

NOTAS Y DOCUMENTOS

GUSTAVO D. BUZAI y CLAUDIA A. BAXENDALE. (2006).
Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica.
Buenos Aires. Lugar editorial: GEPAMA.

Reseñado por Nilko Codallo García
Escuela de Geografía-UCV
nilkocodallo@yahoo.es

Se trata de un libro de geografía elaborado a partir de quince líneas temáticas de orden social y espacial, vinculadas con actividades de investigación, docencia y proyectos para instituciones en donde los autores fueron integrantes del grupo de trabajo. En cada uno se desarrollaron diversas alternativas metodológicas fundamentadas en el enfoque racionalista y cuantitativo con el apoyo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta y la relación de la teoría con la metodología en la búsqueda de resultados empíricos satisfactorios (enfoque de procedimientos para el análisis espacial). Ofrecen por medio de este libro un conjunto amplio y detallado de conocimientos teóricos y prácticos, sobre la base de procedimientos

cuantitativos de aplicaciones coherentes, y la utilización de herramientas modernas, que permiten realizar análisis socioespacial con la finalidad de encontrar solución a distintos problemas de carácter geográfico.

Se considera un texto de segunda generación en cuanto al tópico SIG, porque resalta mediante la explicación detallada de las experiencias, el amplio desarrollo de la ciencia de la información geográfica, de las ciencias sociales integradas espacialmente y la geomática. En el texto se presentan diversas técnicas -comunes y novedosas- de análisis estadístico aplicado a la geografía y la integración con los SIG, como el análisis fractal, análisis exploratorio espacial de datos, medida de autocorrelación espacial, regresión ponderada geográficamente, entre otras técnicas y procedimientos estadísticos multicriterios que permiten mejorar y aumentar las posibilidades y capacidades de los sistemas.

El libro está configurado en tres partes subdivididas por capítulos. En la parte I (pp. 31-88) se describen los aspectos teóricos y metodológicos del análisis socioespacial enmarcado en dos capítulos: *Marco teórico-epistemológico* y *Marco metodológico-técnico*. Los autores desarrollan estos fundamentos a partir del paradigma de la geografía cuantitativa, en el análisis geográfico basado en la relaciones resolución-integración y en las nuevas perspectivas de los SIG, donde resalta el cambio de visión en la base teórica de la tecnología, desde un esquema centrado en los sistemas de información hacia otro cuyo objetivo es lo geográfico.

En el capítulo I los autores hacen énfasis en la posición central de la teoría geográfica y del objeto de estudio de la geografía como apoyo al desarrollo de otras ciencias, condicionado a un correcto uso teórico y metodológico de los avances tecnológicos. Establecen la visión espacial como enfoque predominante en la tecnología SIG, bajo un completo conjunto de definiciones y conceptos que sirven de referencia para entender la posición de las diferentes tecnologías geoinformáticas y las aplicaciones descritas en el libro. El objetivo principal del capítulo 2 es

explicar científicamente y dentro del *enfoque de procedimientos*, el conocimiento generado en las técnicas de información geográfica (TIG), aplicaciones de los SIG, técnicas geoinformáticas y sistemas de ayuda a la decisión espacial (SADE), tipificarlos de acuerdo con el propósito, estrategia de investigación a los resultados obtenidos.

La parte II *Metodologías de base raster* (pp. 89-124) corresponde al desarrollo y descripción, bajo un criterio de creciente complejidad del conjunto de datos, programas, procedimientos y resultados obtenidos en seis casos de estudio. Está conformada por siete capítulos (del 3 al 9), en el capítulo 3 se listan de forma secuencial las *bases de datos y software aplicados al análisis socioespacial con SIG raster*. Entre los seis programas utilizados (ArcView GIS Spatial Analyst, Cartalinx, Idrisi, Fragstats, Localiza y OSU-MAP for the PC), cabe destacar que *Localiza*, sistema de ayuda a la decisión espacial orientado hacia la localización de equipamiento, fue generado con la participación de personal de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

En el capítulo 4, *Análisis por generalización-reclasificación* basado en los datos de población y necesidades básicas insatisfechas, los autores ejemplifican el procedimiento más sencillo en el uso de los SIG. El capítulo 5, corresponde a la utilización de los programas Cartalinx, Idrisi y Excel en uno de los procedimientos básicos de *Análisis por superposición temática de variables*, ahora con el apoyo tecnológico, con la finalidad de evaluar el crecimiento urbano y la pérdida de suelos productivos, considerando la evolución temporal del hecho geográfico. El *Análisis de evaluación multicriterio* (EMC) se describe en el capítulo 6, corresponde a un conjunto de procedimientos, como el método de combinación lineal ponderado (WLC), el método de la media ponderada ordenada (OWA) y el método MOLA (Multi-objective Land Allocation), empleados bajo el enfoque de múltiples decisiones y alternativas para la selección de un lugar apto para la instalación de industrias de alta tecnología.

