

TERMINOLOGÍA EN GEOGRAFÍA APLICADA
Análisis de la tarea de definición

Dr. Gustavo D. Buzai

Universidad Nacional de Luján
Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información
Geográfica (GESIG) – Instituto de Investigaciones Geográficas (INIGEO)
buzai@unlu.edu.ar / www.gesig-proeg.com.ar

Introducción

En el año 2013 fui convocado para integrar el grupo de profesionales iberoamericanos dirigido por el geógrafo español Lorenzo López Trigal que daría como resultado la publicación del *Diccionario de Geografía Aplicada y Profesional* (López Trigal, 2015) editado por la Universidad de León en España.

Constituía un trabajo monumental en cuya programación estaba establecida la definición de 506 términos para los cuales trabajarían 133 autores ubicados a ambos lados del océano: Península Ibérica (España y Portugal) y América Latina (Argentina, Brasil, Colombia, México y Venezuela).

Sin dudas en la programación de tareas estaba presente la base curricular de cada uno de los profesionales convocados, ya que en mi caso particular me fue solicitada la definición de 13 términos afines a mi postura paradigmática: *Accesibilidad, Autocorrelación Espacial, Ciencia Regional, Concentración Espacial, Diferenciación Espacial, Interacción Espacial, Localización, Mapa Mental, Modelos(s) de localización, Organización Territorial, Regresión Múltiple, Sistema(s) Complejo(s) y Técnicas Cuantitativas (en Geografía)*.

Considerando esa situación no resultaba complicado definir estos términos ya que representaban conceptos de uso frecuente que deberían estar claramente demarcados a partir de las actividades de investigación y docencia. Lo que sí resultaba un desafío era darle forma a las definiciones, en la mayoría de los casos, en no más de 500 palabras.

Un aspecto a destacar lo constituye la gran cantidad de líneas de avance en los que estos conceptos se encontraban insertos, desde terminología específica en el núcleo conceptual de la disciplina hasta la justificación de nuevas ciencias con vocación interdisciplinaria, todo ello dio lugar a pensar en un marco organizativo específico y en el presente trabajo será ejemplificado cada uno de ellos en el contexto de la Geografía Aplicada.

Geografía Aplicada

Los libros clásicos publicados sobre Geografía Aplicada (Phlipponeau, 1960; Stamp, 1960) estuvieron principalmente focalizados en presentar la utilidad de la Geografía a través del apoyo tradicional del trabajo de campo y su representación

cartográfica, mostrando gran interés por los avances en el uso fotografías aéreas para el estudio de la organización del territorio con fines prácticos de planificación y gestión.

En la última década no han podido dejar de ser considerados los notables avances digitales realizados por las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), principalmente los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta fundamental de apoyo a las actuales aplicaciones (Pacione, 1999; Phlipponeau, 2001) sustentada en la teoría geográfica y con gran valorización en sus vínculos multidisciplinarios.

Las etapas que pueden verse en el desarrollo de la Geografía Aplicada se encuentran vinculadas al desarrollo conceptual de la Geografía como ciencia. A finales del siglo XIX surge como apoyo a la expansión militar y comercial del Estado, transita un período idiográfico en la primera mitad del siglo XX (1900-1950) con centralidad en la región y los cambios de usos del suelo, desde mediados del siglo XX (1950-1970) se apoya en la Geografía Cuantitativa que le brinda una perspectiva nomotética a partir del uso de modelos y leyes científicas, en los siguientes años (1970-1980) existe un papel activo que la lleva hacia una apertura multidisciplinaria y a finales del siglo XX (1980-2000) se apoya en la Geografía Automatizada. Un recuento histórico de la Geografía Aplicada durante la segunda mitad del siglo XX se encuentra en el trabajo de López Trigal (2010).

Actualmente la Geografía Aplicada vive un importante auge al recibir un apoyo geotecnológico que vincula los más logrados desarrollos en cartografía y percepción remota, junto al tratamiento estadístico del análisis multivariado. Los SIG, con centro en el desarrollo teórico de la Geografía, han permitido consolidar esta situación.

La relación entre la Geografía y los SIG resulta de suma importancia y es así como surgieron aportes específicos desde Iberoamérica (Buzai, 2006, 2014a, 2015; Moreno Jiménez, 2013, 2015; Linares, 2014; Fuenzalida Díaz, 2015; Romero Méndez, 2015; Ruiz Almar, 2010, 2015) que intentan desentrañar el sustento conceptual que la Geografía brinda de manera generalizada a través de las nuevas tecnologías. Sobre todo cuando a través de los SIG la Geografía llega a una valorización generalizada por la ciencia en la *Geografía Global* y por la sociedad en la *Neogeografía* (Buzai y Ruiz, 2012; Buzai, 2014b).

En el año 2013 dos obras colectivas generales de la Geografía Aplicada en idioma castellano fueron programadas a ambos lados del Océano Atlántico y claramente muestran la evolución positiva de la temática. De esta manera se puede comprobar que la Geografía Aplicada ha llegado a su etapa de madurez en nuestra región a partir de la formulación de actuales sistematizaciones: López Trigal (2015) y Garrocho y Buzai (2015) en prensa.

Estructura conceptual de la tarea

Los términos encarados en la tarea realizada para el libro *Diccionario de Geografía Aplicada y Profesional* aludían a una realidad que se puede clasificar en siete líneas de avance a partir de diferentes orientaciones.

1. Hacia una cosmovisión como manera de interpretar y ver el mundo define el concepto de Sistema Complejo con un anclaje territorial y de esta manera la Teoría de los

Sistemas Complejos (TSC) se presenta en sus características fundamentales para poder abordar todo objeto de estudio geográfico.

