



ESTADÍSTICA PARA GEÓGRAFOS, Código: 2028623

Fecha: Febrero 24 de 2021

Horario: miércoles 7 a 9 a.m., salón: 106, edificio: 212 y viernes de 7 a 9 a.m., salón: 106, edificio: 212

Profesor: Néstor Ricardo Bernal Suárez, correo electrónico: nrbernals@unal.edu.co

PRESENTACIÓN

Geógrafos y profesionales afines, como conjunto de expertos dedicado a analizar los fenómenos naturales o antrópicos que ocurren en el espacio y en el territorio, así como las causas y los eventos que los generan, necesitan contar con una base de conocimiento sólida que les permita aplicar técnicas estadísticas en el análisis de los problemas geográficos a los que se enfrentan.

Algunos de los métodos que resultan más eficientes para entender y modelar el espacio geográfico y los fenómenos y relaciones que en él se desarrollan requieren el conocimiento de métodos estadísticos, en particular, la estadística espacial y la implementación de modelos matemáticos que describan la esencia de su comportamiento. En este sentido, los profesionales dedicados al análisis de fenómenos que ocurren en las diferentes categorías de estudio del espacio geográfico (análisis espacial) requieren una introducción consistente a las técnicas y procedimientos estadísticos y matemáticos que son utilizados para la exploración y análisis de dichos fenómenos, permitiéndoles construir elementos de juicio para fundamentar la toma de decisiones.

El curso Estadística para geógrafos responde a esta necesidad y al interés del Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Colombia en fomentar los procesos de enseñanza-aprendizaje a sus estudiantes relacionados con las bases conceptuales para la construcción de modelos de análisis geográfico y lograr competencias que le permitan decidir y definir el método estadístico más adecuado para aplicaciones y proyectos de investigación en la geografía desde diferentes puntos de vista: humano, físico, social, ambiental, antropológico, agrario, económico, político, arqueológico, entre otros.

OBJETIVO GENERAL

Promover el desarrollo del pensamiento estadístico en la formación profesional del estudiante ofreciéndole una sintaxis básica del lenguaje estadístico; para ello se tendrá en cuenta el contexto de la geografía, humana, física y la necesidad de avanzar en el conocimiento de procesos espaciales de tipo social, económico, político, ambiental, al igual que análisis relacionados con el territorio; de ésta forma, se promoverá la representación de realidades en lenguaje estadístico; estimulando el manejo adecuado de conceptos, términos y procedimientos estadísticos por parte del estudiante y aprestando elementos para la lectura crítica, la comprensión y la presentación de resultados estadísticos por parte del estudiante.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar a conocer un conjunto de métodos estadísticos descriptivos y exploratorios con aplicaciones en la geografía teniendo en cuenta la estructura espacial, temporal y espacio-temporal de los datos.
- Utilizar medios estadísticos para la presentación, resumen de datos y su representación en el espacio geográfico.
- Identificar la estructura general de la inferencia estadística, para habilitar la sintaxis inicial del lenguaje estadístico, sobre la base de un tratamiento sobrio de algunos elementos de la probabilidad y que permita realizar estimaciones puntuales y por intervalo a partir de muestras.
- Valorar la plausibilidad de conjeturas científicas traducidas en lenguaje estadístico en el contexto de las hipótesis.
- Realizar una introducción al análisis de datos por medio de los fundamentos de tablas de contingencia.

CONTENIDO SINTÉTICO

1. La estadística en la investigación geográfica.
2. La estadística descriptiva y exploratoria.
3. Estadística correlacional.
4. Introducción a Probabilidad.
5. Introducción a un modelo de regresión.
6. Relaciones espaciales – introducción al análisis espacial
7. Introducción a muestreo.
8. Introducción al análisis de series de tiempo.

CONTENIDO

1. La estadística en la investigación geográfica.
 - 1.1. Estadística en las ciencias sociales.
 - 1.2. ¿Para qué la estadística en la geografía?
 - 1.3. Etapas de un estudio estadístico.
 - 1.4. Técnicas estadísticas según el tipo de investigación: exploratoria, descriptiva, correlacional, explicativa.
 - 1.5. Clasificación de la estadística espacial.
2. Tipos de variables, medición y clasificación de datos.
 - 2.1. Variables categóricas (cualitativas).
 - 2.2. Variables numéricas (cuantitativas).
 - 2.3. Aplicaciones y excepciones en el espacio geográfico.
3. Estadística descriptiva.
 - 3.1. Población, variable y otros conceptos base.
 - 3.2. La moda.
 - 3.3. La esperanza matemática.
 - 3.3.1. La media de una variable discreta.
 - 3.3.2. La media de una variable continua.
 - 3.4. La media ponderada (promedio ponderado).