El capítulo 7, *Análisis de localización-asignación* se enmarca en los procedimientos para la generación de modelos de localización bajo un esquema de optimización espacial, ubicación de nuevos establecimientos y la interrelación de los SIG con los SADE. En el capítulo 8, se describe a partir de una imagen satelital (Landsat 7 ETM+), el uso de los programas Idrisi y Fragtats, y la aplicación de procedimientos matemáticos para la medición de la estructura territorial de mosaicos, los autores desarrollan la secuencia metodológica que permitió el *Análisis por cálculo de índices y métricas paisajísticas*. El último capítulo de la parte II, *Análisis fractal y de autómatas celulares* presenta metodologías para el estudio de modelos espaciales a través de la geometría fractal (estudio de estructuras irregulares y fragmentadas que se presentan invariantes en diferentes escalas) y estadística espacial basada en los autómatas celulares, que en ambiente SIG raster está constituida por las celdas que conforman el área en estudio, métodos que fueron aplicados al estudio actual del crecimiento urbano y las proyecciones en el tiempo.

En la parte III, se desarrollan *Metodologías de base vectorial* (pp. 223-394) para nueve temas de investigación. Está configurada por diez capítulos (10 al 19); en el capítulo 10, se presenta el marco introductorio, se indican los datos y los programas utilizados: AccesPlan, ArcView GIS, ArcView GIS Spatial Analyst, Cartalix, Crimestat, Eduplan, GeoDA, GWR, Import71, Statistica y Surfer. En el capítulo 11, con la integración de los programas ArcView GIS y GeoDA, los autores desarrollan el *Análisis de distribuciones espaciales por cartografía temática de datos censales*, establecen y explican la secuencia metodológica para la elaboración de mapas coropléticos de cortes naturales, de intervalos iguales, de cuantiles, de desvíos estándar, de caja (box-map), de percentiles y luego brindan las consideraciones básicas para la interpretación de cada uno.

Corresponde el capítulo 12 al *Análisis exploratorio interactivo de datos espaciales mediante diagramas de dispersión -2D y 3D*.

Se trata de la vinculación entre las representaciones cartográficas digitales y las bases de datos en ambiente SIG y SADE (ArcView GIS y GeoDA), técnica fundamentada en diagramas de dispersión con dos y tres ejes de coordenadas con la finalidad de evaluar tendencias e intensidad de relación entre las variables. El objetivo del capítulo 14, *Análisis por clasificación multivariada de unidades espaciales*, es definir regiones en el ámbito urbano a partir de la *matriz de datos originales* (MDO), *transformación a la matriz de datos índices* (MDI), llegar a la *matriz de puntajes estándar* (MDZ) con el apoyo de metodologías como el valor índice medio (VIM), el coeficiente de correlación divariada, la técnica de *linkage analysis* (análisis de encadenamiento), dendograma de correlaciones y el uso de las herramientas ArcView GIS y Statistica.

También con la finalidad de determinar localizaciones puntuales con el apoyo de ArcView GIS y Crimestat, los autores desarrollaron el capítulo 14 denominado *Análisis centrográfico* donde utilizan procedimientos estadísticos simples para obtener la media de coordenadas, centro medio ponderado, el centro mediano, cálculo de dispersión para distribuciones puntuales, desvío estándar de distancias y la elipse de dispersión; todos aplicados para analizar la competencia por uso del suelo urbano a partir de diferentes actividades. El capítulo 15, *Análisis de accesibilidad e interacción espacial* se sustenta sobre las mediciones de accesibilidad (ideal o real), de la calidad de comunicación, del índice de trayectoria y la posibilidad de interacción mediante el cálculo del potencial de la población y procedimientos cuantitativos simples que permiten generar mapas de isolíneas para representar variaciones espaciales.

En el capítulo 16, los autores explican la aplicación del modelo sin restricciones y con diversas restricciones en la accesibilidad a establecimiento educativos para el *Análisis de áreas de influencia* con el apoyo del programa EduPlan y la utilización de información cartográfica temática como la localización de centros educativos, radios

censales, vías de comunicación, población (6 a 14 años) y la capacidad de los establecimientos educativos. Buzai y Baxendale elaboraron el capítulo 17 bajo el enfoque del *Análisis de concentración y segregación espacial*. El desarrollo metodológico se fundamentó en los índices de correspondencia espacial (Ce), segregación espacial global (ISEG), segregación espacial areal (ISEA), curva de concentración o curva de Lorenz, índice de concentración superficial de cálculo analítico ICS (A) y cálculo gráfico ISC (G), aplicado a datos de población extranjera bajo la condición del lugar de nacimiento.

Para comprobar la hipótesis del Principio de Tobler se aplicó el procedimiento de *Autocorrelación espacial* descrito en el capítulo 18. Con la medición del índice de Moran (I), se efectuó la identificación de patrones que vinculan las variables población femenina y el nivel máximo educativo alcanzado. El último capítulo del libro *Análisis de regresión lineal múltiple espacial. Modelización Kernel* trata de una técnica aplicada para estudiar la relación funcional estadística y geográfica entre diversos datos de población expresados en porcentajes: población mayor de 18 años, población con máximo nivel educativo y población con necesidades básicas insatisfechas. Información integrada por medio de los programas ArcView GIS, GeoDA y GWR, con lo que obtuvieron modelos de regresión múltiple como aproximaciones determinísticas y ajustados geográficamente.

Finalmente, como se aprecia en la presentación hecha, el material brinda una extensa gama de ejercicios prácticos con base en diversos métodos orientados al análisis espacial, por lo tanto, su utilización como texto de estudio para los estudiantes universitarios y de revisión para los investigadores resulta muy pertinente.