https://prodisig.wixsite.com/prodisig

ISSN 2451-5493
Nº 11, Diciembre de 2019

Tema:
Sistemas de Información Geográfica, reflexiones en diferentes líneas

Argentina
Bolivia
Brasil
Chile
Cuba
Colombia
Costa Rica
Ecuador
España
Honduras
México
Puerto Rico
Venezuela

Red GESIG

Boletín del Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica (GESIG) de la Universidad Nacional de Luján

Contenido

Reflexión

SIG y Big data espacial.....2

¿Geografía cuantitativa o métodos cualitativos?: hacia una metodología alternativa.....4

Sistemas de Información Geográfica y de-construcción del espacio.....6

Geografía y SIG en el análisis espacial de riesgos desde un enfoque sistémico.....8

Releyendo a los clásicos. Acerca de "Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica", Fred K. Schaefer, Waldo R. Tobler y Brian J. L. Berry 10

El modelo virtual formativo y las nuevas posibilidades de la enseñanza de los Sistemas de Información Geográfica.....16

Los SIG y el análisis de las diferencias de calidad de vida desde una perspectiva histórica y geográfica en la Argentina.....18

Dr. Joaquín Bosque Sendra,
Universidad de Alcalá, España.

SIG y Big data espacial

Los SIG han sido una herramienta de análisis territorial que han supuesto un gran cambio en los procedimientos para estudiar y entender los fenómenos geográficos, los que se producen sobre el territorio y qué, en alguna medida, son afectados por las características de este.

Han sido una herramienta innovadora, que surgida en los años 60 del siglo XX, se han ido difundiendo y estableciendo como procedimiento de uso masivo durante los años 80 y 90 del siglo XX, en la actualidad están extensamente difundidos y son ampliamente empleados en multitud de tareas académicas y de las actividades concretas de empresas e instituciones de diverso tipo.

Se podría decir que los SIG supusieron una revolución, un cambio decisivo en el análisis del territorio, qué, como toda innovación importante, ha tenido sus resistencias y sus apoyos para su difusión generalizada.

La cuestión que se quiere plantear en este texto es ¿cuál es?, ¿cuál puede ser?, la relación entre los SIG y la nueva revolución metodológica/instrumental que afecta, en la actualidad, a los hechos territoriales: la aparición del denominado Big data espacial o el Big Earth Data.

"...parece necesario seguir reflexionando y elaborando iniciativas que permitan concretar y plantear una clara solución a esta cuestión: ¿los SIG son la herramienta adecuada para el Big data espacial o se necesita complementar o mejorar su organización con otros procedimientos?."

Para ello, en primer lugar, se va a intentar definir que son estos Big data y más en particular los de tipo espacial, los que más pueden afectar al estudio actual del territorio y al uso de los SIG en ello.

El o los big data se pueden definir de una manera simple como "datos, conjuntos de datos, que no pueden ser analizados con los procedimientos de estudio de los datos y las técnicas informáticas usuales", y no pueden ser analizados por el gran tamaño que tienen lo que impide o dificulta enormemente su tratamiento (Jin y otros, 2015; Bosque Sendra, 2015).

Se trata de una definición muy simple pero muy esclarecedora. ¿De dónde proceden estos datos?, gran cantidad de ellos surgen en ciertas áreas de diversas ciencias, por ejemplo, de la Física: como la Meteorología y las complejas simulaciones de procesos físicos; de la Biología: la Genómica, la Conectómica, y las investigaciones relacionadas con los procesos biológicos y ambientales, etc. Los datos aumentan en volumen debido, en parte, a la recolección masiva de información procedente de los sensores inalámbricos y de los dispositivos móviles, el crecimiento de los registros históricos de muchos tipos: sistemas de teledetección, micrófonos, lectores de identificación por radiofrecuencia, etc. Se estima que en 2012 cada día fueron creados cerca de 2.5 trillones de bytes de datos.

Una parte muy importante del Big data, en torno al 70%, tiene una referencia territorial y se consideran por ello Big data espacial o Big Earth data (Li y otros, 2016). Esto ha provocado el desarrollo de un fuerte interés por estos datos e, incluso, la aparición de revistas específicamente dedicadas a estas cuestiones, por ejemplo, Big Earth Data, donde se han publicado trabajos de gran interés, por ejemplo el de Boulton (2018). Estos datos espaciales son de diversas fuentes, multitemporales, de escalas muy diversas, muy complejos y poco estructurados, y se refieren al interior de la Tierra, a la superficie terrestre, a la atmósfera y al espacio cercano (Doe, 2017). La Neogeografía o Geografía voluntaria es otro factor que puede ayudar a generar Big data espaciales (Bosque Sendra, 2015).

Una importante área de aplicación y desarrollo de este tipo de datos es la denominada Digital Earth, propuesta por Al Gore y por algunos científicos, entre ellos varios geógrafos, ver la revista International Journal of Digital Earth, http://www.tandfonline.com/loi/tjde20.

En algunos países, en especial algunos asiáticos, el análisis y uso del Big data ha alcanzado gran importancia (Seon-Cheol y otros, 2016).

Un problema que parece relevante y a discutir es el siguiente: ¿Los SIG pueden manejar los big data?, ¿o se necesita el uso exclusivo de otros procedimientos, nuevos y diferentes?.

Se trata de una cuestión de importancia y que va a suponer, según sea la respuesta, un gran cambio en el desarrollo de los SIG y de otras tecnologías de la información geográfica.

Existen ya, dentro del mundo de la Geografía académica y de los SIG, desarrollos para utilizar el Big data espacial, por ejemplo, Moya y otros (2017), también existen algunos otros avances que permiten, en alguna medida, incluir Big data en ARCGIS (ver: http://www.nosolosig.com/articulos/275-informacion-geografica-y-big-data, https://esriblog.wordpress.com/2017/11/27/trabajando-con-big-data-y-arcgis/), etc. Una línea de avance que puede tener importancia en esta cuestión sería la "paralelización" de los SIG (Lingjun y otros, 2016).

No obstante, a pesar de estos avances parece necesario seguir reflexionando y elaborando iniciativas que permitan concretar y plantear una clara solución a esta cuestión: ¿los SIG son la herramienta adecuada para el Big data espacial o se necesita complementar o mejorar su organización con otros procedimientos?.

No parece nada clara la respuesta a todo esto y la Geografía académica debería prestar alguna atención a este tema para adelantar alguna solución.

En este breve texto poco más se puede desarrollar, es de esperar que otros tomen esta pregunta y aporten soluciones adecuadas y convenientes. Así lo esperamos.

Bibliografía

Boulton, Geoffrey (2018): The challenges of a Big Data Earth Big Earth Data, Vol. 2, 2018 – nº 1 Pag. 1-7 https://doi.org/10.1080/20964471.2017.1397411

Bosque Sendra, J. (2015): "Neogeografía, BIG DATA y TIG: Problemas y nuevas posibilidades", POLÍGONOS. Revista de Geografía 2015, nº 27, 165-173 e ISSN – 2444–0272. Ver http://revpubli.unileon.es/ojs/index.php/poligonos/article/view/3277/2591

Doe, Huadong (2017): Editorial Big earth data, 2017 Vol. 1, N. 1 https://doi.org/10.1080/20964471.2017.1405925

Jin, Xiaolong, Benjamin W.Waha, Xueqi Cheng, Yuanzhuo Wang (2015): Significance and Challenges of Big Data Research Big Data Research 2 (2015) 59–64 https://www.researchgate.net/publication/272946686_Significance_and_Challenges_of_Big_Data_Research

Li, Songnian; Dragicevic, Suzana; Anton, François; Sester, Monika; Winter, Stephan; Coltekin, Arzu; Pettit, Chris; Jiang, Bin; Haworth, James; Stein, Alfred; Cheng, Tao (2016): Geospatial Big Data Handling Theory and Methods: A Review and Research Challenges I S P R S Journal of Photogrammetry and Remote Sensing Volume 115, May 2016, Pages 119-133 DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2015.10.012 http://orbit.dtu.dk/files/117885360/PHOTO_D_15_00278R1B.pdf

Lingjun Zhao, Lajiao Chen, Rajiv Ranjan, Kim-Kwang Raymond Cho y Jijun He5 (2016): Geographical information system parallelization for spatial big data processing: a review Cluster Comput (2016) 19:139–152 DOI 10.1007/s10586-015-0512-2

Moya-Gómez, B., Salas-Olmedo, M.H., García-Palomares, J.C. et al. (2017): Dynamic Accessibility using Big Data: The Role of the Changing Conditions of Network Congestion and Destination Attractiveness Netw Spat Econ (2017). https://doi.org/10.1007/s11067-017-9348-z

Seon-Cheol Yu, Dong-Bin Shin y Jong-Wook Ahn (2016): A Study on Concepts and Utilization of Geo-Spatial Big Data in South Korea KSCE Journal of Civil Engineering (2016) 20(7):2893-2901 DOI 10.1007/s12205-016-0504-7

Mg. Armando García de León Loza
Departamento de Geografía Económica. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

¿Geografía cuantitativa o métodos cualitativos?: hacia una metodología alternativa

Al revisar algunos trabajos de investigación geográfica con cobertura regional sorprende encontrar, todavía vigente, el debate sobre cuál tratamiento (cuantitativo o cualitativo) debe ser empleado. Por ejemplo, Pedone (2000) resume las discusiones clásicas al respecto en un artículo basado en el trabajo de campo con orientación cualitativa. Al mismo tiempo, otros autores establecen que el método a emplear se determina: "tomando en consideración la realidad a estudiar…. y a los resultados a los que se quiere llegar" (Aguilar, 2011: 87). Con temporalidad más reciente se recomienda complementar entre si ambas plataformas, a veces con argumentos un tanto confusos o contradictorios (Sale et al., 2015).

Dentro de ese contexto viene al caso expresar algunos comentarios a manera de referencia; después retomar unas cuantas ideas expresadas en un trabajo anterior (Buzai y García de León, 2015) y, finalmente, plantear una propuesta desde el campo de la geografía regional, para una posible delimitación entre cuantificación y lo cualitativo.

"Al revisar algunos trabajos de investigación geográfica con cobertura regional sorprende encontrar, todavía vigente, el debate sobre cuál tratamiento (cuantitativo o cualitativo) debe ser empleado."

