

Buzai, Gustavo Daniel y Montes Galván, Eloy (2021), *Estadística Espacial: Fundamentos y aplicación con Sistemas de Información Geográfica*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Impresiones Buenos Aires, 232 pp. ISBN: 978-987-48369-3-9.

https://www.researchgate.net/publication/357001572_Estadistica_Espacial_Fundamentos_y_aplicacion_con_Sistemas_de_Informacion_Geografica

Federico Carlos Arias¹

El libro *Estadística Espacial: Fundamentos y aplicación con Sistemas de Información Geográfica* es una obra que recorre los orígenes teóricos de la Geografía desde una visión cuantitativa hasta llegar a nuestra época en que se consolida la perspectiva espacial a partir de la intromisión de los Sistemas de Información Geográfica. También recopila y propone aplicaciones de técnicas vinculadas a la estadística espacial para el estudio de problemáticas de diversa índole (ambientales, salud, transporte, etc.).

Respecto a los autores del libro, Gustavo Daniel Buzai es profesor adjunto del Departamento de Ciencia Sociales de la Universidad Nacional de Luján y es investigador principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). En el plano de la investigación ha realizado aportes significativos en el campo de la Geografía Cuantitativa, Sistemas de Información Geográfica y Estadística Espacial materializados en variados libros y artículos científicos.

Eloy Montes Galván es profesor universitario e investigador asistente del CONICET. Hace más de 10 años ha centrado su área de especialización en la Educación, Geografía y aplicaciones de las Tecnologías de la Información Geográfica.

El presente libro está estructurado en dos partes generales. La primera de ellas denominada *fundamentos*, desde el punto 1 al 3 propone un análisis teórico y desde punto 4 al 9 se centra en lo metodológico, vinculado a la estadística espacial y los Sistemas de Información Geográfica. En la segunda parte llamada aplicación se trabajan 9 aplicaciones de las técnicas de estadística espacial, entre los puntos 1 al 5.

¹ Universidad Nacional del Nordeste. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina, correo electrónico: fedecarlosarias22@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5297-5139>

Como se planteó con anterioridad, en la primera parte del libro se discuten características de la estadística espacial desde el punto de vista teórico y metodológico.

En el plano teórico, en un principio se establecen los orígenes de la cuantificación en geografía realizando un recorrido histórico de las diferentes aproximaciones conceptuales vinculadas a esta perspectiva geográfica, como ser: Geografía Cuantitativa, Geografía Automatizada, Geoinformática, Análisis Espacial, y Geografía Global. En el punto 2, plantean conceptos troncales del análisis espacial vinculado al pensamiento geográfico. Explican cómo se puede realizar un abordaje geográfico desde una perspectiva espacial desarrollada a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG), sintetizados en la caracterización de cinco conceptos: localización, distribución espacial, asociación espacial, interacción espacial y evolución espacial que en conjunto constituyen el principio de globalidad territorial. En el punto 3 relacionado a la estadística espacial, se caracteriza la incorporación del análisis cuantitativo al estudio de la dimensión espacial, que permitió su evolución hacia el análisis espacial cuantitativo. En la misma línea, realizan un recorrido acerca de la importancia del empleo de las computadoras personales como mecanismo que permitió la introducción de técnicas cuantitativas en Geografía y que actualmente son integradas en los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

En el plano metodológico, describen las técnicas empleadas en estadística espacial a través de los Sistemas de Información Geográfica. En el punto 4 reconocen los fundamentos de las técnicas de tendencia central que las dividen en: cálculos aritméticos y cálculos espaciales; medidas de centralidad y dispersión; tendencia central y dispersión espacial. En el punto 5 describen el procedimiento de los índices principales para analizar las formas de las distribuciones espaciales. En el punto 6 caracterizan la interpolación espacial como herramienta geoestadística, y explican los procedimientos más utilizados, entre ellos: áreas de influencia, polígonos regulares, polígonos de Voronoi-Thiessen, Interpolación Inversa a la Distancia (IDW), Interpolación Kriging, y el Modelado Kernel. En el punto 7 destacan los procedimientos empleados para estudiar la accesibilidad e interacción espacial, como ser las relaciones entre distancias ideales y reales, flujos entre poblaciones y potencial de población. En el punto 8 para estudiar las estructuras espaciales caracterizan las técnicas como el análisis del vecino más próximo, análisis por cuadrante y la autocorrelación espacial. Por último, en el punto 9 expresan el vínculo que tienen las metodologías de todo el apartado metodológico con las configuraciones espaciales a través del tiempo.

En la segunda parte del libro, se trabajan diferentes aplicaciones de cada una de las técnicas explicadas en el apartado metodológico, tanto en el ámbito humano como físico.

En el punto 1 se aplica un análisis de tendencia central partiendo del mapa de John Snow sobre la epidemia del cólera de 1854 en el centro de Londres (Reino Unido). Para ello, proponen un enfoque deductivo que implica a través de la tendencia central derivar las ubicaciones de las muertes ocasionadas

por la enfermedad, y a partir de ello inferir la asociación con la ubicación de la bomba de agua de Broad Street.

En el punto 2A y 2B se emplea la técnica análisis de forma, en el primero de ellos utilizan la fórmula “S” para estudiar el cambio de la forma en la mancha de luminosidad urbana en la Megaciudad Buenos Aires entre 1992 y 2012, para ello previamente llevan a cabo un procesamiento digital de imágenes satelitales nocturnas DMSP-OLS. En el segundo estudio de la forma, se utiliza al índice de compacidad o coeficiente $I(c)$ de Gravelius, para determinar el grado de compacidad de tres cuencas hidrográficas con sus respectivas redes de drenaje de Argentina, localizadas en tres latitudes diferentes.

En los puntos 3A, 3B, 3C y 3D se aplican diferentes métodos de interpolación, en el primero, trabajan con polígonos de Voronoi–Thiessen para determinar áreas pluviométricas de la cuenca del río Luján a partir de nueve estaciones, que sirven para caracterizar la distribución espacial de las precipitaciones de la cuenta en el año 2020. En el segundo punto, en el que trabajan con el mapa de John Snow sobre la epidemia del cólera de 1854, se realizan polígonos de Voronoi–Thiessen de las bombas de agua y contabilizan el número de muertes en cada polígono. En el tercer punto, se aplica la interpolación Kriging Ordinario para estimar la distribución espacial de las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO_2) en la Megaciudad Buenos Aires para el 19 de octubre de 2021. En el cuarto punto, se emplea el modelado Kernel para caracterizar la distribución espacial de los robos totales en la ciudad de Buenos Aires en el año 2020 con el fin de identificar las zonas calientes.

En el punto 4, se estudia la demanda potencial a 39 hospitales públicos, para evaluar la accesibilidad espacial por municipio de la cuenca del río Luján, esto último deriva del procedimiento de calcular la distancia total recorrida y la demanda implicada.

En el punto 5, se aplica el Índice de Moran para ver el grado de autocorrelación espacial en la ciudad de Córdoba (Argentina) a nivel de radio censal, con valores estandarizados del porcentaje de población.

Para finalizar, el libro que nos presentan los profesores Gustavo Daniel Buzai y Eloy Montes Galbán ofrece un amplio y preciso estudio sobre los lineamientos epistemológicos, teóricos, metodológicos y aplicativos de la Estadística Espacial con Sistemas de Información Geográfica. En particular, en el plano metodológico es destacable la capacidad de síntesis en la selección de las técnicas mayormente empleadas en esta perspectiva geográfica y los ejemplos, para las aplicaciones son minuciosamente seleccionados para demostrar el potencial real de las herramientas en diferentes tipos de estudios geográficos.