2. Hacia el núcleo conceptual de la Geografía se centra en los conceptos que sustentan la disciplina científica en el marco de un paradigma específico. Al acceder a la TSC desde un punto de vista epistemológico puede considerarse que la Geografía Cuantitativa, con su abordaje de focalización espacial, contiene los principales conceptos del análisis espacial para poder avanzar en ciencia aplicada.
3. Hacia aspectos conceptuales de la estructura espacial se centra en la manera en que se encuentran organizadas las diferentes entidades localizadas en el espacio geográfico y que producen funcionalidad en el sistema, asimismo se incluye allí la práctica concreta que lleva a poder organizarla mejor, si es que constituye un objetivo.
4. Hacia aspectos metodológicos disciplinarios se centra en los procedimientos que permiten transitar un camino que lleve al logro de un objetivo en la construcción de conocimientos geográficos. Trata sobre las técnicas cuantitativas en Geografía, que pueden ser utilizadas en el marco de diferentes paradigmas, aunque es la Geografía Cuantitativa la que las enmarca en su propio modo de pensar la realidad.
5. Hacia procedimientos metodológicos cuantitativos se centra en los procedimientos basados en la cuantificación que permiten transitar un camino que lleve al logro de un objetivo en la construcción de conocimientos geográficos. Se analiza el método de regresión múltiple y de qué manera actualmente se producen intentos para que los resultados generales se particularicen en diferentes sectores del área de estudio en el marco de lo que se denominan *estadísticas locales*.
6. Hacia procedimientos metodológicos multiparadigmáticos se centra en formas de trabajo basadas en la racionalidad que permiten transitar un camino hacia el logro de un objetivo en la investigación científica a partir de la combinación de conocimientos desarrollados bajo la óptica de diferentes paradigmas. Aquí se define el mapa mental como una síntesis del ajuste entre la Geografía de la Percepción y la Geografía Cuantitativa.
7. Hacia la definición de nuevos campos disciplinarios presenta el camino seguido por la actividad científica al intentar definir nuevos estudios de trabajo científico a partir de considerar el territorio como objeto de estudio interdisciplinario. Se generan nuevas ciencias que, desde su reconocimiento, intentan ser transdisciplinarias, es decir, generar nuevos conceptos a través de la interacción de las disciplinas que le dieron origen. Algunos campos han sido reconocidos más que otros, pero nunca llegaron al *status* de las propias ciencias que les dieron sustento.

A continuación serán ejemplificadas las diferentes aproximaciones en la construcción de conceptos basados en la clasificación presentada.

Hacia una cosmovisión

Abordar la realidad como sistema es uno de los tres componentes del denominado *materialismo sistémico*. Apoyado por la filosofía positivista y en el objetivismo (Bunge, 2006, 2014; Rand, 2011) se considera que la realidad existe de manera independiente del

observador, que esta realidad se compone de entidades materiales empíricas, que sus relaciones se producen de manera sistémica y que la ciencia, producto de la racionalidad humana, es el modo más idóneo de estudiarla a través de la ciencia.

El componente sistémico ha variado a través del tiempo llegando actualmente a ser ampliamente reconocido por sus posibilidades de abordaje interdisciplinario a través de disciplinas fuertes en diferentes niveles de análisis para interactuar en la búsqueda de captar y estudiar totalidades organizadas.

A continuación será presentada la definición del término *Sistema Complejo* con una extensión máxima de 500 palabras. Para su construcción se utilizaron de apoyo los trabajos de Von Bertalanffy (1968), García (2006) y Buzai y Cacace (2013).

sistemas complejos / sistemas complexos / complex systems

Las distribuciones espaciales se encuentran en constante evolución. El transcurso del tiempo propicia cambios que no se producen de manera aleatoria, sino que pueden entenderse a través poner en evidencia las leyes que rigen las pautas de distribución espacial. Estas leyes surgen al estudiar comportamientos generales empíricos y son utilizadas para realizar predicciones teóricas de las configuraciones futuras en un claro accionar predictivo de la investigación científica.

Investigaciones realizadas en diferentes campos del conocimiento durante el siglo XX fueron transformando las perspectivas iniciales de cada especialización al centrarse en el estudio de los objetos materiales y relaciones en componentes que muchas veces se consideraron aislados. La ciencia comenzó a ver totalidades a través de considerar la realidad como sistema.

Surge la Teoría General de los Sistemas (TGS) enunciada y definida por Ludwig von Bertalanffy como teoría global que sustenta una perspectiva modelística en elementos y relaciones. El objetivo central consistía en determinar similitudes estructurales entre fenómenos comunes descubiertos en diferentes sistemas y, de esta manera, poder utilizar las mismas herramientas teóricas para poder analizarlos. Determinadas funciones matemáticas podrían ser utilizadas para describir aspectos del comportamiento de una galaxia, una ciudad o una célula.

En un sistema no se concibe la posibilidad de explicar un elemento si no es en relación con otros y con la estructura total que los vincula. Se considera que la perspectiva sistémica permitió unir las piezas disgregadas que se producen a través de la alta especialización y brinda perspectivas globales al enfoque analítico.

La aplicación de la TGS en el análisis espacial permitirá obtener resoluciones a través del uso de las matemáticas como lenguaje de la ciencia y de la geometría como el lenguaje de las formas espaciales. La calibración de modelos mostrará algunas especificidades que surgen para diferentes temáticas y escalas.

Considerar aspectos específicos permitirá centrar la atención en diferentes escalas en la búsqueda de una complementación que fue lograda con el desarrollo de la Teoría de los Sistemas Complejos (TSC) realizada por Rolando García como sustento del trabajo científico interdisciplinario a partir de las bases propuestas por la Epistemología Genética de Jean Piaget.

La TSC ha demostrado grandes capacidades para el estudio de la realidad socioespacial en las investigaciones geográficas y, también, para entender aspectos correspondientes a la construcción de conocimientos en base a su aptitud epistemológica.

Considera que la realidad se encuentra formada por una estructura estratificada a partir de escalas con organización semi-autónomas. Al aplicar la TSC al análisis espacial se

realizará un estudio en un nivel de análisis específico (*nivel focal*), uno superior (*nivel suprafocal*) y otro inferior (*nivel infrafocal*) poniendo atención en las dinámicas específicas de cada escala. Esta situación permite ampliar la TGS contando con un marco general que permite sustentar la estabilidad de determinadas teorías en niveles específicos y la imposibilidad de invalidación a través de buscar elementos en otros niveles de análisis.

La TGS se focaliza en aspectos generales y la TSC incluye aspectos específicos. Ambas brindan la posibilidad de estudiar la realidad como totalidad en sus múltiples dimensiones y detalles.