También es posible encontrar una especie de jerarquía intelectual, segmentada por tipo de país. Todo indica que en naciones de alto desarrollo la cuantificación se ha mantenido como paradigma dominante, al menos así se desprende del trabajo de Pedone (op.cit.) cuando lista varios autores del área anglosajona (todos cuantitativos) con indudable predominio sobre otras tendencias. Por el contrario, la experiencia es diferente en un entorno de desarrollo mediano, como México, donde se impone la corriente radical con especial presencia en los ambientes académicos, tal vez por el reducido número de geógrafos locales capaces de combinar: conocimiento de marcos teóricos robustos; manejo especializado de estadística descriptiva y habilidades para aplicar tecnologías digitales, asociadas en lo general con el empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Al indagar sobre cuál tipo de metodología será la mejor se facilita entrar en terrenos discursivos e ideológicos, pero puede resultar complicado salir de ellos sin acarrear una serie de paradojas. Quienes nos dedicamos a la geografía cuantitativa generalmente evitamos discusiones o justificaciones sobre qué, cómo y para qué emplear la cuantificación, al igual que otras disciplinas aplicadas, donde rara vez el especialista se cuestiona sobre la conveniencia (o inconveniencia) de lo que hace y el cómo lo lleva a cabo (Buzai-García de León, op.cit.:37).

Con estos antecedentes, en este estudio se deja de lado esa posible discusión, a pesar de poder rebatir varios de los puntos centrales de la geografía crítica (ibíd. :40). Pero ahora el interés central es presentar una experiencia que puede ser útil cuando se busca avanzar en una investigación sustentada en el análisis regional, en especial al momento de decidir entre la opción cualitativa o la cuantitativa. Para ese fin, presentamos un proyecto del Instituto de Geografía-UNAM, actualmente en desarrollo.

Durante las últimas cuatro décadas México enfrenta una problemática poblacional significativa: a la fecha cuenta 125 millones de residentes al tiempo que crece de manera acelerada. Esta problemática está centrada en ciertas regiones del país donde predomina la industria, a la cual se reconoce como motor del crecimiento demográfico. Por lo anterior, es de interés demostrar si se cumple el supuesto teórico de que a mayor presencia industrial corresponderá un crecimiento poblacional equivalente. En este caso, enfrentamos la tarea de analizar 75 ciudades mexicanas mayores de 200 mil habitantes, todas ellas importantes por su número de

residentes y valor de producción manufacturera, donde residen 67 millones de personas. Para lograr este objetivo, viene al caso plantear algunas preguntas:

¿aplicaremos una técnica cualitativa o cuantitativa?

¿se debería compulsar el sentir de 67 millones de personas y decenas de miles de empresarios (posturas radicales) para aceptar como representativo el análisis?

Y si a esto último se respondiera de manera afirmativa, entonces:

¿cuál técnica cualitativa podría emplearse?

¿se podrían aplicar encuestas a más de 400 mil establecimientos manufactureros en 75 poblaciones, para estimar valores de 21 subsectores manufactureros dispersos en 1.9 millones de kilómetros cuadrados de territorio?

Por fortuna, ninguna de las preguntas anteriores es procedente al tratarse de una cuestión de escala. En efecto, para una escala general como la presentada en este ejemplo y con datos estadísticos suficientes, nadie pensaría en aplicar un enfoque cualitativo, bajo el cual, probablemente ni siquiera se plantearía un estudio de esta magnitud.

Siguiendo con este ejercicio, bajo estándares cuantitativos se formarían las bases de datos respectivas a partir de los parámetros a evaluar (eje X: habitantes; eje Y: valor de producción industrial). Puede pensarse aquí en un análisis bivariado con representación gráfica, buscando identificar ciudades clasificadas en cuadrantes pares, cuya presencia desmentiría el supuesto hipotético de partida (cuadrante 2: bajo incremento poblacional y alta producción industrial; cuadrante 4: alto crecimiento en habitantes y baja producción). Si el coeficiente de correlación de Pearson de ambos referentes resulta relativamente alto ($r>+0.8$) los casos en ese par de cuadrantes serían relativamente pocos.

Después, aprovechando el gráfico elaborado, complementado con algún método clasificatorio matemático, se identificarían los casos extremos, calificados así estar alejados de los promedios respectivos. Mediante este procedimiento (por completo cuantitativo) quedarán evidenciadas unas pocas localidades (probablemente menos de diez) donde no se cumple la hipótesis de partida. Si se representan en cartografía aprovechando las utilerías SIG, seguramente estarán cercanas entre sí, formando micro-regiones bien delimitadas.

Ahora sí, los pocos centros urbanos de excepción identificados demandan transitar (desde lo general-cuantitativo) a una escala local, mediante trabajo de campo (esencialmente cualitativo) para recabar información capaz de aportar respuestas concretas a dudas específicas; y todo lo anterior en espacios claramente delimitados.

Sin embargo, la experiencia suele demostrar un proceder diferente. Por lo común, en el primer paso se determina el lugar a estudiar bajo argumentos genéricos, dando paso a dos problemas sustanciales. Primero, de ser una sola unidad territorial, proveerá información a escala puntual nulificando así tres de los cinco conceptos (distribución, asociación e interacción) básicos para dar al estudio un perfil plenamente geográfico (Buzai, 2012:25-32), incursionando en los límites de otras disciplinas afines a la geografía. El segundo problema se encontrará al intentar justificar el por qué ese lugar (o lugares) se aceptó como caso de estudio, sin demostrar antes su relevancia y unicidad.

En torno de esta propuesta conviene señalar lo improbable de su completa originalidad. Sin embargo, hasta ahora no hemos encontrado evidencia de una alternativa similar planteada en las publicaciones donde se ocupan estas alternativas metodológicas, razón por la cual su posible singularidad y utilidad se deja a la mejor opinión y experiencias de los lectores.

Bibliografía

Aguilar, Fredis M. (2011). Métodos y técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa en Geografía. Paradigma: Revista de Investigación Educativa. ISSN 1817-4221. pp. 79-89.

Buzai, Gustavo D. (2012). Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Evolución Teórica-Metodológica Hacia Campos Emergentes. Revista Geográfica de América Central, vol. 2, enero-junio, 2012. p. 15-67. Universidad Nacional. Costa Rica. ISSN: 1011-484X

Buzai, Gustavo D.; García de León, Armando. (2015). Balance y Actualidad de la Geografía Cuantitativa. En: Geografía, Geotecnología y Análisis Espacial: Tendencias, Métodos y Aplicaciones. Primera Edición, Septiembre de 2015. ISBN: 978-956-9539-01-5. pp. 31-54.

Pedone, Claudia (2000). El trabajo de campo y los métodos cualitativos. Necesidad de nuevas reflexiones desde las geografías latinoamericanas. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. N° 57, 1 de febrero de 2000. Universidad de Barcelona. España. ISSN 1138-9788. http://www.ub.edu/geocrit/sn-57.htm [Acceso: 12/Jun/2018]

Sale, Joanna E.; Lohfeld, Lynne H.; Brazil, Kevin. (2002). Revisiting the Quantitative-Qualitative Debate: Implications for Mixed-Methods Research. Qual Quant journal. Canadian Institutes of Health Research. February 2002, Volume 36, Issue 1, pp 43–53. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4623759/ [Acceso: 15/Jun/2018]

Dra. Patricia Iris Lucero
Grupo de Estudios Sobre Población y Territorio.
Departamento de Geografía.
Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

Sistemas de Información Geográfica y de-construcción del espacio

El espacio geográfico es el objeto de estudio de nuestra ciencia humana, por lo tanto, debiera ser entendido desde su concepción más compleja como una construcción social (Lefebvre, 2013; Santos, 1996; Blanco, 2007; entre otros). Dentro del amplio espectro de nociones propuestas, el espacio geográfico definido según Michel Lussalult acerca una visión holística y al mismo tiempo centrada en la base material y social que integran su composición, al expresar que se trata de "el conjunto de fenómenos que expresan la regulación social de las relaciones de distancia entre realidades distintas", y la espacialidad, en su acepción como "el conjunto de usos del espacio por los operadores sociales", manifestando "la sustancia de la organización y el funcionamiento de las sociedades" (Lussault, 2015: 19-20).

Para las geógrafas y los geógrafos queda la misión especial de de-construir la estructura del espacio geográfico, bucear en su genealogía, e imaginar sus escenarios futuros, con el fin de conocer y explicar, sobre la base teórica de los sistemas complejos (García, 2006), su conformación dialéctica con la sociedad, su proceso de transformación a través de los eventos desestructurantes, y sus tendencias.

" Los SIGs constituyen las plataformas electrónicas que admiten la integración de datos espaciales y la implementación de diversas técnicas de análisis espacial. Por tanto, se convierten en las herramientas informáticas fundamentales para la confección de los mapas temáticos."

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) colaboran en este reconocimiento de un objeto complejo cuyas partes o componentes se relacionan con al menos alguno de los demás componentes, pues permiten descubrir y comunicar las distancias construidas por los individuos y los grupos sociales, y su interpretación a partir de los cinco principios contenidos en los análisis del enfoque cuantitativo de la disciplina: localización, distribución, asociación, interacción y evolución (Buzai y Baxendale, 2006 y 2011).

De tal manera, se provoca el acercamiento a una de las magnitudes de la realidad geográfica, concebida en diversas escalas espaciales, cada una de ellas mostrando el modelo de organización que le es propio, su situación particular, y también otorgando la posibilidad de pensar en la interespacialidad de las disposiciones que coexisten en cada espacio y tiempo concretos.

En el juego de distancias sociales y distancias espaciales, la Geografía tiene la palabra ineludible. Desde la idea del lugar hasta la escala del mundo, los conceptos geográficos interactúan y deben ser examinados. En tal sentido, los SIGs intervienen midiendo las posiciones en el marco de una modelización de los objetos materiales y sociales.