- 3.5. La desviación típica o estándar.
- 3.6. Coeficiente de variación.
- 3.7. Coeficiente de asimetría.
- 3.8. Coeficiente de apuntamiento.
- 3.9. Distribuciones de frecuencias.
- 3.10. Percentiles. La mediana, los cuartiles y el rango intercuartílico.
- 3.11. La mediana de las desviaciones absolutas (MEDA).
- 3.12. La media truncada.
- 3.13. Representaciones gráficas.
 - 3.13.1. Histograma.
 - 3.13.2. Polígono de frecuencias.
 - 3.13.3. Diagrama de tallos y hojas.
 - 3.13.4. Diagrama circular. Univariado, bivariado y multivariado.
 - 3.13.5. Diagrama de Pareto.
- 3.14. Descripción numérica en distribuciones de frecuencias.
- 4. Estadística descriptiva espacial.
 - 4.1. Elemento central.
 - 4.2. Media central.
 - 4.3. Mediana.
 - 4.4. Distancia estándar.
 - 4.5. Elipse de desviación estándar.
 - 4.6. Media lineal o trayectorias.
- 5. Estadística exploratoria.
 - 5.1. Datos atípicos y el diagrama de caja (*box plot*).
 - 5.2. Identificación de valores atípicos en el espacio geográfico.
 - 5.2.1. *Box plot* en el espacio geográfico (*Box map*).
 - 5.3. Introducción a los gráficos univariados, bivariados y multivariados en el espacio geográfico.
 - 5.4. Tipos de gráficos y su interpretación en el espacio geográfico.
 - 5.5. Desviación estándar en el espacio geográfico (*SD Map*).
- 6. Estadística correlacional. Análisis bivariado.
 - 6.1. Distribución conjunta de frecuencias. Tablas de doble entrada. Aplicación en las variables cualitativas.
 - 6.2. Distribuciones marginales.
 - 6.3. Distribuciones condicionadas.
 - 6.4. Distribución conjunta de dos variables discretas.
 - 6.5. La media de la distribución condicionada.
 - 6.6. Distribución conjunta de dos variables continuas.
 - 6.7. Diagrama de dispersión.
 - 6.8. La covarianza.
 - 6.9. Coeficientes de correlación.
 - 6.9.1. Pearson.
 - 6.9.2. Spearman.
 - 6.9.3. Kendall.
 - 6.9.4. Coeficientes de correlación lineales y no lineales. Székely.
 - 6.10. Correlación y heterogeneidad.
 - 6.11. Correlación y causalidad.
- 7. Introducción a Probabilidad
 - 7.1. Espacio muestral y eventos.
 - 7.2. Reglas de conteo.
 - 7.3. Teorema de Bayes.
 - 7.4. Variable aleatoria.

- 7.5. Algunos modelos probabilísticos.
- 8. Modelos de regresión.
 - 8.1. Regresión lineal simple y la recta de regresión.
 - 8.2. Estimación de parámetros y cálculo de la recta de regresión.
 - 8.3. Bondad de ajuste del modelo (R^2) (R^2) .
 - 8.4. Supuestos del modelo.
 - 8.5. Desviación típica residual.
 - 8.6. Regresión y correlación.
 - 8.7. Análisis de residuales.
- 9. Relaciones espaciales.
 - 9.1. Autocorrelación espacial.
 - 9.2. Correlación espacial.
 - 9.3. Correlograma espacial.
 - 9.4. Asociación de variables intervalo-razón.
 - 9.5. Asociación de variables ordinales.
 - 9.6. Ejemplos y breve análisis.
- 10. Introducción al muestreo.
 - 10.1. Población y subpoblaciones.
 - 10.2. Marco muestral.
 - 10.3. Muestra, unidad de muestreo y elemento muestral.
 - 10.4. Introducción a los tipos de diseño muestrales.
 - 10.4.1. Tipos de muestreo probabilístico: aleatorio simple, aleatorio sistemático, aleatorio estratificado, aleatorio por conglomerados, polietápico.
 - 10.4.2. Tipos de muestreo no probabilístico: conveniencia, cuotas, consecutivo, discrecional o de juicio, bola de nieve.
 - 10.5. Datos y análisis espacial.
 - 10.6. El problema de la unidad de área modificable (MAUP) y la unidad de análisis.
 - 10.7. *Box plot* múltiple. Análisis visual de grupos de datos.
 - 10.8. La heterogeneidad en el muestreo.
- 11. Introducción al muestreo espacial.
 - 11.1. Distribución de la muestra en el espacio geográfico.
 - 11.2. Tipos de diseño de muestreo espacial.
- 12. Introducción al análisis de series de tiempo.
 - 12.1. Análisis de tendencia
 - 12.2. Análisis de descomposición
 - 12.3. Métodos de suavizamiento
 - 12.4. Autocorrelación temporal
 - 12.5. Números índice