Hacia el núcleo conceptual de la Geografía

La Geografía como ciencia espacial se apoya en conceptos específicos que se consideran formadores de su núcleo disciplinario. Son conceptos a partir de los cuales nuestra ciencia demarca su acción en el contexto de las ciencias y apoyan los procedimientos metodológicos del análisis espacial.

Teniendo en cuenta lo que el geógrafo francés Emmanuel de Martone [1873-1955] denominó como *Principios Geográficos* (localización, conexión, extensión, complejidad, dinamismo, conexión y globalidad territorial), los cuales fueron claramente presentados y analizados por Vilá Valentí (1983), podemos ver que a partir de ellos surgen los cinco conceptos principales del Análisis Espacial como son los de Localización, Distribución Espacial, Asociación Espacial, Interacción Espacial y Evolución Espacial (Buzai, 2010), en el intento de lograr una definición más ajustada del núcleo disciplinar del campo de estudio.

A partir del trabajo de Nyerges (1991) y analizando el posterior desarrollo de Nyerges y Golledge (1997) podemos verificar que estos conceptos se han transformado en sintetizadores de los principios geográficos que se hacen operativos a partir del Análisis Espacial, actualmente aplicados a través de los SIG para llegar, a partir de sus combinaciones, a una síntesis de la estructura espacial en análisis.

El concepto de Localización tiene corroboración empírica directa ya que se refiere directamente a la componente geográfica definida por coordenadas. El concepto de Distribución Espacial requiere su construcción a través de la cartografía temática y los conceptos de Asociación Espacial, Interacción Espacial y Evolución Espacial requieren construcciones en las que intervienen varias variables simultáneamente.

A continuación será presentada la definición del concepto Localización con una extensión máxima de 500 palabras. Para su construcción se utilizaron de apoyo los trabajos de Dollfus (1978), Haggett (1988), Buzai y Baxendale (1997) y Toudert y Buzai (2004).

localización / localização / location

El concepto contempla que todas las entidades, con sus atributos, cuentan con una ubicación específica en el espacio geográfico.

Esta ubicación puede ser vista de dos maneras complementarias. Si se lo aborda como *espacio absoluto* corresponde a un sitio específico y fijo de emplazamiento asentado sobre la topografía local, y si se lo aborda como *espacio relativo* corresponde a una posición cambiante con el tiempo respecto de otros sitios con los cuales pueden establecerse vínculos funcionales.

Cada sitio se encuentra referenciado a un sistema de coordenadas geográficas (latitud – longitud) que no cambia con el tiempo y a partir del cual se le asignarán valores cuantitativos correspondientes a la medición

realizada en sus atributos. En esta instancia la localización es fija, por ejemplo, la plaza central de cada ciudad que conocemos siempre se encuentra en la misma ubicación, en las mismas coordenadas geográficas.

Cada posición se mide en referencia al uso de diferentes escalas, es decir, diferentes formas de medición (tiempos, costos, energía) con resultados que cambian frecuentemente ante el avance tecnológico. De esta manera, entidades geográficas que se encuentran durante toda su existencia en el mismo sitio, considerando una evolución temporal cambian de posición. En esta instancia la localización es variable, por ejemplo, si medimos en tiempo la distancia entre dos ciudades que conocemos con seguridad se ha ido acortando desde inicios del siglo XX hasta la actualidad.

La evolución de las posiciones es la que normalmente lleva a considerar el achicamiento del mundo. Desde un punto de vista teórico, una distancia de 40.000 km (aproximada a la circunferencia terrestre por el Ecuador) podría recorrerse en diferentes tiempos: hombre a pie (1 año, 1 mes y 24 días), carreta a caballos (5 meses y 13 días), barco a vapor (29 días y 7 horas), automóvil (23 días y 20 horas), tren (16 días y 17 horas), avión pequeño (3 días), avión de pasajeros (1 día y 16 horas) y nave espacial tripulada (10 horas).

Esto nos indica que, con base en el desarrollo de la tecnología del transporte, mientras los sitios (lugares) siempre se encuentran en la misma ubicación y sus distancias físicas son las mismas, las posiciones en el espacio relativo varían y se acercan constantemente a partir del avance tecnológico en materia de circulación (transporte y comunicaciones), es decir, que el mundo se hace más pequeño y esto genera nuevas configuraciones en la distribución espacial de las entidades geográficas.

Se destaca que la mayor evidencia actual del achicamiento del mundo a través de las posiciones (acercamiento de los espacios a través del tiempo) lo producen las actuales tecnologías de la información y las comunicaciones, principalmente INTERNET, tecnología que permite llegar a datos ubicados en cualquier lugar del mundo con una fricción es mínima y un tiempo de acceso instantáneo. En este caso las conexiones se miden en milésimas de segundo (ms).

Desde un punto de vista geográfico el achicamiento del mundo a través del acercamiento de las posiciones y de la disminución de fricciones tiene grandes disparidades en el mundo desarrollado y en el subdesarrollado.

Hacia aspectos conceptuales de la práctica

Actualmente la relación entre la Geografía como ciencia y del Ordenamiento Territorial como práctica se enmarca claramente en una postura sistémica y más específicamente en considerar a la realidad como *sistema complejo*. Esto le brinda la posibilidad de acceder al trabajo concreto a partir de diferentes aproximaciones realizadas en niveles de análisis diferentes, tal cual será explicado posteriormente en este texto.

El Ordenamiento Territorial es una práctica multidimensional con etapas de trabajo claramente definidas, de las cuales la planificación tiene relación directa con diversas actividades académicas. Es aquí donde el aporte de la Geografía, principalmente apoyada mediante la tecnología SIG, se presenta como una herramienta de gran importancia para apoyar el proceso de toma de decisiones en materia de gestión territorial.

La práctica concreta lleva a vincular el análisis espacial con la realización de diferentes diagnósticos parciales, los cuales pueden agruparse en aquellos orientados a variables físico-naturales y otros a variables humanístico-sociales. La integración de resultados lleva a la definición del modelo territorial.

A partir de la confluencia entre la Geografía y el Ordenamiento Territorial el espacio geográfico se posiciona de manera central en la práctica interdisciplinaria que confluye en la Organización Territorial o Espacial.