La mirada geográfica tiende a superar el alcance vivencial de las personas, ir más allá del lugar conocido, para delimitar una extensión de los sucesos sociales con cierta homogeneidad y su diferenciación con aquellos de cierta heterogeneidad, solamente aprehensible en las manos de los mapas, rigurosamente creados y con el apoyo técnico de los SIGs. Tal como plantean Denis Wood, John Fels y John Krygier, los mapas ejecutan su trabajo al ingresar en el ámbito social como funciones discursivas. Ellos alcanzan a vincular las cosas en el espacio y reúnen en un plano común las proposiciones presentadas sobre el territorio. Entonces adquieren la forma de las categorías de los objetos seleccionados, que están donde los mapas dicen que están. Por lo tanto, los mapas tienen un papel en el discurso, en la charla, que da forma a nuestro mundo, afectando el comportamiento de las personas que se unen a los demás a través del territorio que habitan mutuamente (Wood et al, 2010).

En la base de tales ideas se encuentra el principio de Tobler que plantea que en el espacio geográfico "todas las cosas están relacionadas, pero las cercanas están más relacionadas que las distantes" (Tobler, 1970: 236). Desde aquí surge la función de poner límites en el espacio para buscar los patrones de

distribución espacial y su explicación. En general, la utilidad de los análisis espaciales concretados en los mapas temáticos elaborados concierne a la identificación de las configuraciones espaciales, a la medición de relaciones territoriales entre hechos o fenómenos, y al análisis de procesos en los que intervienen diversos agentes o elementos físicos y/o humanos.

La Ecología Humana, devenida en Ecología Urbana, y la Ecología Factorial Urbana, se adentraron en el estudio de las áreas naturales en los momentos iniciales, y de las áreas sociales útiles para el análisis geográfico. Esta última idea fue expuesta por Eshref Shevky y Wendell Bell "en alusión a la forma en que agrupamos un conjunto de unidades en unidades más extensas basadas en su semejanza respecto a características sociales (…) Defendemos la hipótesis de que los individuos que viven en un tipo determinado de área social difieren sistemáticamente respecto a actitudes y comportamientos característicos de individuos que viven en otro tipo de área social" (citado en Zorbaugh, 1974: 389).

El enfoque cuantitativo de la Geografía incorpora técnicas específicas con el fin de delimitar las áreas homogéneas en función de variables numéricas, es decir, sobre atributos medibles que conformar los datos observados. La utilidad de las clasificaciones reside en su capacidad de identificar una tipología areal, y hasta una regionalización.

Los SIGs constituyen las plataformas electrónicas que admiten la integración de datos espaciales y la implementación de diversas técnicas de análisis espacial. Por tanto, se convierten en las herramientas informáticas fundamentales para la confección de los mapas temáticos.

Entre los procedimientos empleados para la clasificación de las áreas y la conformación de las regiones, se destacan aquellas que integran diferentes atributos espaciales en un sentido vertical, como los Puntajes de Clasificación Espacial, y los procedimientos contemplados en el concepto de Autocorrelación Espacial, a través del cual se logra una mirada horizontal de asociación de las unidades espaciales vecinas (Anselin, 1993; Gamir Orueta et al., 1995; Buzai, 2003 y 2014; Buzai y Baxendale, 2006 y 2011; Lucero, 2015).

Ambos tratamientos fueron empleados en mi tesis doctoral en la búsqueda del Mapa Social Urbano (Lucero, 2016), con el propósito de mostrar la magnitud de las disparidades intraurbanas y su evolución a lo largo de dos períodos intercensales. Para tal fin se emplearon distintas medidas, algunas sostenidas por los tratamientos de asociación entre las variables seleccionadas, y otras incluidas en el estudio de la autocorrelación espacial a partir de los índices sintéticos estimados en los procedimientos iniciales. La técnica particular de Autocorrelación Espacial adquiere una significación especial para la Geografía debido a que se vislumbra como un fundamento propio de las estructuras espaciales, permitiendo la diferenciación de las áreas por correlación de los indicadores en un estudio de vecindad que contiene las distancias física y social.

Sobre esta idea de de-construir analíticamente el espacio construido para darle una nueva visión integrada e interpretativa, surge la necesidad del estudio sistemático y el empleo del pluralismo conceptual y metodológico (García Ballesteros, 1986). En tal sentido, los métodos que contempla la Geografía Cuantitativa o Teorética o Automatizada o Global (Buzai, 1999) con el empleo de los SIGs, contribuyen a esa mirada compleja aportando los mapas temáticos útiles para el reconocimiento del espacio geográfico desde el nivel focal. A partir de estas elaboraciones que permiten pensar los espacios geográficos, y junto a los enfoques críticos y humanísticos, se logra completar la explicación de cada recorte de nuestro planeta Tierra.

Bibliografía

Anselin, L. (1993), The Moran Scatterplot as an ESDA tool to asses instability in local association. En: GISDATA. Meeting on Gis and Spatial Analysis. The Netherlands.

Blanco, J. (2007), Espacio y territorio: elementos teórico-conceptuales implicados en el análisis geográfico. En: Fernández Casó, María Victoria y Gurevich, Raquel (Coord), Geografía. Nuevos Temas, nuevas preguntas. Un temario para la enseñanza. Buenos Aires, Argentina: Biblos,

Buzai, G. (1999), Geografía Global. El paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación de mundo del siglo XXI. Buenos Aires, Argentina: Lugar Editorial.

Buzai, G. (2003 y 2014), Mapas Sociales Urbanos. Buenos Aires, Argentina: Lugar Editorial.

Buzai, G. y Baxendale, C. (2006), Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Buenos Aires, Argentina: Lugar Editorial.

Buzai, G. y Baxendale, C. (2011), Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Perspectiva científica. Tomos 1 y 2. Buenos Aires, Argentina: Lugar Editorial.

Gámir Orueta, A.; Ruiz Pérez, M. y Seguí Pons, J. (1995), Prácticas de Análisis Espacial. Barcelona, España: Oikos-tau.

García, R. (2006). Sistemas Complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Barcelona, España: Editorial Gedisa..

García Ballesteros, A. (1986), La Geografía de la Población: del enfoque regional al pluralismo metodológico. En: García Ballesteros, A. (compiladora),Teoría y práctica de la Geografía. Capítulo 1. Madrid, España: Editorial Alhambra.

Lefebvre, H. (2013), La producción del espacio, Título original: La production de l'espace (1974). Traducción de Emilio Martínez Gutiérrez. Madrid, España: Capitán Swing Libros.

Lucero, P. (2015), Los métodos de autocorrelación espacial para la regionalización intraurbana. En: Buzai, G. (compilador), Teoría y Métodos de la Geografía Cuantitativa. Libro 1: Por una Geografía de lo real, pp. 139-154. Mercedes, Buenos Aires: MCA Libros.

Lucero, P. (2016), El Mapa Social de Mar del Plata. Una TomoGeografía Computarizada de las desigualdades territoriales contemporáneas. Mar del Plata, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de Mar del Plata. En prensa.

Lussault, M. (2015), El hombre espacial. La construcción social del espacio humano. Traducción del orignal en francés, Èditions du Seuil, 2007. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.

Santos, M. (1996), A Natureza do Espaço. Técnica e tempo. Razão e Emoção. São Paulo, Huitec. Versión en español (2000) La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción. Barcelona, España: Ariel Geografía.

Tobler, W. (1970), A Computer Movie Simulation Urban Growth in the Detroit Region. En: Economic Geography. Vol.46, nº2, pp. 234-240.

Wood, D.; Fels, J. y Krygier, J. (2010), Rethinking the power of maps. New York, EEUU: The Guilford Press.

Zorbaugh, H. (1974), Las áreas naturales de la ciudad. En Theodorson, G.A. (compilador), Estudios de ecología humana. Barcelona, España: Labor Editorial.

Mg. Noelia Principi.
Coordinadora del Laboratorio de Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica. Instituto de Investigaciones Geográficas. Universidad Nacional de Luján, Argentina.

Geografía y SIG en el análisis espacial de riesgos desde un enfoque sistémico

La Geografía como Ciencia Humana, cuyo objeto de análisis central es el espacio geográfico, tiene una amplia trayectoria en el estudio de la relación sociedad-naturaleza. Lejos quedaron los cuestionamientos vinculados al dualismo y fragmentación entre la "Geografía Física" y la "Geografía Humana" para pasar a considerar las interrelaciones entre los aspectos humanos y naturales como parte de un sistema dinámico y complejo. Más allá de la perspectiva epistemológica particular desde la que se aborden los estudios geográficos, ninguno debería dejar de considerar la interrelación entre estos dos aspectos.

En el ámbito geográfico los estudios sobre riesgo fueron avanzando a partir de una gran diversidad y cantidad de aportes, principalmente desde inicios del siglo XX, algunos con énfasis en los aspectos físico-naturales y conocimientos técnicos relacionados a la dinámica de diferentes eventos geofísicos, con un apoyo importante de disciplinas como la Climatología, Geomorfología, Hidrología; otros con énfasis en los aspectos sociales, incorporando el análisis de la vulnerabilidad con sus múltiples dimensiones y considerando los significados e identidades de los lugares, poniendo especial importancia a aspectos subjetivos del riesgo; y finalmente otros aportes recientes, que incorporan un abordaje sistémico buscando la comprensión y explicación de las temáticas de riesgos a partir de un análisis que integre el sistema físico-natural y el sistema humano, como parte de una realidad compleja.

"Las capacidades de análisis y de integración de información geográfica de los SIG a partir del análisis espacial lo posicionan como una herramienta fundamental en análisis de riesgos."

Actualmente los estudios de riesgo coinciden en que este es el resultado de considerar "peligro x vulnerabilidad". Por eso, focalizan en el análisis del peligro (o peligrosidad) al que se expone la población, a partir de la ocurrencia o amenaza de ocurrencia de algún acontecimiento de tipo natural o antrópico. Es decir, un análisis que especifique qué tipo de peligro y, principalmente, dónde se encuentra. Y, por otro lado en el análisis de la vulnerabilidad, que se define como la capacidad que tiene la población para enfrentar la ocurrencia o probabilidad de ocurrencia de algún peligro y la posibilidad de recuperación y que se vincula con características propias que posee la población en un determinado lugar y que pueden ser modificables a partir de mejoras en la calidad de vida. Un análisis integral de la vulnerabilidad debe considerar las dimensiones natural, física, económica, social, técnica, política, técnica, ideológica y cultural, según lo que Wilches Chaux (1993) denomina "vulnerabilidad global".