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS

Se desarrollarán clases magistrales en cada uno de los temas y se brindarán espacios de participación y aportes de los estudiantes y se desarrollarán talleres que permitirán promover el proceso de aprendizaje de los conceptos, métodos estadísticos y al análisis de estudios de caso aplicados a la geografía y se desarrollará un proyecto, conformando grupos de estudiantes. Y se emplearán las herramientas de análisis de datos de Excel®, software R®, GEODA® y MapChart: Create Custom Map®.

EVALUACIÓN

| Tipo | Fechas |
|--------------------|--------------------------|
| Evaluación 1 (15%) | Marzo 26 / 2021 |
| Talleres 1 (10%) | |
| Evaluación 2 (15%) | Abril 28 / 2021 |
| Talleres 2 (10%) | |
| Proyecto (30%) | Mayo 14 a Junio 4 / 2021 |
| Examen (20%) | Junio 11 / 2021 |

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, Miguel. 2013. *Data Analysis and Statistics for Geography, Environmental Science, and Engineering*. Estados Unidos – Boca Ratón: CRC Press Taylor & Francis Group.

Ebdon, David. 1982. *Estadística para geógrafos*. España – Barcelona: Oikos-tau, s.a. – ediciones.

Giraldo Henao, Ramón. 2002. *Introducción a la Geoestadística: Teoría y Aplicación*. 1ra ed. Bogotá D.C. - Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Mendenhall William, Beaver Robert & Beaver Barbara., *Introducción a la Probabilidad y Estadística*, Décimo segunda edición. Cengage Learning Editores, S.A. México, 2008.

Peña, Daniel; Romo, Juan. 1997. *Introducción a la estadística para las ciencias sociales*. México – Ciudad de México: McGraw-Hill.

Siabato, Willington. 2019. *Técnicas de Análisis y Modelado Espacial (TAME)*. Notas de apoyo en clase. Bogotá D.C. – Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Siabato, Willington. 2018. "Sobre la evolución de la información geográfica: las bodas de oro de los SIG." Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 27 (1):1-9. doi: 10.15446/rcdg.v27n1.69500.

Siabato, Willington, and Jhon Guzmán-Manrique. 2019. "La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa." Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 28 (1):1-22. doi: 10.15446/rcdg.v28n1.76919.

Ospina, D., *Introducción al Muestreo*, Facultad de Ciencias, Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2008.

Tobler, Waldo R. 1970. "A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region." *Economic Geography* 46 (Supplement):234-240. doi: 10.2307/143141.

DIRECCIONES DE INTERNET

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).
<https://www.dane.gov.co/>

CEPALSTAT, Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas, Comisión Económica para América Latina y El Caribe.
https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/estadisticasIndicadores.asp?idioma=e

SIAC, Sistema de Información Ambiental de Colombia.
<http://www.siac.gov.co/>
Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).
<https://www.igac.gov.co/>

XVII Encuentro de Geógrafos de América Latina (EGAL)
<https://www.puce.edu.ec/sitios/egal2019/>

XVIII Encuentro de Geógrafos de América Latina (EGAL)
<http://www.egal2021.org/web1/index.php>

Este contenido del curso tuvo en cuenta las unidades temáticas que se incluyen en el curso de “Estadística Social Fundamental” que se desarrolla en la Facultad de Ciencias Humanas bajo la coordinación del Departamento de Estadística y consideró los aportes y propuesta desarrollada por el Profesor Willington Libardo Siabato Vaca y las recomendaciones del Profesor Luis Jorge Gracia Dueñas y Profesor José Daniel Pabón Caicedo del Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Colombia y Néstor Ricardo Bernal Suárez, estudiante de doctorado en geografía, realizadas desde mayo de 2019 a marzo de 2020, al igual que la estructura de los dos cursos de estadística de la Licenciatura en Geografía de la UNAM en México.