A continuación será presentada la definición del concepto Organización Territorial/Organización Espacial con una extensión máxima de 500 palabras. Para su construcción se utilizaron de apoyo los trabajos de Labase (1973), Roccatagliatta (1983), Gamba (2004) y Buzai y Baxendale (2011, 2013).

organización territorial, estructura territorial / organização do território, estrutura territorial / territorial organization

Los Estados Nacionales se componen de tres elementos constitutivos: el territorio, la población y el poder. Cuando se hace referencia a la organización territorial de un país se alude a la estructura espacial formulada mediante aspectos legales y plasmada empíricamente través de las divisiones político-administrativas en diferentes escalas. El territorio es una porción delimitada del espacio terrestre en el cual se manifiesta algún poder de control o dominio (control animal, posesión personal o institucional). Por lo tanto, desde la Geografía, territorio es un concepto relacional que se apoya en la tradicional definición ecológica que corresponde al estudio de la relación entre la sociedad y su medio. Esta definición avanza incorporando aspectos corológicos que privilegian relaciones horizontales de vecindad, las cuales propician estudios sistémicos al abordar el espacio funcional. Representa un cambio desde la consideración de las regiones homogéneas hacia las regiones polarizadas y organizadas a partir de un espacio articulado por centros urbanos y redes que los conectan.

La organización territorial es el resultado de lógicas basadas en múltiples interacciones entre las sociedades y su medio a través del tiempo y bajo modalidades económico-políticas específicas. El espacio geográfico que se estructura en dicho proceso lo hace a través de diferentes modalidades de ocupación que brindan fisonomías paisajísticas específicas.

La Geografía aplicada capta la organización territorial a través de estudios que se basan en los cinco conceptos centrales del análisis espacial. Se estudian ubicaciones específicas (localización), la manera en la que se reparten elementos diferenciados (distribución espacial), el grado de correspondencia espacial de diferentes distribuciones (asociación espacial), las relaciones horizontales entre entidades geográficas (interacción espacial) y sus cambios a través del tiempo (evolución espacial). Estudiar estos aspectos lleva a la realización de diagnósticos poblacional, económico y ambiental, que al integrarse brindan un panorama exhaustivo de la organización territorial en un procedimiento de síntesis.

Cuando las problemáticas de la Organización Territorial se incorporan como política de Estado se avanza hacia las prácticas del Ordenamiento Territorial, el cual se divide en dos etapas, una de carácter científico (Planificación Territorial) y otra de carácter político-administrativo (Gestión Territorial). La realización de diagnósticos y propuestas corresponde a la primera etapa, mientras que la implementación y administración gubernamental a la segunda. Estas etapas van desde el estudio de la estructura espacial hacia la acción mediante la puesta en marcha del plan. La relación entre la producción científica y su implementación efectiva por parte de la administración política se verifica en el momento de vinculación existen entre estos dos niveles y ambos en conjunto tienen como objetivo el logro del desarrollo de una Organización Territorial armónica que equilibre las disparidades socioespaciales de cada zona contemplando sus características específicas hacia el logro de una justicia espacial basada en la calidad de vida de la población.

Hacia aspectos metodológicos disciplinarios

A lo largo de su historia la Geografía ha desarrollado una gran variedad de técnicas cuantitativas que son de utilidad para el análisis de los datos numéricos medidos en la realidad.

Cuando se habla de técnicas se hace referencia a procedimientos casi artesanales que resultan de utilidad práctica a pesar de que quien la aplica no conozca el trasfondo teórico que hace posible su efectividad. La tecnología incluye conocimientos teóricos y valores éticos y estéticos.

Diversas técnicas cuantitativas pueden ser utilizadas por la Geografía desde diferentes paradigmas, aunque su máxima aptitud se encontrará vigente en la Geografía Cuantitativa, postura que no las utilizará solamente como instrumento de cálculo, sino también como forma de comprender la realidad.

A continuación será presentada la definición del término *Técnicas cuantitativas en Geografía* con una extensión máxima de 1000 palabras. Para su construcción se utilizaron

de apoyo los trabajos de Bunge (1962), Berry (1964), Haggett (1977) y Buzai y Baxendale (2011).

técnicas cuantitativas (en geografía) / técnicas quantitativas / quantitative techniques

La utilización de técnicas cuantitativas para estudiar la Tierra tiene un origen lejano en el griego Eratóstenes, mediante la utilización de métodos matemáticos basados en la trigonometría pudo calcular el tamaño real de la esfera terrestre. A partir de allí toda técnica cuantitativa estuvo abocada a la realización de mediciones sobre su superficie y, principalmente, fueron utilizadas en apoyo a la realización de mapas cada vez más precisos. El arte y la técnica de la cartografía han tenido su esplendor en la era de los descubrimientos transcurrida entre los siglos XV y XVII. En este periodo se destaca la realización del primer globo terráqueo realizado por Martin Behaim, el perfeccionamiento de los sistemas de proyección realizado por Johannes Werner y el primer mapamundi mural con la distribución espacial precisa de los diversos continentes, realizado por Martin Waldseemuler. Sin embargo, todas estas líneas de trabajo estuvieron desarrolladas en el periodo pre-paradigmático hasta la llegada de la crisis en la definición del objeto de estudio material de la disciplina, que fuera superada al ser definida como ciencia humana, apoyándose en Friedrich Ratzel (*Anthropogeographie*, 1891). La geografía dejaba así de ser una ciencia que ponía su atención sobre los aspectos físico-naturales terrestres para incorporar definitivamente al hombre y sus actividades, convirtiéndose en la ciencia que evolucionaría hasta hoy a partir de la búsqueda de diferenciaciones espaciales producidas por la relación entre la sociedad y la naturaleza. Al inicio del siglo XX el objeto de estudio de la geografía fue la región, una porción delimitada de la superficie terrestre que sintetizaba la totalidad de las relaciones, y como las regiones eran consideradas únicas e irrepetibles, el método de análisis principal fue el descriptivo, que correspondía a focalizarse en la manifestación visible del paisaje. Esa visión romántica tuvo predominancia durante las tres primeras décadas del siglo pasado y luego contó con una actualización realizada por Richard Hartshorne al considerar la posibilidad de construcción regional, aunque técnicamente se realizaría a partir de la superposición cualitativa entre diferentes mapas buscando la definición de "región geográfica formal" a través de la combinación de categorías.