Ambos componentes del riesgo, tienen una correspondencia espacial que la Geografía, como ciencia analítica y de síntesis, junto a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con su focalización espacial, pueden abordar a partir de un enfoque sistémico que los permita integrar. De forma más simple podemos decir que es importante conocer la localización y distribución de las amenazas y de la vulnerabilidad pero aún más importante es analizar espacialmente la asociación entre ambas para poder determinar áreas y niveles de riesgos. Es así que a partir de conceptos propios del análisis geográfico, perfectamente integrados en el SIG, se pueden analizar los riesgos y sus componentes constitutivos.

Las capacidades de análisis y de integración de información geográfica de los SIG a partir del análisis espacial lo posicionan como una herramienta fundamental en análisis de riesgos. La posibilidad de realizar modelado cartográfico con diferentes capas temáticas que representan aspectos centrales en el análisis del riesgo es un avance significativo, ya que permite considerar el riesgo desde una perspectiva actual pero también desde una perspectiva prospectiva al permitir la modelización de diferentes variables que influyen en el riesgo. El enfoque sistémico permite

analizar una realidad que es compleja y que en el caso específico del análisis de riesgos se convierte en necesario para poder integrar en el análisis diversas variables físicas y sociales en permanente interrelación, y de alguna forma romper con las posturas mono-paradigmáticas en pos de realizar un análisis integral que permita abordar temáticas complejas como las de riesgos.

El marco conceptual-analítico que incorpora esta perspectiva es la Teoría de Sistemas Complejos (TSC) propuesta por García (2006), como un avance desde Teoría de los Sistemas (TGS) (Bertalanffy, 1968). Desde esta teoría se sostiene que no existe una disciplina única que tenga la capacidad de considerar todos los aspectos particulares de un objeto de estudio y por esto, se enfatiza en la importancia del conocimiento sólido disciplinar que permite luego avanzar hacia estudios de tipo interdisciplinar.

García (2006) plantea que las situaciones y los procesos que suceden en el mundo real no están clasificados para abordarse desde una disciplina particular sino que se desarrollan en lo que él denomina una realidad compleja.

Buzai (2007) expresa de forma muy clara que los problemas de la realidad como totalidad compleja no pueden ser solamente abordados por un paradigma de forma individual, sino que se debe dar un paso más hacia enfoques multiparadigmáticos para dar explicaciones a diferentes escalas de la realidad. Esto se posiciona como el gran desafío de los geógrafos en la actualidad.

El aporte de la Geografía como Ciencia Humana se vincula con la búsqueda de explicaciones y posibles soluciones a problemáticas socio-espaciales concretas, y esto es posible en el marco de una Geografía Aplicada con una importante vinculación al Ordenamiento Territorial. El estudio de una realidad que es compleja requiere de un análisis integral al que se puede llegar por medio de estudios sencillos que permitan ir abordando las problemáticas de forma cada vez más acabada, en este sentido la posibilidad que nos brindan los SIG y el análisis espacial cuantitativo resulta de especial importancia para el geógrafo, y es en este contexto donde "puede manifestar plenamente sus dos cualidades esenciales, el sentido de la síntesis y el del espacio" (Philipponneau, 2001: 10).

Bibliografía

Bertalanffy, L.1976. Teoría General de Sistemas. Fondo de Cultura Económica. México. (Traducción de Juan Almela). Libro original: Bertalanffy, Ludwig von. General System theory: Foundations, Development, Applications. Geor-ge Braziller. New York

Buzai, G. D. 2007. Dilemas de la relación Geografía-SIG entre la disciplina, la interdisciplina y la transdisciplina. GeoFocus (Editorial), nº 7, p.5-7. España.

García, R. 2006. Sistemas Complejos. Gedisa. Barcelona.

Philipponneau, M. 2001. Geografía Aplicada. Barcelona: Ariel.

Wilches Chaux, G. 1993. La Vulnerabilidad Global. En Maskrey, A. (ed.) Los Desastres no son naturales. La Red. Tercer Mundo Editores, Bogotá

ATLAS DE GEOGRAFÍA HUMANA DE LA CUENCA DEL RÍO LUJÁN

Los libros digitales de la colección Espacialidades del Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO) se encuentran disponibles en el Repositorio de la Universidad Nacional de Luján: www.rediunlu.unlu.edu.ar

Ernest Ruiz i Almar
Profesor Asociado
Departamento de Geografía.
Universidad de Barcelona, España.

Releyendo a los clásicos. Acerca de "Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica", Fred K. Schaefer, Waldo R. Tobler y Brian J. L. Berry

¿Qué sentido tiene tratar aspectos relacionados con la vertiente teórica de la Geografía y, concretamente, analizar algunos de los fundamentos teóricos sobre los que se asienta esta especialidad desde la perspectiva de los Sistemas de Información Geográfica?

En 2018 se cumplieron veinticinco años de la publicación de la obra "Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica" que tuve el placer de escribir y publicar en 1993 junto al Dr. David Comas i Vila. Es por este motivo y por el hecho que los miembros del programa PRODISIG de la Universidad Nacional de Luján estén preparando un nuevo número del Boletín de la RedGESIG dedicado a las publicaciones de referencia sobre Sistemas de Información Geográfica, que he decidido escribir acerca de tres textos publicados en el contexto de la revolución teorético-cuantitativa en Geografía acontecida en los años 1950 y 1960 del pasado siglo XX, que son considerados referencias teóricas fundamentales por la comunidad científica geográfica, con la intención de reflexionar acerca del tema que plantea el título de este texto y de la cuestión expuesta al inicio del mismo.

" La teoría es el corazón de la ciencia porque la teoría científica es la llave de los enigmas de la realidad".
William Bunge

"El buen usuario de Sistemas de Información Geográfica no será aquel que haya estudiado mejor el manual del usuario de un determinado software, sino será aquel que tenga buenos conocimientos en su disciplina de base y que pueda hacer un uso temático coherente de estas nuevas posibilidades que incorporan empíricamente la dimensión espacial."
Gustavo D. Buzai

No sé si el texto que publicamos hace un cuarto de siglo es referencia de algo, aunque sí que puedo afirmar que fue escrito por dos jovencísimos geógrafos con la mayor ilusión y empeño del mundo. Desde mi punto de vista, recibir el encargo por parte del Dr. Joan Vilà i Valentí y la editorial Ariel para preparar ese trabajo fue verdaderamente significativo porque me ofreció la posibilidad de cumplir con la responsabilidad moral que sentía tener respecto de mis jóvenes compañeros geógrafos recién licenciados o aún en formación: transmitirles los conocimientos que había adquirido en los últimos tres años desde mi estadía en la Universidad de Utrecht, gracias a la labor del Dr. Carles Carreras i Verdaguer que organizó el programa Erasmus de intercambio entre ambas universidades, y mi tiempo de trabajo como investigador en Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona.

La escritura de un texto científico es una experiencia verdaderamente significativa para cualquier académico, a menudo simultáneamente un desafío y una satisfacción intelectual. Lo es cuando se escribe un artículo para una publicación científica como este que nos ocupa o un capítulo de una obra colectiva resultado de la actividad investigadora del autor. Lo es, más que nunca, cuando uno tiene la oportunidad de editar una obra completa donde se presentan, a modo de compendio, los conocimientos y experiencias adquiridos a lo largo de los años como resultado del trabajo, esfuerzo y dedicación continuados en el campo de conocimiento al que pertenezca el autor.

La responsabilidad que lleva asociada este ejercicio es, si se piensa detenidamente, de una gran magnitud. Ligado como está a la enseñanza, en este caso la universitaria, lo cual comporta la transferencia de conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos a través de la narración, la discusión,

la crítica, la instrucción, la experimentación o la investigación, es un compromiso de dimensiones formidables, pues aquello que se diga y la manera en que se diga puede llegar a tener un impacto significativo en la especialidad en la que se enmarquen los contenidos del texto.

La esperanza que un autor tiene cuando lleva a cabo la labor de escribir es que su obra sea leída, que sea comprendida y que sea de utilidad. Si se consiguen alcanzar estos tres objetivos, uno puede darse por satisfecho. Ignoro si "Fundamentos" cumple estos requisitos o si, como ya he mencionado, es referencia de algo. Pero de lo que sí estoy convencido es que el tema sobre el que trata, los Sistemas de Información Geográfica, ha tenido un impacto crucial en nuestra especialidad. Diré, a riesgo de que mi afirmación sea calificada de exageración, que los SIG son lo mejor que le ha sucedido a la Geografía en las últimas décadas, tanto desde el punto de vista de la actividad académica, como desde la perspectiva de la práctica geográfica profesional: los SIG desempeñan un papel fundamental como elemento reestructurador de nuestra especialidad en todas sus escalas al propiciar la aparición de nuevos códigos y prácticas disciplinarias y posibilitando la constitución de nuevas imágenes del espacio y la sociedad global (Pickles 1995).

Acerca de esta cuestión, a menudo comento con compañeros que comparten mis inquietudes geográficas, si la Geografía, algunos geógrafos e, incluso, algunos estudiantes, son conscientes del alcance y la magnitud del impacto que han supuesto los SIG en nuestra especialidad científica. Realizo esta reflexión porque creo advertir aún en ciertos momentos, afortunadamente cada vez menos frecuentes, los eternos cuestionamientos sobre si los SIG son Geografía, o comentarios acerca de que no es necesario explicar a nuestros alumnos los conceptos y métodos teóricos fundamentales de los SIG, sino simplemente cualificarlos para que sean competentes en lo que, con cierto sarcasmo, denomino "el arte de hacer click".

Como contraposición a esta situación que percibo, intento enfatizar especialmente el hecho que los SIG son, en realidad, absolutamente centrales en la Geografía, pues los conceptos y procedimientos de análisis que utilizan son parte fundamental del núcleo de nuestra ciencia, de las raíces más profundas de la Geografía. Para argumentar tal afirmación, hace ya un tiempo que recurro al análisis de textos que constituyen lo que yo denomino los "cimientos geográficos cuantitativos" sobre los que se asientan los SIG.

Durante el año académico 2018-2019 he llevado a cabo el ejercicio de trabajar tres artículos, a los cuales me refiero en el título de este texto como "los clásicos", del periodo comprendido entre 1953 y 1964, momento del florecimiento de la corriente cuantitativa entre las ciencias sociales y en la Geografía. La práctica planteada ha consistido en releer dichos trabajos, total o parcialmente, desde lo que vengo a llamar una "perspectiva SIG", es decir, tomando lo escrito hace sesenta años y resituándolo en el contexto histórico y científico actual de la Geografía, en el cual los SIG juegan ese papel transcendental que reconocemos, como mecanismos que permiten poner en funcionamiento los conceptos territoriales centrales de nuestra especialidad.

