

Geografía Global + NeoGeografía. Actuales espacios de integración científica y social en entornos digitales

Buzai, Gustavo^(*)

Resumen

El presente trabajo analiza la realidad empírica que estudia la Geografía como sistema Tierra y sistema Mundo. Centra su atención en la Tecnósfera y en sus componentes espaciales que forman la Geotecnósfera de alcance global.

Con origen en la actividad científica las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) comienzan a tener un uso social generalizado, por lo tanto el nuevo contexto se enfoca desde diversas escalas: el mundo (globalización de los datos geográficos a través de la red), la ciencia (Geografía Global) y la sociedad (Neogeografía). Perspectivas principales de la sigla SIG como sociedad de la información geográfica.

Palabras clave: SIG; Geotecnósfera; TIG; Geografía Global; Neogeografía

(*) Doctor en Geografía.
Investigador Independiente (CONICET)
Universidad Nacional de Luján. Departamento de Ciencias Sociales.
Rutas Nacionales 5 y 7 (6700), Luján, Buenos Aires, Argentina
buzai@unlu.edu.ar

Global Geography + Neogeography. Current spaces of scientific and social integration in digital environments

Abstract

This paper analyzes the empirical reality that Geography studies as Earth system and World system. It focuses on Technosphere and its spatial components that form Geotechnosphere with global reach.

With its origin in scientific activity, Geographic Information Technologies (GIT) are beginning to be widely-used by society, and so, the new context is observed from diverse scales: the world (globalization of geographical data through the network), science (Global Geography) and society (Neogeography). Main prospects of GIS acronym as Geographical Information Society.

Key words: GIS; Geotechnosphere; GIT; Global Geography; Neogeography

Introducción

Desde hace medio siglo los Sistemas de Información Geográfica (SIG) vienen posibilitando la incorporación del análisis espacial en el medio digital y la continua convergencia de diferente *software* bajo el concepto de Geoinformática. Durante el siglo XXI comienza a transcurrir una etapa que tiene centralidad en la circulación de datos geográficos de manera masiva y que difunde de manera generalizada la dimensión espacial de la realidad.

Esta realidad está formada por cuatro esferas globales de las cuales la tecnosfera se presenta como mediatización permanente de las relaciones entre la sociedad y su medio geográfico. Las tecnologías globales incorporan cada vez más la dimensión espacial en sus posibilidades de tratamiento de datos y esto lleva a la formación de una geotecnósfera de alcance planetario. Se puede considerar que estamos experimentando un tercer gran estadio de la globalización apoyada por las redes de comunicaciones.

El análisis espacial incorpora el análisis geográfico en una escala intermedia que comienza a ampliarse a través de la circulación de datos geográficos masivos y los medios de interacción que provee la Neogeografía. Por lo tanto la Geografía, como ciencia, nuevamente se expande más allá de sus límites disciplinarios. La Geografía Global en vínculos científicos y la Neogeografía en procedimientos sociales.

En el presente trabajo se analizan básicamente estos dos principales aspectos relacionales de nuestra ciencia. Para ello se avanza sobre la composición de la realidad como materialidad de estudio geográfico y en el desarrollo tecnológico que propicia una avalancha de datos masivos mundiales ligados a la globalización.

El análisis de la realidad a través de componentes de la Geotecnósfera brinda posibilidades nunca antes experimentadas de la relación científica con la sociedad que se ve beneficiada a través de la transferencia de conocimientos. La última etapa del desarrollo de la Geografía como ciencia está ligado decididamente a su capacidad de ciencia aplicada.

La base empírica en cuatro esferas

Actualmente, la investigación científica en Geografía, encuentra un importante apoyo en las Tecnologías de la Información Geográfica. Como integrantes de estas tecnologías, los SIG han favorecido el surgimiento de dos notables revoluciones, una tecnológica y otra intelectual. La primera

está relacionada a la disponibilidad de técnicas de aplicación y la segunda a la forma en la que puede ser pensada la realidad.

Esta realidad se presenta como un paisaje global formado por cuatro principales esferas: la geosfera, biosfera, tecnosfera y noósfera. Comprende un continuo que va desde la mayor materialidad planetaria hacia una inteligencia colectiva en donde cada *localización* está influenciada por diferentes combinaciones de estas esferas.

La relación de la sociedad con el medio geográfico se produce a través de la tecnología y esto ha formado la tecnosfera, la cual se convierte en el principal sustento de las actividades humanas en el planeta. Esta esfera contiene la totalidad de instrumentos construidos por el hombre con la finalidad de dar respuestas al determinismo que aún genera la Geografía, actualmente muy bien ejemplificado por Kaplan (2013).