Este cambio epistemológico hacia la posibilidad de construcción regional fue el que propició la aparición del paradigma cuantitativo sustentado en las consideraciones vertidas por Fred Karl Schaefer (*Exceptionalism in Geography*, 1953) al sentar las bases constructivistas mediante la utilización de métodos cuantitativos en la búsqueda de modelos. La geografía no debía estudiar los elementos de la realidad desde un punto de vista idiógráfico abocado a los aspectos únicos e irrepetibles, sino que debía abordarlos de forma nomotética al focalizarse en aspectos generalizables a fin de encontrar regularidades que permitan descubrir las leyes que rigen las pautas de distribución espacial. De esta manera, la geografía no solamente sería una ciencia del presente que recurre al pasado, sino que puede avanzar hacia la predicción de distribuciones espaciales futuras. Se produce así la llamada "Revolución Cuantitativa en geografía" con trabajos de aplicación en diferentes líneas que llegan a una primera sistematización completa por William Bunge (*Theoretical Geography*, 1962) que considera que la matemática es el lenguaje de la ciencia y la geometría el lenguaje de la forma espacial.

Se reconoce los trabajos pioneros como el modelo de localización agrícola (1826) de Heinrich von Thunen, el modelo de localización industrial (1909) de Alfred Weber y la teoría de los lugares centrales (1933) formulada por Walter Christaller, como antecedentes del uso de geometría espacial en geografía humana. La *matriz geográfica de datos* propuesta posteriormente por Brian J.L. Berry (1964) permitiría dar un salto cualitativo a partir del uso de métodos de análisis multivariado con fines clasificatorios, la geografía pasaba a descubrir factores subyacentes en el comportamiento socioespacial a partir del uso del Análisis Factorial y disponía de la posibilidad de regionalización cuantitativa a partir del Análisis Cluster. Esta sistematización de la información espacial separa el mapa (base de datos gráfica) de los atributos de sus unidades espaciales (base de datos alfanumérica) y la aplicación de técnicas cuantitativas permite eludir la rigidez generada por la geometría, ya que los procedimientos se realizan en los datos numéricos para luego representar los resultados obtenidos en la cartografía. Las técnicas comienzan a sustentarse en la aplicación estadística como especialidad de las matemáticas que entiende en las formas para obtener, sistematizar, tratar, analizar y presentar resultados para la toma de decisiones. En este caso, a partir del uso de datos geográficos, referenciados espacialmente sobre un sistema de coordenadas para la toma de decisión locacional. Bajo esta perspectiva la geografía cuantitativa y sus técnicas se sistematizan a través de Peter Haggett (*Locational Analysis in Human Geography*, 1965), centrado en los modelos de estructuras territoriales. Esta evolución ha sentado en la actualidad las bases para la aplicación de técnicas cuantitativas (Buzai y Baxendale, 2011) con diferentes procedimientos metodológicos (de generalización por reclasificación, modelado cartográfico, evaluación multicriterio, ecología de paisajes, evolución temporal, análisis exploratorio de datos espaciales, clasificación y regionalización, procedimientos centrográficos) en el análisis espacial con Sistemas de Información Geográfica. El desarrollo de *software* permite también sistematizar las técnicas cuantitativas en el ambiente de las computadoras personales que resultan imprescindibles para la realización de diagnósticos en el ordenamiento territorial.

Hacia procedimientos metodológicos cuantitativos

La Geografía Cuantitativa incorporó muchos métodos generados por la Estadística y éstos han sido de gran utilidad para el análisis de datos organizados en una matriz de datos tradicional. La línea de abordaje principal estará dada en el sentido de las columnas con la finalidad de analizar la relación entre variables.

En muchas oportunidades los procedimientos estadísticos deben ser ajustados a las características propias de los datos geográficos. Así fue como la matriz de datos geográfica (Berry, 1964) permitió que gran parte de los métodos estadísticos pueden aplicarse al conjunto de unidades espaciales del área de estudio en trabajos de regionalización.

Una situación actual lo constituye la descomposición de los resultados de fórmulas generales en el interior del área de estudio, como sucede en el caso de la autocorrelación espacial, el cálculo de concentración espacial o los avances en el análisis de regresión.

A continuación será presentada la definición del término *Regresión Múltiple* con una extensión máxima de 500 palabras. Para su construcción se utilizaron de apoyo los trabajos de Fotheringham et al. (2000, 2002) y Buzai y Baxendale (2011).

regresión múltiple / regressão múltipla / multiple regression

El análisis de regresión es un modelo de análisis multivariado utilizado en aplicaciones que tienen por objetivo predecir los valores de una variable de interés (dependiente) a partir de los valores medidos en una variable independiente (regresión simple) o en un conjunto de variables que se consideran explicativas o independientes (regresión múltiple). Las ecuaciones matemáticas de estos modelos son, para la regresión simple $y=a+bx$ y para la regresión múltiple $y=a+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+\dots+b_nx_n+e$ (y variable dependiente, x variable independiente, a b parámetros, e error)

La posibilidad de predicción constituye una aproximación de análisis determinístico a partir de determinar relaciones de causalidad. La regresión múltiple realiza un análisis explicativo de mejor ajuste que el provisto por la regresión simple, sin embargo fue ampliada cuando se le incorpora la dimensión espacial en el ámbito de la investigación geográfica, en donde la ecuación global se descompone con valores diferenciales en las unidades espaciales intervinientes. Este modelo ha sido denominado *Regresión múltiple ajustada geográficamente* o *Regresión múltiple geográficamente ponderada* (GWR, *Geographically Weighted Regression*).

La forma que asume el modelo ajustado al espacio geográfico es $y(g)=a(g)+b_1(g)x_1+b_2(g)x_2+b_3(g)x_3+\dots+b_n(g)x_n+e$. En este caso la componente (g) indica que los parámetros tendrán valores diferentes en cada localización del área de estudio en base a los valores de contigüidad medidos en las unidades espaciales vecinas.