Como afirma Gustavo Buzai (2018) en este sentido, el valor de los SIG está en su capacidad de "hacer operativos los distintos conceptos, contenidos y enfoques disciplinarios de la Geografía". Ya sean los de la Geografía Regional de De Martonne que considera "la localización, la extensión, la complejidad, el dinamismo, la conexión y la globalidad territorial". Los de la Geografía Cuantitativa de Haggett que habla "de movimiento, de redes, de nodos, de jerarquías y de superficies" o los de Dollfus que, desde su "postura integral del sistema mundial", "considera la localización, la clasificación, las redes, los circuitos, los límites, las densidades y los tiempos" como elementos clave.

Así pues, los SIG actúan hacia el interior de la Geografía como vehículos que permiten superar su compartimentación tradicional, muy difícil de mantener en el marco científico global en el cual son imprescindibles las visiones transversales e integradoras. Por un lado, traspasan la división en "ramas" (Física, Humana, etc.) y, por otro lado, transcienden los diferentes paradigmas existentes en nuestra disciplina, actuando como catalizadores de la pluralidad paradigmática que permiten potenciar y combinar las diferentes visiones y relatos geográficos.

Lo hacen poniendo en primera línea el elemento fundamental que define, caracteriza y cohesiona a nuestra especialidad científica, el territorio y el análisis integral de los elementos, fenómenos y procesos físicos y sociales que en él se producen con el objetivo de llegar a comprender como son, como han llegado a ser lo que son y cómo pueden evolucionar en determinadas condiciones para llegar a ser otra cosa.

De este modo, aparece una pangeografía o, si no deseamos introducir nuevas denominaciones, una GEOGRAFÍA sin ningún otro calificativo que acompañe al término y con estas mayúsculas que desean reivindicar la relevancia de nuestra ciencia como marco conceptual y metodológico para la compresión de lo que sucede en el mundo[2].

Schaefer, F.K. (1953). "Exceptionalism in Geography: A methodological examination", Annals of the Association of American Geographers, Vol. 43, nº. 3, pp. 226-249

Comenzamos nuestra aproximación tomando el conocidísimo texto de Fred K. Schaefer "Exceptionalism in Geography" en su edición original inglesa publicada en 1953 en "Annals of the Association of American Geographers". Nos centramos en la lectura y el análisis de las páginas 243 a 245, donde el autor expone su opinión acerca de la condición morfológica de la Geografía[3] y, concretamente, de los pasajes donde menciona como ese carácter morfológico de la Geografía encuentra su propia herramienta de expresión en la Cartografía, los mapas y la correlación cartográfica.

En estas apenas veinticinco líneas, Schaefer introduce toda una serie ideas verdaderamente trascendentales para la Geografía, la Cartografía y los SIG. Empieza su argumentación, manifestando que la Cartografía es mucho más que una simple taquigrafía para la Geografía, sino que lo que verdaderamente es, es lo que los matemáticos describen como un modelo isomorfo, en este caso del espacio geográfico[4]. Señala, seguidamente, que los procesos y técnicas de análisis geográfico se basan en gran medida en esos isomorfismos, es decir, en el uso de mapas por esa condición de modelos territoriales que les atribuye.

A continuación, indica que para la construcción de esos modelos son necesarios complejos procesos intelectuales de selección de manera que, por un lado, mostramos sólo aquellos elementos en los que estamos interesados y, por otro lado, lo hacemos despreciando las diferencias que puedan existir entre ellos representándolos usando los mismos símbolos. Nos advierte de lo conveniente que es disponer de este vehículo cartográfico para estos procesos de abstracción espacial.

En tercer lugar establece que los mapas, al ser representaciones isomorfas de la realidad geográfica, no sólo sirven para representar los elementos entre los cuales intentamos establecer correlaciones espaciales, sino que muestran directamente esas correlaciones. Por ejemplo, en un mapa un elemento aparece dibujado cerca de otro, un elemento comparte un límite con otro, un elemento puede superponerse a otro que comparta su misma localización y que esté dibujado en otro mapa, etcétera[5].

Para Schaefer eso significa que del mismo modo que otros científicos utilizan los gráficos o los diagramas para representar relaciones funcionales, los geógrafos usamos el mapa y las técnicas de correlación cartográfica implícitas en él para alcanzar ese objetivo. Así, usamos la técnica de la superposición de mapas, el pan nuestro de cada día en un entorno SIG, para encontrar esas relaciones entre, por ejemplo, un mapa que almacene registros de precipitaciones y otro que lo haga con tipos de cultivos[6]. Mediante la combinación de ambos y la observación de los resultados obtenidos en ese proceso podemos advertir las mencionadas correlaciones, por ejemplo, si se da el caso que donde más precipitación se registra, mayor es la intensidad de los cultivos.

Todo ello, según argumenta Schaefer, hace que la Cartografía y el análisis de la información geográfica basada en mapas, y aquí es donde introducimos de nuevo a los SIG, sean mucho más que unas simples técnicas (sin dejar de serlo), sino unas herramientas específicas para el análisis espacial en Geografía como no existen otras[7]. Es lo que Moreno (2010) denomina "metaherramientas" en cuanto que "además de poseer unos poderosos instrumentos analíticos - como, por ejemplo, los disponibles en cualquier programa estadístico- contienen representaciones (modelos digitales) del espacio, obedientes a una concepción del mismo (de alcance pues ontológico), y es sobre ese modelo o alteridad digital, diferente de la realidad espacial, aunque derivada de ella, sobre la que se desarrolla un singular proceso intelectual de indagación y experimentación".

Tobler, W. (1959). "Automation and Cartography", Geographical Review, Vol, 49, nº 4, pp. 526-534.

Después de observar los acertadísimos argumentos de Schaefer, tomamos el artículo "Automation and Cartography" que Waldo R. Tobler escribió en 1959 en "Geographical Review", cuando colaboraba con la empresa "System Development Corporation", una empresa desarrolladora de software considerada la primera de este tipo. Este aspecto debe ser destacado, pues es precisamente en un entorno profesional, tan relevante en el contexto de los SIG y de las posibilidades profesionalizadoras que ofrecen a los geógrafos, donde Tobler advierte que los sistemas que usa y desarrolla esa empresa y otras del mismo sector, pueden jugar un papel destacado en la automatización de la Cartografía.

El texto empieza con una frase que siempre me pareció tremendamente reveladora: "Automation, it would seem, is here to stay", que podría traducirse como "La automatización parece que ha llegado para quedarse". ¡Y vaya si se ha quedado!. A lo largo de su trabajo el autor intenta responder a la pregunta de si existe la posibilidad de aplicar la automatización en la Cartografía, entendida desde su perspectiva como la capacidad para procesar datos a alta velocidad utilizando computadoras.

Así, Tobler presenta las posibilidades de usar el mapa digital como un elemento de almacenaje de información geográfica (el equivalente actual a una base de datos en un SIG). En primer lugar se refiere a emplearlo como mecanismo de entrada de datos, mediante la conversión de los mapas analógicos en digitales usando tarjetas perforadas o mediante sistemas de adquisición de datos basados en video (algo así como unos proto-escáneres) que posteriormente pueden ser convertidos a otros formatos utilizando máquinas de reconocimiento de patrones (una suerte de vectorizadores).

En segundo lugar se centra en entender el mapa digital como mecanismo para la salida de datos a través de pantallas o soportes físicos obtenidos mediante dispositivos mecánicos de dibujo. Con este último paso, Tobler considera que se cierra el proceso de automatización cartográfica cuando puede usarse el mapa tanto para almacenar e introducir datos, como para recuperarlos y augura que quizás llegará el día en que estarán disponibles tarjetas perforadas que contendrán información geográfica para ser usada por quien lo necesite En este sentido, ¿podemos identificar en nuestro contexto actual los repositorios locales y globales de información geográfica o los geoservicios como los herederos de esta idea?.

Para concluir con su premonitoria visión, Tobler toma aún más riesgos en su afán por descubrir a sus coetáneos el futuro de la Cartografía, cuando aventura otros usos de la automatización. Por ejemplo, piensa que quizás sea posible calcular intersecciones de planos y superficies (las mismas superposiciones y correlaciones espaciales que menciona Schaefer), realizar cambios de escala y proyecciones cartográficas, llevar a cabo otras operaciones lógicas, representar complicados relieves topográficos y acometer procesos de generalización cartográfica. ¿Nos son familiares a día de hoy todas y cada una de las propuesta que realiza Tobler en su artículo desde nuestra "perspectiva SIG"?.

Berry, B. J. L. (1964). "Approaches to regional analysis: A synthesis". Annals of the Association of American Geographers, Vol. 54, nº 1, pp. 2-11.

Finalmente, el último análisis realizado es el del texto de Brian J. L. Berry "Approaches to regional analysis: A synthesis", publicado en 1964 en "Annals of the Association of American Geographers", concretamente del apartado denominado "A geographic matrix", que transcurre entre las páginas 5 a 10.

En esta parte, Berry describe la manera de almacenar información sobre la observación de un fenómeno en un lugar determinado ("geographical fact", lo denomina, es decir un hecho geográfico o un elemento geográfico) mediante el uso de una matriz de datos geográficos. Expone que la mejor manera de reflejar las características de ese fenómeno en ese lugar es a través de un mapa (en la misma línea argumentativa que los autores anteriormente referidos) pues la capacidad que estos tienen para recoger patrones espaciales es esencial para la Geografía.

Una vez establecida esta premisa nos propone imaginar que disponemos de un fichero geográfico repleto de datos sobre lugares y, con el objetivo de almacenar y tratar esos datos, sugiere la construcción de una matriz de filas y columnas, a la que denomina "matriz geográfica", en la cual es posible almacenar las localizaciones de los elementos geográficos y sus características. Berry, ante la necesidad de reflejar la variabilidad temporal de los datos geográficos asociados a los procesos espaciales, plantea la posibilidad de construir diversas matrices en distintos momentos que permitan reflejar los cambios del territorio y de los elementos geográficos que son observados. Toda la propuesta aparece profusamente ilustrada con diversos gráficos que muestran el aspecto que debería tener tal matriz, como debería ser organizada, qué podría contener, etcétera.

