivariantes*, Mc Graw-Hill, Interamericana, España.

Johnson, R. A. & Wichern, D. W. (2002). **Applied multivariate statistical analysis**. Prentice Hall: London.

Rencher, A. (2002). **Methods of Multivariate Analysis**, segunda edición, Wiley, Nueva York.

Srivastava, M. (2002). **Methods of Multivariate Statistics**. John Wiley and Sons, Nueva York.

Stevens, J. (2002). **Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences**, cuarta edición, Erlbaum, Londres.

Timm, N. H. (2002). **Applied Multivariate Analysis**, Springer, Nueva York.

Lattin, J. M., Douglas C. J. y Green P. E. (2003). **Analyzing multivariate data**, editorial Pacific Grove.

Hair, J.; Black, W.; Babin, B.; Anderson, R. y Tatham, R. (2006). **Multivariate Data Analysis**, sexta edición, Pearson/Education, Nueva Jersey.

Daniel, Wayne. (2006). **Bioestadística. Base para el Analisis de las Ciencias de la Salud**, Limusa Noriega Editores, México.

Hardle, W. y Simar, L. (2007). **Applied Multivariate Statistical Analysis**, Segunda edición, Springer, Berlín.

Johnson, R. y Wichern, D. (2007). **Applied Multivariate Statistical Analysis**, sexta edición, Pearson, Nueva Jersey.

Sarkar, Deepayan (2008). Lattice: **multivariate Data Visualization with R**, editorial Springer.

A. J. Arriza Gómez y otros (2008). **Estadística Básica con R y R-Comander**, Universidad de Cádiz.

François Husson; Sebastien Lê; Jérôme Pagès (2011). **Exploratory Multivariate Analysis by Example Using R**, editorial CRC Press.

Castilla Serna, Luis (2011). **Manual Practico de Estadística para Ciencias de la Salud**, Editorial Trillas, México.

Canavos, C. George (2012). **Probabilidad y Estadística, Aplicaciones y Métodos**, McGraw-Hill Interamericana México.

Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers y Sharon L. Myers (2012). **Probabilidad y estadística para Ingenieros**, Pearson Educación, México.

Julián de la Horra Navarro (2013). **Estadística Aplicada**, Editorial Diaz de Santos, España.

Triola, Mario F. (2013). **Estadística**, Editorial Pearson, México.

N. Guarín S. (2014). **Estadística Aplicada**, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Gert Maibaum (2015). **Teoría de Probabilidades y Estadística Matemática**, Editorial Pueblo y Educación.

Lind, Douglas A. (2015). **Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía**, Editorial Mc Graw-Hill, México.

Mendenhall, William (2015). **Introducción a la Probabilidad y Estadística**, Editorial Cengage Learning,

Casas Sánchez, José M. (2016). **Inferencia Estadística Para Economía y Administración de Empresas**, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.

Luis A. Santaló (2016). **Probabilidad e Inferencia estadística**, Facultad de Ciencias exactas y naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Wickham, H., & Golemund, G. (2016). **R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data**, (First edition). Sebastopol: O'Reilly.

Véliz Capuñay, Carlos (2016). **Análisis Multivariante: Métodos estadísticos Multivariantes**, editorial Cengage.

Quezada Lucio, Nel (2017). **Estadística con SPSS 24**, Editorial Empresa Editora Macro, España.

Darlington, R. B., & Hayes, A. F. (2017). **Regression analysis and linear models: concepts, applications, and implementation**. Guilford Press.

Aldas, Joaquín (2017). **Análisis Multivariante Aplicado con R**, editorial Paraninfo, España.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula: ensayo	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()	Taller de planeación	()
Otras: _____	()	Evaluación continua	(X)

Línea de investigación:

En términos geográficos.

Las líneas de interés han sido la Geografía Política; Geografía Comportamental; Geografía del Esparcimiento; Geoinformática; Didáctica de la Geografía; Cartografía; Sistemas de Información Geográfica.

En términos estadísticos:

Estadística Univariada y Bivariada; Métodos Estocásticos; Métodos Multivariados; Geoestadística; Diseños de Muestreo; Estadística Espacial; Diseños Experimentales; Paquetería Estadística; Bioestadística; Econometría Espacial; Programación.

Perfil profesiográfico del docente:

Licenciatura en geografía
Especialización en estadística Aplicada
Maestría en desarrollo educativo
Doctorado en Investigación Educativa

Perfil de quien podría impartir la asignatura.

Profesional con licenciatura en geografía y posgrado en Estadística Aplicada, además con experiencia teórica y práctica en el manejo de paquetería estadística; paquetería matemática; paquetería en SIGS; y de programación orientado a problemas geográficos.

Modalidad y evaluación de la materia:

Declarativo: 50 % evaluación continua
Procedimentales: 30% realización de las actividades en clase y extraclase
Actitudinales: 20% Disposición para trabajar y participar

Se les atiende por:

Correo electrónico institucional, que la facultad pone a disposición de los alumnos.
Correo electrónico de la materia correspondiente vinculado a la plataforma Canvas y Gmail.
Aula virtual para esta asignatura en la plataforma de Canvas.
Se les atiende por el Zoom con la cuenta institucional que he abierto en la UNAM.
Además de otros recursos de la red, como libros y artículos digitales, y si es necesario algunos videos ya elaborados o producidos por el profesor, entre otros.