A partir de las diferencias locales los resultados muestran aquellos sectores del área de estudio en los cuales el modelo de regresión múltiple tiene mayor efectividad de predicción. Los resultados asignados al centroide de cada unidad espacial e interpolados a partir de diferentes técnicas brindan la posibilidad de representar los resultados con continuidad espacial.

Hacia procedimientos metodológicos multiparadigmáticos

La temática referente al estudio de *mapas mentales* corresponde a una línea de investigación geográfica en la que se producen interesantes vínculos entre los análisis cualitativos y cuantitativos. Los primeros se encuentran vinculados a los datos

proporcionados a través de la percepción individual y los segundos hacia su generalización.

Con un inicio en la denominada Geografía de la Percepción (evolución desde la Geografía Humanista) y con avances dentro del ámbito de la Geografía Cuantitativa, la temática fue evolucionando de forma continua hacia el logro de resultados que pueden resultar de gran interés. Muestran cómo se piensa el mundo y, de esta manera, pueden ser utilizados en el proceso de planificación territorial (Estébanez Álvarez, 1981).

Existen tres líneas para la realización de *mapas mentales* y, todas ellas, finalizan con la generalización de resultados que se representan en un mapa. Actualmente comienzan a incorporarse las tecnologías geoinformáticas en la construcción de resultados.

A continuación será presentada la definición del término *Mapa Mental* con una extensión máxima de 500 palabras. Para su construcción se utilizaron de apoyo los trabajos de Lynch (1960), Gould y White (2002), de Castro Aguirre (2004) y Buzai (2011).

mapa mental / mapa mental / mental map

El estudio de la mente humana corresponde al campo de la Psicología, sin embargo, la representación gráfica de la imagen mental del espacio geográfico experimentado en la vida cotidiana por los individuos resulta de interés para la Geografía. Este tipo de representación se la denomina *Mapa Mental*.

Cuando la imagen geográfica mental se plasma en un papel la Geografía accede a los datos básicos para su estudio. Obtener esta representación concreta implica la aplicación de diferentes técnicas de representación y, con posterioridad, su análisis puede ser realizado desde diferentes perspectivas paradigmáticas.

La concreción del mapa mental incluye diferentes etapas. Parte desde la realidad como base empírica que genera estímulos para el logro de percepciones individuales, éstas forman una imagen mental subyacente en el individuo, y cuando esta imagen se representan en un papel surge el *mapa mental*.

Los mapas mentales basados en la determinación de elementos visuales han sido propuestos por Kevin Lynch a partir de una encuesta en la cual el encuestado asimila sus imágenes a formas geométricas específicas.

Los diseños obtenidos en la representación del área de estudio quedarán formados por *hitos* (puntos de referencia que utiliza el individuo en sus movimientos), *nodos* (puntos que actúan como centros de confluencia de movimientos), *sendas* (líneas que el observador utiliza para sus desplazamientos), *bordes* (líneas que actúan como barreras) y *zonas* (áreas en las que el individuo ingresa y reconoce su identidad),

Para la conformación de este mapa mental se calculan los porcentajes de entidades consignadas en las encuestas y se representan los puntos con círculos proporcionales, las líneas con diferentes grosores y las áreas con diferentes intensidades de color, todo ello mostrando la intensidad de aparición.

Los mapas mentales basados en preferencias han sido propuestos por Peter Gould y Rodney White a partir de una encuesta en la cual el encuestado ordena mediante su valoración y puntuación de las unidades espaciales del área de estudio.

La combinación de puntuaciones brinda resultados que se asignan al centroide de cada unidad espacial considerada y un método de interpolación permite cubrir el área de estudio a través de isolíneas de preferencias. Utiliza asimismo técnicas de correlación con el objetivo de determinar grupos de respuestas comunes al estudiar a partir de las encuestas individuales.

Los mapas mentales basados en comparaciones han sido propuestos por Constancio de Castro Aguirre a partir de una encuesta en la cual el encuestado debe agrupar las unidades espaciales consideradas en cinco casilleros en base a su propio criterio.

Las asociaciones encontradas permiten confeccionar una matriz de correlaciones, la cual se aplican técnicas de agrupamiento con el objetivo de obtener una regionalización.

La *Geografía de la Percepción* focaliza su interés en la persona y su imagen mental individual. La Geografía Cuantitativa estudia la representación geográfica general formulando el mapa mental del grupo poblacional encuestado.

Actualmente los mapas mentales son utilizados en el proceso de diagnóstico territorial ya que brindan elementos que permiten avanzar en el estudio del comportamiento espacial surgido de respuestas psicológicas comunes.

Hacia la definición de nuevos campos disciplinarios

El estudio del Territorio puede abordarse de manera interdisciplinaria con la finalidad de acceder a la realidad de forma completa y lograr captarlo como objeto de estudio sistémico como totalidad organizada.

Un correcto abordaje interdisciplinario solamente podrá ser realizado si se cuenta con sólidos conocimientos disciplinarios, es decir, que vincule campos científicos fuertes y claramente establecidos mediante criterios demarcatorios precisos que incluyan aspectos teóricos, metodológicos y técnicos. Significa que estas disciplinas tendrán una clara definición y un núcleo ocupado por conceptos estables.

El Territorio no puede ser abordado desde una única perspectiva si se lo quiere analizar en su completa dimensionalidad, de esta manera existieron intentos intelectuales para la creación de campos de estudios interdisciplinarios que pudieran llevar a cabo esta tarea.

Entre estas ciencias tenemos a la Ekística, Ciencia Regional y Ciencias Sociales Integradas Espacialmente. El común denominador de ellas es el interés territorial a través de los asentamientos humanos. Incluyen diversas ciencias del hábitat humano que se unificarían bajo nuevas teorías surgidas de las combinaciones disciplinarias, aunque exista en cada caso una disciplina central como lo es la Arquitectura, Economía y Geografía respectivamente para las nuevas ciencias mencionadas.