De nuevo, tomando nuestro interés por analizar el texto desde la "perspectiva SIG", no podemos dejar de pensar que, de hecho, lo que está haciendo Berry es proporcionarnos un marco conceptual coherente que, al mismo tiempo, nos permite mostrar a nuestros alumnos dos aspectos fundamentales sobre los sistemas de información geográfica: cómo funciona un SIG (qué es, como se recogen las características especiales de la información geográfica en este tipo de sistemas) y como llevamos a cabo los procedimientos de análisis espacial usando un SIG. Es decir, enseñamos sobre los SIG y enseñamos con los SIG (Sui, 1995).

En el primer caso, la matriz geográfica es la representación teórica de la estructura básica de un SIG, en el cual almacenamos localizaciones y atributos, ya sea empleando una estructura de datos ráster (la traducción literal de la matriz) o una estructura de datos vectorial a través de una base de datos georelacional (de nuevo una matriz de filas y columnas) y creamos capas (mapas) temáticas temporales para expresar la evolución de la información geográfica, que combinamos mediante superposiciones y procedimientos de modelado cartográfico para detectar regiones con características determinadas (no olvidemos que el texto de Berry trata del análisis regional).

En el segundo caso, la propia estructura de la matriz geográfica nos permite plantear conceptos geográficos fundamentales como, por ejemplo, la distribución espacial, la asociación espacial, la covarianza espacial, la diferenciación entre áreas, el cambio de las distribuciones espaciales, etc. (véase en este sentido, Buzai, 2011 y 2018), todo ello a partir de las celdas, las filas, las columnas y cada una de las matrices y las diferentes relaciones que pueden existir entre estos elementos.

¿Cuál es el resultado de llevar a cabo este ejercicio de lectura y análisis?

El resultado de releer estos textos tan conocidos desde la perspectiva sugerida causa una gran sorpresa entre los que acometen esta tarea, especialmente los geógrafos/as más jóvenes, pues están habituados a analizarlos en un contexto ajeno al de los SIG, por ejemplo aquel de una materia relacionada con la teoría y la historia de la Geografía. Además, su percepción acerca de los sistemas de información geográfica como algo hipertecnologico, instrumental y, de paso, modernísimo, les genera prejuicios al respecto de acercarse a cualquier cosa que suene a teoría y ya no digamos si además esa teoría está contenida en un artículo "viejuno" de los años 50 del siglo pasado.

De entre estos tres textos el caso que más sorprende sea, quizás, el de Schaefer pues muy pocos colegas reparan en las veinticinco líneas que aquí consideramos claves. El texto es suficientemente atractivo e impactante por la crítica que realiza al excepcionalismo geográfico como para advertir un breve párrafo que habla de mapas. Pero la lectura de estos y otros textos similares es básica para que principalmente las nuevas generaciones de geógrafos/as comprendan que los SIG no aparecen de la nada, sin más, o que los procesos de interpolación incluidos en cualquier programa SIG responden a la primera ley de la Geografía que formuló, precisamente, Waldo Tobler: "Todas las cosas están relacionadas entre ellas, pero las cosas más cercanas están más relacionadas que las más lejanas".

El sentido de realizar estas lecturas tiene que ver con situarnos en el contexto histórico geográfico del cual surgen las tecnologías que usamos en la actualidad, con permitirnos comprender cuales son los fundamentos sobre los que se sustentan y el porqué de su crucial valor geográfico. Nos muestran métodos y enfoques que, complementados con la bibliografía que centra su interés en sentido estricto en los SIG, nos permiten realizar mejor nuestro trabajo de geógrafos usando las geotecnologías.

Schaefer, Bunge, Tobler, Berry, Harvey, Chorley, Haggett, Robinson...Si verdaderamente deseamos saber qué es lo que estamos haciendo, cómo y por qué lo estamos haciendo y hacia dónde nos conduce lo que estamos haciendo, hemos de conocer sin el más mínimo atisbo de duda, de dónde venimos (Cox, 2001; Goodchild, 2008). Nuestros textos de referencia están ahí desde hace más de sesenta años esperando a que las nuevas generaciones de geógrafos/as se interesen por ellos y por las ideas que exponen. Nuestro deber como docentes universitarios es mostrárselos y acompañarlos en el proceso de su lectura y análisis crítico. Desde nuestra "perspectiva SIG", es imprescindible que lo hagan para que, por un lado, puedan comprender en toda su dimensión el papel fundamental que juegan hoy en día las geotecnologías en nuestra especialidad y, por otro lado, sean capaces de utilizarlas con el suficiente conocimiento de causa que les permita superar la estrecha visión que únicamente entiende estas tecnologías como simples herramientas para el uso de las cuales sólo es necesario saber cómo controlar un ratón.

[1] Los SIG actúan, también, hacía afuera de la Geografía llevando sus conceptos y métodos a otras ciencias y a la sociedad. Aparecen entonces, respectivamente, la metageografía y la neogeografía como resultado de ese centrifugado desde el núcleo geográfico basado en las TIG, la denominada Geografía Global. Nos encontramos, así, ante un escenario en que lo geográfico se torna omnipresente, una verdadera geotecnoesféra de alcance planetario (Buzai, 2004; Ruiz, 2010a; Ruiz, 2010b; Buzai, 2011; Buzai y Ruiz, 2012; Ruiz, 2015; Buzai, 2018).

[2] En relación al papel central de la Geografía en el ámbito científico actual y a la necesidad de su presencia en los currículums de los distintos niveles educativos, es altamente recomendable la lectura del artículo "Bring back Geography!"que Jerome E. Dobson, profesor emérito del Departamento de Geografía y Ciencias Atmosféricas de la Universidad de Kansas y presidente emérito de la Sociedad Geográfica Americana, escribió en 2007 en ArcNews Online. También lo es por las observaciones que realiza al respecto de la vinculación entre Geografía y SIG y la necesidad que no se excluyan mútuamente.

[3] Al mismo tiempo que establece el carácter morfológico de la Geografía, Schafer rechaza explícitamente que las leyes geográficas puedan contener referencias a los procesos, que implican tiempo y cambio. No niega que las estructuras que observan los geógrafos sean el resultado de tales procesos, sino que considera que el geógrafo debe centrarse en ellas tal y como las encuentra. Este enfoque es opuesto al que años después propone Berry con la matriz geográfica.

[4] Schaefer no utiliza el término modelo, sino que habla de "blueprint", cuya traducción literal es cianotipo. La cianotipia era un procedimiento fotográfico monocromático que permitía obtener una copia idéntica en color azul de Prusia de un documento original. Se usaba en arquitectura o ingeniería para la reproducción de planos constructivos. En la actualidad su equivalente serían las fotocopias o en un entorno completamente digital, un documento almacenado en una computadora que se reproduce en una impresora. En el caso de los SIG una representación digital de un territorio, es decir, un modelo territorial digital.

[5] Buzai (2011, 2018) enumera cinco principios espaciales clave sobre los cuales los SIG, y los procesos de análisis que con ellos se llevan a cabo, se sustentan: localización, distribución espacial, asociación espacial, interacción espacial y evolución espacial.

[6] Dos textos de referencia acerca de la superposición de mapas a que Schaefer se refiere son la obra de Ian McHarg "Design with Nature" (1969) o la de C. Dana Tomlin "Geographic Information Systems and Cartographic Modelling" (1990), reeditadas respectivamente en 1992 por Wiley y en 2012 por ESRI Press.

[7] Otros geógrafos contemporáneos a Schaefer argumentan en esta misma línea. Sauer (1956), en el discurso que pronuncia en la quincuagésima segunda reunión de la Asociación de Geógrafos Americanos celebrada en Montreal, Canadá, realiza una apasionada defensa del mapa, describiéndolo como el "lenguaje propio de la Geografía". Este autor llega a afirmar: "Muéstreme un geógrafo que no necesite los mapas constantemente y los quiera con él y tendré mis dudas sobre si habrá hecho la elección correcta de vida". Bunge (1966) lo analiza con detalle en relación a su inherente y superior capacidad para mostrar propiedades espaciales en contraste con otros mecanismos, técnicas o recursos. Este respaldo tan claro hacia la Cartografía y los mapas, hacia su capacidad analítica espacial y a su papel central en Geografía sobre el cual escribían esos autores, regresa años más tarde a la primera línea de nuestra especialidad con el advenimiento de los SIG. Después de un prolongado paréntesis en que se las califica como simples "técnicas auxiliares" y se las relega a un papel secundario, las tecnologías de la información geográfica devuelven el papel central geográfico a la Cartografía, al mapa y a sus capacidades como instrumentos de análisis.

Bibliografía

Berry, B. J. L. (1964). "Approaches to regional analysis: A synthesis". Annals of the Association of American Geographers, Vol. 54, nº 1, pp. 2-11.

Bunge, W. (1966). Theoretical Geography. Segunda edición. Lund Studies in Geography. Series C: General and Mathematical Geography, nº 1. Lund. CWK Gleerup.

Buzai, G.D. (2004). Geografía Global. El paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del mundo del siglo XXI. Lugar Editorial. Buenos Aires.

Buzai, G.D. (2008). "Consideraciones sobre el rol científico de los Sistemas de Información Geográfica a dos décadas de "Pensamientos sobre la Geografía" de Peter Gould." Huellas, n° 12, pp. 265-281 Sección "Aportes para la Reflexión". Revista de la Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, Argentina. ISSN 0329-0573.

Buzai, G.D. (2011). "Geografía y sistemas de información geográfica. Evolución teórico-metodológica hacia campos emergentes". Conferencia magistral. Encuentro de Geógrafos de América Latina. Costa Rica.

Buzai, G.D., Ruiz Almar, E. (2012). "Geotecnósfera. Tecnologías de la información geográfica en el contexto global del sistema mundo", Aneku -mene, nº. 4, pp. 88–106.

Buzai, G.D. (2018). "Geografía Global: la dimensión espacial en la ciencia y en la sociedad". Anales de la Sociedad Científica Argentina, vol. 263, nº 3, pp. 9-26.

Comas Vila, D.; Ruiz Almar, E. (1993). Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica. Colección Ariel Geografía. Ariel. Barcelona.