Los elementos técnicos que componen la tecnosfera se localizan principalmente en la superficie terrestre, aunque se expande hacia el espacio exterior a través de satélites artificiales de múltiples propósitos. Los satélites de comunicaciones han adquirido un gran protagonismo en la actualidad.

La noósfera tiene sustento tecnológico, el de la interacción global de los flujos comunicacionales que vinculan todos los espacios terrestres a través del ciberespacio. Se impone a la geosfera y la biosfera a través del dominio de la naturaleza y avanza hacia la formación de una conciencia planetaria.

De esta manera queda claro que la sociedad humana domina estas relaciones y si bien el hombre, como especie animal, perteneció inicialmente a la biosfera, hoy debemos considerarlo separado de ella a través de las dos esferas que ha creado. Estas se apoyan en su componente cultural y simbólico, pero principalmente en su interés de comprender y dominar el mundo. Y esto lo ha realizado a través del desarrollo de la ciencia como actividad productora de conocimientos que conforman el sistema mundo.

Avalancha de datos en la tercera globalización

La materialidad empírica del planeta Tierra es la fuente de datos para la investigación geográfica. Algunos de ellos son obtenidos a partir de la percepción directa y la mayoría a través de la mediatización tecnológica.

A inicios de la década de 1960, Stamp (1981) destacaba la impresionante cantidad de datos que podían ser obtenidos en lo que denominó

Fotogeografía a partir de un mosaico de fotografías aéreas verticales. No finalizó la década, cuando en el año 1967 se puso en órbita el LANDSAT 1 con la finalidad de exploración terrestre y finalizó la primera circunferencia alrededor del planeta obtuvo un volumen de datos equivalente al que los geógrafos habían acumulado hasta el siglo XV, y en su segunda órbita tantos como el que disponían en el siglo XIX (Stotman, 1999).

Esta avalancha de datos muchas veces sobrepasó las capacidades técnicas de las instituciones académicas, pero en ningún momento sobrepasó las capacidades de la racionalidad humana que puede aprovecharlos mediante la posibilidad de captar la unidad en la diversidad de manera no contradictoria (Rand, 2011).

El acceso a imágenes satelitales también ayudó a la revolución intelectual con base geográfica, porque no solamente se pudo ver el planeta Tierra desde el espacio sino principalmente como cuerpo celeste flotando en el espacio. Representa una clara evidencia empírica del ínfimo lugar que ocupamos en el universo y que a determinadas escalas las barreras existentes entre los seres humanos no existen.

Esta perspectiva que permite ver el planeta en movimiento junto a las configuraciones cambiantes de sus colores (océanos, continentes y fenómenos atmosféricos) presenta su mayor integración físico-natural y sobre ella se encuentra la dimensión socio-espacial en diferentes escalas. Es la confluencia entre el sistema Tierra y el sistema Mundo (Dollfus, 1992).

Cuando existen datos del sistema Mundo de circulación y presencia masiva en el sistema Tierra se hace referencia a la globalización. En este sentido se pueden detectar claramente tres procesos globalizadores de la humanidad:

Primera globalización (material): Los primeros datos que se diseminaron por el globo fueron los del ADN humano. (Esta fue la primera información que pobló todos los ecosistemas terrestres conectados en un proceso que comenzó hace 7 millones de años y finalizó hace 20 mil años (Lévy, 2012; Picq, 2012).

Segunda globalización (conceptual): Se encuentra relacionada al pensamiento, al momento histórico en el cual la humanidad toma conciencia generalizada de que la población mundial se encuentra sobre la superficie de una esfera (globo) que gira alrededor del Sol. Este proceso se produce en el siglo XV con la llamada revolución científica (Boido, 1996).

Tercera globalización (digital): Es la actual y corresponde a la circulación de datos por el ciberespacio. Las redes computacionales vinculadas a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) permiten que el

sistema Mundo se encuentre completamente integrado, aunque en este espacio existan jerarquías (Buzai, 2013).

La circulación ciberespacial corresponde a una perspectiva planetaria y a partir de allí existen diferentes escalas en el sistema Mundo. La Geografía es una ciencia empírica de gran amplitud. En cuestiones de escala puede estudiar fenómenos globales que abarcan los 510 millones de km² del planeta y llegar a espacios locales en donde la medición de metros cuadrados puede mostrar fenómenos humanos con gran nivel de detalle.