A continuación será presentada la definición del concepto Ciencia Regional con una extensión máxima de 500 palabras. Para su construcción se utilizaron de apoyo los trabajos de Berry (1971), Isard *et al.* (1997) y Benko (1998).

ciencia regional / ciência regional / regional science

El estudio de la región ha sido fundamental al momento de definir el objeto de estudio material de la Geografía a finales del siglo XIX, momento en el que comenzó a transitar su evolución como ciencia humana. Inicialmente la región fue considerada una realidad objetiva, única e irrepetible que solamente podía ser representada conceptualmente a través de la descripción. Estas consideraciones fueron evolucionando a lo largo del siglo XX ante la necesidad transformar a la región en una porción delimitada del espacio geográfico con fines de planificación. A mediados de siglo, finalizada la segunda guerra mundial, se producía una imperiosa necesidad de reconstrucción general en la que el espacio geográfico tomaba un rol de suma importancia y la Geografía avanzaría como ciencia aplicada insertándose en ese contexto. La región comenzaría a ser considerada en sus características de generalización y en ella podían aplicarse métodos matemáticos y estadísticos para la formulación de leyes y que pudieran explicar y predecir las pautas de distribución espacial.

En la Geografía aparecería el paradigma cuantitativo que no solamente propició mayores capacidades aplicativas, sino que también permitió avanzar en un diálogo multidisciplinario con ciencias que también comenzaban a verificar la importancia de la dimensión espacial, tal el caso de la Economía en su rama denominada Economía Espacial. La región era un objeto de estudio en el análisis geográfico, pero también comenzó a incorporarse en el análisis económico y el de muchas ciencias sociales, como la Sociología, Ciencias Políticas, Derecho y el Urbanismo. Esta confluencia de intereses científicos aplicados a un mismo espacio geográfico que podía ser estudiado desde múltiples dimensiones hace que en la segunda mitad del siglo XX se llega a conformar un campo de estudio transdisciplinario que se denomina Ciencia Regional.

Como nuevo campo científico su principal objetivo fue desarrollar marcos teóricos propios a partir de las ciencias que le brindaron origen. Su centro estuvo apoyado en la Economía Espacial que recobraba protagonismo y que se abocaba principalmente al estudio de la localización de las actividades económicas, el comportamiento espacial de las empresas y la competencia espacial entre actividades. La Geografía de los Servicios tuvo correspondencia con estas líneas de análisis y, en esta relación se desarrollaron variados métodos cuantitativos que evolucionaron en dos líneas principales: los modelos de localización y el geomarketing. El primero intentando comprender las pautas de distribución espacial y el segundo centrado en

las localizaciones óptimas en la búsqueda de eficiencia ante la competencia espacial. El resto de las ciencias sociales aportaban en cuanto al comportamiento espacial de la población y las políticas de Estado en cuanto a soportes administrativos-legales que podían orientar la organización territorial en alguna dirección específica. El objetivo central estuvo en sintonía con la voluntad política de la segunda mitad del siglo XX, estudiar los desequilibrios socioespaciales y desarrollar mecanismos para minimizarlos en diferentes escalas de análisis, desde el espacio local hasta el mundial.

Consideraciones finales

Sería un muy buen ejercicio pedir a los geógrafos que definan claramente los conceptos centrales de la disciplina, principalmente desde la postura paradigmática en la cual se hallan insertos sus trabajos. Esto constituye un importante intento para eliminar ambigüedades, pero principalmente para presentar, de acuerdo a la TSC, los conceptos que estarían dentro y fuera del nivel de análisis de la Geografía considerada como ciencia espacial.

En este caso serán los conceptos de naturaleza espacial los que definirían su accionar en su nivel específico de análisis. Direccionarse hacia un análisis en un supra-nivel o en un infra-nivel llevaría indefectiblemente a considerar conceptos de otras disciplinas, por ejemplo de la Economía y la Etnografía respectivamente.

Un diccionario de terminología geográfica específica no es simplemente un listado de definiciones de términos sino que, como etapa de *consolidación de la labor científica* (López Trigal, 2014), teóricamente puede considerarse como una máxima sistematización que se pueda realizar a través de criterios demarcatorios precisos y, de esta manera, apoyar la construcción de la identidad disciplinaria a través de su núcleo conceptual.

A través del *Diccionario de Geografía Aplicada y Profesional* pude trabajar en apoyo a esta tarea y colaborar en la aparición de un notable resultado que será el punto de apoyo para muchos futuros avances académicos en Iberoamérica.

Agradecimiento

A la Dra. Delfina Trinca Figuera (Venezuela) por invitarme a participar de la realización del *Diccionario de Geografía Aplicada y Profesional* en su carácter de coordinadora para América Latina de habla hispana. Al Dr. Lorenzo López Trigal (España) por los intercambios realizados durante la etapa de realización del proyecto de publicación. A la Lic. Claudia A. Baxendale por leer cada uno de los términos y brindarme muy buenas opiniones previas a su envío definitivo y a la Lic. Noelia Principi por sus comentarios a la primera versión final.

Bibliografía

Benko, G. 1998. *La Ciencia Regional*. Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.

Berry, B.J.L. 1964. *Approaches to Regional Analysis: A Synthesis*.

Berry, B.J.L. 1971. *Geografía de los centros de mercado y distribución al por menor*. Barcelona. Vicens-Vives.

Bunge, M. 1966. *Chasing Reality: Strife over Realism*. University of Toronto Press. Toronto.

Bunge, M. 2014. *Entre dos mundos*. Gesida-Eudeba. Buenos Aires.

Bunge, W. 1962. *Theoretical Geography*. The Royal University of Lund. Lund.

Buzai, G.D. 2006. Geografía y Sistemas de Información Geográfica. En: Hiernaux, D.; Lindon, A. (eds.) *Tratado de Geografía Humana*. Anthropos. Barcelona. pp. 582-600.

Buzai, G.D. 2010. Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica. Sus cinco conceptos fundamentales. En: Buzai, G.D. (ed.) *Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Aspectos conceptuales y aplicaciones*. Universidad Nacional de Luján. Luján, pp. 163-195.

Buzai, G.D. 2011. La construcción de mapas mentales mediante apoyo geoinformático. Desde las imágenes perceptivas hacia la modelización digital. *Revista Geográfica de Valparaíso*. 44:1-17.

Buzai, G.D. 2014a. Desde la Geografía: ciencia y tecnología en una sociedad de la información geográfica. *GeoCritiq*. <http://www.geocritiq.com>

Buzai, G.D. 2014b. Geografía Global + Neogeografía. Actuales espacios de integración científica y social en entornos digitales. *Estudios Socioterritoriales*. 16(2):13-24.