Cox, K.R. (2001). Classics in human geography revisited: Bunge, W., Theoretical Geography. Commentary 1. Progress in Human Geography, Vol 25, nº 1, pp. 71-73.

Dobson, J.E. (2007) "Bring back geography", ArcNews Online, primavera 2007. Disponible en https://www.esri.com/news/arcnews/spring07articles/bring-back-geography-1of2.html

Goodchild, M.F. (2008). Theoretical Geography (1962): William Bunge, en Hubbard, P., Kitchin, R., Valentine, G. (eds.) "Key texts in Human Geography", SAGE Publishing.

McHarg, I. (1969). Design with nature. Natural History Press.

Moreno Jiménez, A. (2010). "GeoFocus: diez años en el camino hacia la sociedad de la geoinformación", GeoFocus (Editorial), nº 10, pp. 1-6.

Pickles, J. (1995): "Preface", en Pickles, J. (Ed.): Ground truth. The social implications of geographic information systems. Guilford Press. Nueva York. pp. vii-xiv.

Ruiz Almar, E. (2010a). "El impacto de las tecnologías de la información geográfica en la Cartografía y la Geografía: reflexiones sobre 20 años de SIG"., en Buzai, G. (Ed.): Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Aspectos conceptuales y aplicaciones. GESIG-PROEG. Luján, pp. 51-64.

Ruiz Almar, E. (2010b). "Consideraciones acerca de la explosión geográfica: Geografía colaborativa e información Geográfica Voluntaria Acreditada.", Geofocus, nº. 10, pp. 280-298.

Ruiz Almar, E. (2015). "Las tecnologías de la información geográfica: desarrollo, estado actual y perspectivas de futuro.", en Garrocho, C. y Buzai, G.D. (Eds.): Geografía aplicada en Iberoamérica. Avances, retos y perspectivas. El Colegio Mexiquense. Zinacantepec. México.

Sauer, C. O. (1956), "The education of a Geographer". Annals of the Association of American Geographers, Vol. 46, nº. 3, pp. 287-299

Schaefer, F.K. (1953). "Exceptionalism in Geography: A methodological examination", Annals of the Association of American Geographers, Vol. 43, nº. 3, pp. 226-249.

Sui, D.Z. (1995). "A Pedagogic Framework to Link GIS to the Intellectual Core of Geography", Journal of Geography, Vol. 94, nº 6, pp. 578-591.

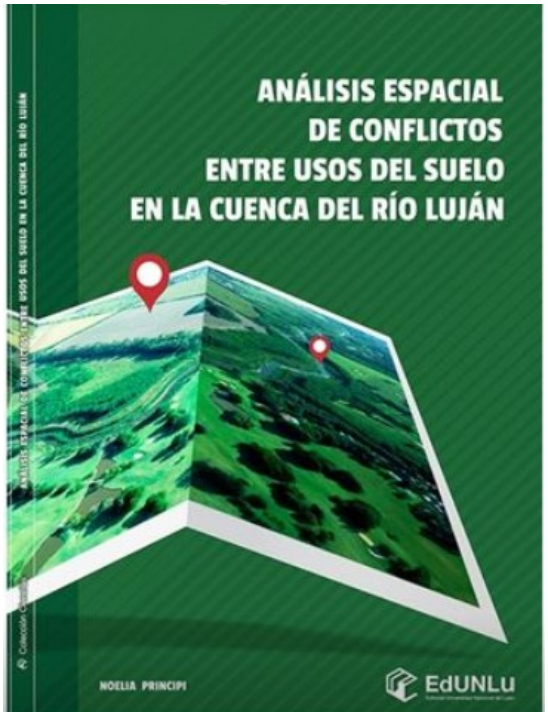
Tobler, W. (1959). "Automation and Cartography", Geographical Review, Vol, 49, nº 4, pp. 526-534.

Tomlin, C. D. (1990). Geographic Information System and Cartographic Modelling. Prentice Hall.

Análisis espacial de conflictos entre usos del suelo en la cuenca del Río Luján.

La Editorial de la Universidad Nacional de Luján (EdUNLu) acaba de publicar un nuevo libro de su "Colección Ciencias". Con el título "Análisis espacial de conflictos entre usos del suelo en la cuenca del Río Luján." (ISBN.978-987-3941-49-8, 23 x 16 cm, 128 páginas).

Su autora, Noelia Principi, presenta en sus contenidos aspectos teórico-metodológicos del análisis espacial para la determinación de potenciales conflictos entre los usos del suelo urbano, agrícola y de conservación en la cuenca hidrográfica del río Luján a partir de la aplicación del modelado cartográfico, evaluación multicriterio y método Land Use Conflict Identification Strategy (LUCIS) en el ámbito de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)



Para mayor información consultar en:
http://www.edunlu.unlu.edu.ar/?q=node%2F221

Ing. José M. Santos Preciado
Catedrático de Geografía.
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España.

El modelo virtual formativo y las nuevas posibilidades de la enseñanza de los Sistemas de Información Geográfica

El modelo virtual formativo o "enseñanza on line", no es sino el resultado del impacto de las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en el campo de la educación. El entorno virtual ofrece a la enseñanza en general y a la del conocimiento geográfico en particular, nuevas posibilidades de comunicación, que afectan, tanto a la forma de transmitir el conocimiento o estrategias didácticas, como a los recursos docentes disponibles. La potencialidad que introduce este modelo de relación multidireccional, permitiendo la relación síncrona o asíncrona entre los diferentes miembros que participan en el proceso de enseñanza, así como la posibilidad de transmisión de la información en multiformato digital, permiten el desarrollo de una enseñanza más flexible, lejos del tradicional modelo educativo, en el que el profesor era la única referencia de la verdad inmutable (Santos Preciado, 2006).

Además, la enseñanza de la Geografía, como la de cualquier otra materia de estudio, ha sufrido, recientemente, profundos cambios en nuestro país, España, como consecuencia de la entrada en vigor de la legislación correspondiente al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Una de las principales novedades del EEES es que implica la instauración de nuevas metodologías docentes, en detrimento de las tradicionales clases magistrales, poniendo el énfasis en la enseñanza activa y en la orientación de la docencia hacia las salidas profesionales y el mundo del trabajo. Dadas las especiales características de la enseñanza activa, los puntales sobre los que se deberían asentar el proceso de aprendizaje del alumno serían: la evaluación continua, mediante el seguimiento diario del trabajo personal del alumno, la enseñanza práctica, a través de ejercicios, trabajos en grupo y prácticas profesionales, y los aprendizajes activo, autorregulado y constructivo, por los que los estudiantes tienen que evaluar sus resultados y retroalimentar las actividades adecuadas, por sí mismos (Santos Preciado, 2012).

"...a utilización de la metodología "e-learning" en la enseñanza de algunas materias geográficas específicas, como los "Sistemas de Información Geográfica", que, por sus peculiares características, se amoldan bien al empleo de un modelo educativo de esta naturaleza."

Ambas circunstancias han permitido plantearse la utilización de la metodología "e-learning" en la enseñanza de algunas materias geográficas específicas, como los "Sistemas de Información Geográfica", que, por sus peculiares características, se amoldan bien al empleo de un modelo educativo de esta naturaleza. Para alcanzar una verdadera situación de aprendizaje colaborativo, en situaciones de teleenseñanza, es fundamental la utilización de un medio tecnológico adecuado (lo que se conoce como plataforma tecnológica on-line o virtual), que promueva un entorno visual y tecnológico participativo, incorporando, tanto herramientas de comunicación sincrónicas como asincrónicas, herramientas de exposición de contenidos, módulo de evaluación, gestión de los trabajos colectivos o individuales, orientación y estrategia de aprendizaje, herramientas de navegación para la búsqueda y localización de información, etc.

Las posibilidades que ofrecen las plataformas más usuales empleadas con este fin son múltiples (Santos Preciado, 2006):

1. Separación precisa de las diferentes páginas de actividades docentes: contenidos (referencias bibliográficas, materiales para las clases prácticas, ejercicios para resolver, etc.), herramientas de comunicación, módulos de trabajo en grupo, etc.

2. Las herramientas de comunicación deben ofrecer posibilidades interactivas lo más ricas y variadas posibles, incorporando las funcionalidades más usuales de la comunicación telemática (correo electrónico, servicios de repositorio, foros, chats, videoconferencias, etc.), que incorporen zonas para el debate, la discusión y la complementación.

3. La utilización de guías visuales que faciliten la percepción al estudiante del recorrido que debe seguir en su proceso de formación, facilitando la elección del recorrido de su aprendizaje.

4. El sistema gestor de materiales educativos debe incorporar, tanto módulos que sirvan para disponer información de interés (Santos Preciado, 2004), como aquellos otros destinados a la demostración razonada, mediante el lenguaje oral y escrito o la representación gráfica de los contenidos a través de esquemas y resúmenes, o películas de tipo "flash", dotadas de imágenes y animaciones con sonido sincronizado, diseñadas teniendo en cuenta los objetivos perseguidos en la transmisión de contenidos (Santos Preciado, 2008).

5. El servicio de agenda que favorece la planificación individualizada de cada materia de estudio e, incluso, la planificación conjunta del todas las asignaturas.

6. Los materiales de autoevaluación interactiva forman parte de un grupo específico de materiales docentes que pretenden, no solamente experimentar preguntas tipo, sino generar automáticamente pruebas de dificultad seleccionable (Santos Preciado, 2006).

7. Finalmente, la metodología o estrategia de aprendizaje es fundamental, ya que la gran diferencia entre la presencialidad y la no presencialidad en la enseñanza reside en que ésta última necesita más de la explicitación de los procesos y de las metodologías de aprendizaje, y por ello las tareas a realizar por el alumno deben haber sido previamente diseñadas, resultando su conocimiento por el estudiante fundamental.

En este contexto formativo, los roles más significativos que tendrán que desempeñar los profesores se refieren al diseño de medios y a la tutoría. Ello implica la exigencia no sólo de destrezas para la elaboración de documentos en formatos utilizables en internet, sino, también, en cuanto a la tutoría, la realización de múltiples labores esenciales, desde el asesoramiento a la motivación y a la redirección de la actividad realizada por el estudiante.