Buzai, G.D. 2015. Geografía y Sistemas de Información Geográfica, 50 años. *Boletín Red GESIG*. 1:2-3. <http://www.gesig-proeg.com.ar>

Buzai, G.D.; Baxendale, C.A. 1997. La vuelta al mundo ¿en cuánto tiempo? *AZ diez*. 3(122):68-73.

Buzai, G.D.; Baxendale, C.A. 2011. *Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Tomo 2 – Temáticas de base vectorial / Ordenamiento Territorial*. Lugar Editorial. Buenos Aires.

Buzai, G.D.; Baxendale, C.A. 2013. Aportes del análisis geográfico con Sistemas de Información Geográfica como herramienta teórica, metodológica y tecnológica para la práctica del ordenamiento territorial. *Persona y Sociedad*. 27(2):113-141.

Buzai, G.D.; Cacace, G. 2013. El concepto de espacio. *Si Muove*. 5:34-38.

Buzai, G.; Ruiz, E. 2012. Geotecnósfera. Tecnologías de la información geográfica en el contexto global del sistema mundo. *Anekumene*. 4:88-106.

de Castro Aguirre, C. 2004. *Mapas Mentales*. Universidad Pública de Navarra. Pamplona.

Dollfus, O. 1978. *El análisis geográfico*. Oikos-tau. Barcelona.

Estébanez Álvarez, J. 1981. Problemas de Interpretación y Valoración de los Mapas Mentales. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*. 1:15-40.

- Fotheringham, A.S.; Brunson, C.; Charlton, M. 2000. *Quantitative Geography*. London, Sage.
- Fotheringham, A.S.; Brunson, C.; Charlton, M. 2002. *Geographically Weighted Regression: the analysis of spatially varying relationships*. Chichester, John Wiley & Sons.
- Fuenzalida Díaz, M. 2015. Geografía y Sistemas de Información Geográfica. Boletín Red GESIG. 1:4-5. <http://www.gesig-proeg.com.ar>
- Gamba, J.C. 2004. *Planeamiento Regional. Curso Introductorio*. Ediciones gamba_cyt. Buenos Aires.
- García, R. 2006. *Sistemas Complejos*. Gedisa. Barcelona.
- Garrocho, C.; Buzai, G.D. (eds) 2015. *Geografía Aplicada en Iberoamérica. Avances, retos y perspectivas*. El Colegio Mexiquense. Toluca. (En prensa).
- Gould, P.; White, R. 2002. *Mental Maps*. Routledge. London. (2nd Edition, reprinted)
- Haggett, P. 1977. *El Análisis Locacional en la Geografía Humana*. Gustavo Gili. Barcelona.
- Haggett, P. 1988. *Geografía. Una síntesis moderna*. Omega. Barcelona.
- Isard, W.; Aziz, I.; Drennan, M.P.; Miller, R.E.; Saltzman, S.; Thorbecke, E. 1997. *Methods of Interregional and Regional Analysis*. Ashgate. Aldershot.
- Labasse, J. 1973. *La organización del espacio*. Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid.
- Linares, S. 2014. El lugar de los Sistemas de Información Geográfica en la Geografía. *Terceras Jornadas Nacionales de Investigación y Docencia en Geografía Argentina y Novenas Jornadas de Investigación y Extensión del Centro de Investigaciones Geográficas*. Facultad de Ciencias Humanas. Tandil.
- López Trigal, L. 2010. Direcciones en Geografía Aplicada y Profesional. Una revisión desde la docencia universitaria y la consultoría en España. *Biblio 3W*. XV, 862, 5 de marzo de 2010. <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-862.htm>
- López Trigal, L. 2014. La terminología científica y los diccionarios geográficos. *GeoCritiq*. <http://www.geocritiq.com/2014/07/la-terminologia-cientifica-y-los-diccionarios-geograficos/>
- López Trigal, L. 2015. *Diccionario de Geografía Aplicada y Profesional*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de León. León.
- Lynch, K. 1960. *The image of the city*. MIT Press. Cambridge.
- Moreno Jiménez, A. 2013. Entendimiento y naturaleza de la científicidad geotecnológica: una aproximación desde el pragmatismo geotecnológico. *Investigaciones Geográficas*. 60:5-36.

Moreno Jiménez, A. 2015. Geoinformación y geotecnologías digitales para la humanidad: de la evolución a la silenciosa revolución. *Boletín Red GESIG*. 1:6-7. <http://www.gesig-proeg.com.ar>

Nyerges T.L 1991. Analytical Map Use. *Cartography and Geographic Information Systems*. 18, 1, 11-22.

Nyerges, T.L.; Golledge, R.G. 1997. Asking Geographic Questions. *NCGIA Core Curriculum in Geographic Information Sciences*. National Center for Geographic Information and Analysis. Santa Barbara. University of California.

Pacione, M. 1999. *Applied Geography: Principles and Practice*. Routledge. London.

Philipponneau, M. 1960. *Géographie et action. Introduction a la géographie appliquée*. A.Colin. París.

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

Rand, A. 2011. *Introducción a la Epistemología Objetivista*. El grito sagrado. Buenos Aires.

Roccatagliatta, J. 1986. *Argentina. Hacia un nuevo ordenamiento territorial*. Pleamar. Buenos Aires.

Romero Méndez, A. 2015. Hacia una Geografía emergente con Sistemas de Información Geográfica. *Boletín Red GESIG*. 1:8-9. <http://www.gesig-proeg.com.ar>

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

Ruiz Almar, E. 2015. Los Sistemas de Información Geográfica, la geografía aplicada y la profesionalización de la Geografía. *Boletín Red GESIG*. 1:10-11. <http://www.gesig-proeg.com.ar>

Stamp, J.D. 1960. *Applied Geography*. Penguin Books. London. (Trad.Cast. EUDEBA, 1965).

Toudert, D.; Buzai, G.D. 2004. *Cibergeografía*. Editorial de la Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali.

Vilá Valentí, J. 1983. *Introducción al estudio teórico de la Geografía*. Ariel. Barcelona.

Von Bertalanffy, L. 1968. *General Systems Theory. Foundations, Development, Applications*. George Braziller. New York.