Indudablemente, aprender a través de las TIC´s es más complicado que acudir a un aula. A priori, hay más obstáculos a tener en cuenta. Sin embargo, los fundamentos de la enseñanza virtualizada permiten un aprendizaje más individualizado, ajustado a las necesidades de cada persona, siempre que la organización y capacidad de respuesta del profesorado, coordinando y dirigiendo el proceso educativo, se ajuste a los requerimientos que exige la enseñanza virtual, mediante un diseño adecuado del curso, adaptado a las necesidades de la materia de estudio. Personalmente, mi experiencia educativa en este campo, desarrollada en el Departamento de Geografía de la UNED, me permite afirmar que nos encontramos en un punto de no retorno, respecto a la implantación de las nuevas tecnologías en el terreno de la enseñanza.

Bibliografía

Santos Preciado, J. M. (1996): "Recursos informáticos y enseñanza de la Geografía", en Didáctica Geográfica, Asociación de Geógrafos Españoles. Universidad de Burgos, pp 57-66.

Santos Preciado, J. M. (2004): Sistemas de Información Geográfica. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 460 páginas.

Santos Preciado, J. M. (2006): "Las Tecnologías de la Información y Comunicación y el modelo virtual formativo: nuevas posibilidades y retos en la enseñanza de los SIG", en Geofocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, Madrid, pp 111-137.

Santos Preciado, J. M. y Cocero Matesanz, D. (2006): Los Sistemas de Información Geográfica Raster en el Campo Medioambiental y Territorial. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 432 páginas.

Santos Preciado, J. M. y Cocero Matesanz, D. (2008): Los Sistemas de Información Geográfica Raster: herramienta de análisis medioambiental y territorial. Video educativo. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, 432 páginas.

Santos Preciado, J. M. (2012): "La Enseñanza Virtual de los Sistemas de Información Geográfica en la UNED. Acomodación al Marco Europeo de Educación Superior, en Espacio, Tiempo y Forma, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, pp 83-100.

Dr. Guillermo Angel Velázquez
IGEHCS-CIG (CONICET/UNCPBA), Argentina.

Los SIG y el análisis de las diferencias de calidad de vida desde una perspectiva histórica y geográfica en la Argentina

Los SIG constituyen una herramienta indispensable para estudiar la calidad de vida de la población desde una perspectiva territorial a lo largo del tiempo.

El análisis de las diferencias respecto de las principales dimensiones de la calidad de vida (vinculadas principalmente con educación, salud, vivienda, problemas ambientales y recursos recreativos) en el territorio puede ser efectuado a partir de información suministrada por diversas fuentes, por relevamientos efectuados por los propios equipos de investigación, o bien por una combinación de ambos.

Para ajustar/representar/analizar esta información a las escalas de análisis posibles (provincias, departamentos, fracciones o radios censales) los SIG resultan una herramienta insoslayable.

Un primer problema es la simple representación de la información. Quienes venimos de la era "analógica" de la geografía, vigente hasta principios de los noventa en nuestro medio, sabemos lo que costaba simplemente representar un mapa de cualquier variable con diferentes criterios (cuartiles, desviación típica, intervalos naturales, intervalos iguales, etc).

" Los SIG constituyen una herramienta indispensable para estudiar la calidad de vida de la población desde una perspectiva territorial a lo largo del tiempo."

Esta sola operación ya implica una verdadera revolución ya que, como bien sabemos, los criterios de determinación de los intervalos no son algo menor a la hora de la representación e interpretación de cualquier resultado cartográfico.

Otro problema es el ajuste de información entre temas (capas) que antes de la generalización de los SIG era algo "artesanal" y que insumía, por supuesto, muchísimo tiempo también. Como bien sabemos, este ajuste puede ser jerárquico (radios censales a fracciones o departamentos a provincias) o difuso (radios censales a áreas de influencia de ciudades, universidades o centros de salud). En ambos casos, pero muy especialmente para este último, los SIG han facilitado las operaciones de ajuste de información que antes resultaban extremadamente dificultosas.

Otra cuestión muy importante es la posibilidad de utilizar las herramientas analíticas propias de los SIG. En este sentido, para indagar respecto del peso relativo de diferentes factores de diferenciación de la calidad de vida tales como: crecimiento demográfico, dinámica migratoria, centralidad/accesibilidad, divisiones regionales, categorías urbanas, producto bruto, enfermedades no transmisibles y sus posibles cruces (por ejemplo categorías urbanas según regiones), los SIG constituyen una herramienta insoslayable.

Nuestra experiencia de utilizar SIG para estudiar la calidad de vida desde una perspectiva geográfica comenzó por los barrios/radios censales de Tandil (con fuentes directas y tomando como referencia al Censo 1991). Luego de esta experiencia "pionera" continuamos por los departamentos de la Argentina (a partir de fuentes indirectas suministradas por el sistema estadístico nacional, basadas en estadísticas vitales y el procesamiento de los censos 1991 y 2001. Luego efectuamos el mismo análisis para la ronda censal del 2010, aunque incorporando fuentes directas a partir del incremento de la información disponible, particularmente respecto de:

a) Problemas ambientales (uso de plaguicidas en la agricultura, participación de la actividad industrial y minería en el PBG, contaminación, ruido, congestionamiento, localizaciones peligrosas, localizaciones con externalidades negativas, tasa de hechos delictivos, sismicidad y vulcanismo, tornados, proporción de población residente en zonas inundables,

proporción de población residente en villas de emergencia, proporción de población residente a menos de 300 metros de basurales y malestar climático).

b) Recursos recreativos de base natural (playas, balnearios, centros termales, nieve e hielo, relieve, espejos y cursos de agua, espacios verdes) y

c) Recursos recreativos socialmente construidos (estética y patrimonio urbano, centros culturales, centros comerciales y de esparcimiento, centros deportivos).

A partir de un proyecto institucional interdisciplinario financiado por el CONICET decidimos reconstruir información histórica y aplicamos instrumentos equivalentes para intentar dimensionar las diferencias de calidad de vida en la Argentina a escala departamental a partir del Primer Censo Nacional (1869). Esto implicó el procesamiento de variables vinculadas con la calidad de vida para los censos históricos a escala departamental (1869, 1895, 1947 y 1980). Lamentablemente esta información no resulta posible procesarla aún para la misma escala para los censos de 1914, 1947, 1960 y 1970, razón por la cual tuvimos que resignarnos sólo a la escala provincial para estos cuatro momentos históricos.

Finalmente, la convergencia de los avances del sistema estadístico nacional y de los SIG nos brindaron la posibilidad de dar un nuevo salto cualitativo: el análisis de la calidad de vida a la escala de los radios censales (48.853 unidades para el 2010). Esto implica, sin duda, un plus respecto de su utilidad como insumo para la gestión pública del territorio.

En esta apretada síntesis hemos intentado resumir nuestra experiencia de más de dos décadas en relación con el estudio de la calidad de vida en la Argentina desde una perspectiva geográfica utilizando SIG. Nada de esto hubiera sido posible si no hubiéramos podido iniciarnos en el uso de los SIG a principios de los noventa en la Universidad de Alcalá, pionera desde ese entonces en esta temática en el ámbito Latinoamericano, ni hubiésemos contado con el generoso apoyo del grupo de colegas de diferentes disciplinas y regiones que se encuentra vinculado con estas problemáticas en nuestro medio.

Bibliografía:

Velázquez, G; Lan, D; Nogar, G. (autores/compiladores): Tandil a fin del milenio. Una perspectiva geográfica. Tandil, CIG, 1998, 272 p. ISBN 950-658-057-X.

Velázquez, G. (autor y director): Geografía, calidad de vida y fragmentación en la Argentina de los noventa. Análisis regional y departamental utilizando SIG. Tandil, CIG. 2001, 232 p. ISBN 987-97729-1-1.

Velázquez, G (autor y director) Geografía y Bienestar. Situación local, regional y global de la Argentina luego del Censo de 2001. Buenos Aires, EUDEBA, 2008, 556 p. ISBN 978-950-23-1617-8.

Velázquez, G; Celemín, J.P. (autores) La calidad ambiental en la Argentina. Análisis regional y departamental (c.2010). Tandil, CIG, 2013, 210 p. ISBN 978-950-658-304-0 (versión impresa), ISBN 978-950-658-305-7 (versión on line).

Velázquez, G; Mikkelsen, C; Linares, S; Celemín, J.P (autores) Geografía y calidad de vida en Argentina. Ranking del bienestar por departamentos (2010). Tandil, IGEHCS/CIG, 2014, 178 p. ISBN 978-950-658-356-9 (versión impresa), 978-950-658-357-6 (versión on line).

Velázquez, G (autor y director) Geografía y calidad de vida en Argentina. Análisis regional y departamental (2010). Tandil, IGEHCS/CIG, 2016, 350 p. ISBN 978-950-658-386-6.

Editores:

Director del Boletín
Dr. Eloy Montes Galbán
Grupo de Estudios sobre Geografía y
Análisis Espacial con Sistemas de Información
Geográfica (GESIG)
E-mail: emontes@unlu.edu.ar

Director del PRODISIG
Dr. Gustavo D. Buzai
(Universidad Nacional de Luján)
E-mail: buzai@unlu.edu.ar

Nodos de la Red GESIG

Fundacao Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) - Christovam Barcellos

Universidad Alberto Hurtado (UAH) - Manuel Fuenzalida

Universidad Autónoma de Baja California (UBC) - Djamel Toudert

Universidad Autónoma de Madrid (UAM) - Antonio Moreno Jiménez

Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) - Marcela Virginia Santana

Universidad de Alcalá de Henares (UAH) - Joaquín Bosque Sendra

Universidad de Barcelona (UB) - Ernest Ruiz

Universidad de La Habana (UH) - Eduardo Salinas Chavez

Universidad de Puerto Rico (UPR) - José Seguinot Barbosa

Universidad Central de Venezuela (UCV) - Vidal Sáez Sáez

Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) - Yuri Sandoval Montes

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Armando García de León

Universidad Nacional de Colombia (UNAL) - Beatriz Alzate

Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) - Julio Moraga Peralta

Universidade Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS) - Heinrich Hasenack

Universidade de Sao Paulo (USP) - Reinaldo Pérez Machado

Universidad de Concepción (UdeC) - Carolina Rojas Quezada

El GESIG (Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica) es una unidad de investigación científica y docencia con sede en el Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO) de la Universidad Nacional de Luján.