Análisis Geográfico en perspectiva geotecnológica

El sistema Tierra y el sistema Mundo contienen toda la realidad empírica que puede estudiar la Geografía como ciencia. Es la base de una ciencia empírica, que estudia hechos geográficos concretos para comprenderlos y poder actuar sobre ellos.

La Geografía como ciencia empírica considera a la racionalidad humana como principal fuente de conocimientos, la cual minimiza grados de arbitrariedad a partir de realizar generalizaciones a partir de conceptos afines en la construcción de conocimientos. Esto resulta posible ante una realidad que existe con independencia del observador y con procedimientos intelectuales que pueden privilegiar la función cognitiva respecto de una función de manipulación (Rand, 2011; Soros, 2010).

La perspectiva geotecnológica implica analizar la realidad como sistema. Cuando se estudian sistemas generales es posible encontrar similares comportamientos en diferentes escalas, en cambio, cuando se estudian sistemas complejos es posible utilizar teorías diferentes y específicas en cada escala.

Desde el punto de vista espacial, entre lo infinitamente grande y lo infinitamente pequeño se encuentra la escala humana, que se puede considerar un espacio con grandes complejidades surgidas de innumerables tensiones relacionales (de Rosnay, 1977; Buzai y Cacace, 2013).

La Geografía es una ciencia muy interesante y dinámica ya que debe afrontar diferentes situaciones de resolución, tanto temáticas como escalares. Al mismo tiempo, la tecnología también se ubica en diferentes escalas: los telescopios para lo infinitamente grande, los microscopios para lo infinitamente pequeño, y los SIG para la escala humana vinculada al espacio geográfico.

El análisis espacial tiene gran amplitud porque interviene en todas las escalas de la realidad. El análisis geográfico ocupa sólo un sector del análisis espacial, el de una escala humana, intermedia entre lo infinitamente pequeño y lo infinitamente grande, y con altas posibilidades de integración de variables sociales y naturales. Es interesante ver de qué manera, en estos últimos años, el campo del análisis geográfico, con centro en los SIG, se fue ampliando a través de la aparición de geodatos masivos (*big data geographic*) y la Neogeografía que permite acceder a ellos con múltiples propósitos.

Evolución geoinformática

Los SIG sintetizan una larga evolución del pensamiento geográfico en donde también se incluyen procedimientos metodológicos asociados a ellos. Los métodos de análisis numérico y cartográfico, que durante siglos se realizaron tomando como base al papel, desde mediados del siglo XX comenzaron a experimentar una transformación digital que les permitiría ingresar a las computadoras para su tratamiento y análisis en un nuevo ambiente.

El primer SIG lo desarrolló Roger Tomlinson en Canadá en 1964 (*Canada Geographical Information Systems – GIS*) con base en el proyecto *Canada Land Inventory (CLI)* del *Department of Forestry and Rural Development* por lo cual, en el año 2014, los SIG cumplen 50 años, es decir, medio siglo de existencia.

Su evolución continua hacia innumerables posibilidades de aplicación propició el reconocimiento generalizado de la dimensión espacial por parte de múltiples ciencias que a través del uso de los SIG incorporaron novedosas perspectivas de análisis con la finalidad de realizar estudios más completos.

Las entidades geográficas comenzaron a ser representadas mediante dos componentes vinculados, la forma y el contenido. En el ambiente digital las primeras llevaron a la creación de bases de datos gráficas y las segundas a la creación bases de datos alfanuméricas.

Las formas se asimilan a una representación geométrica (punto, línea, polígono, raster y *x-tree*) y los *software* que se utilizan para su tratamiento son los programas de Diseño Asistido por Computadora (CAD), Mapeo asistido por computadora (CAM), Gestión de infraestructura (AM-FM), Sistemas catastrales (LIS), Procesamiento digital de imágenes satelitales (PDI) y Modelos digitales de elevación (DEM).

Los contenidos son principalmente valores cuantitativos que se incorporan en la tabla de atributos asociada a la gráfica y los *software* que se utilizan para su tratamiento son los Editores de textos (EDT), Administradores de bases de datos (ABD), Planillas de cálculo (PLC), Programas de análisis estadístico (PAE) y Sistemas de posicionamiento global (GPS).

Ambos grupos de *software* transitan un continuo proceso de convergencia centrada en la tecnología SIG llevado a cabo durante la primera mitad del período (1964-1989). A partir de esta situación tiene origen el concepto de Geografía Automatizada (Dobson, 1983). La estabilización de la convergencia genera una línea de avance aplicativo a través de los Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial (SADE) y la base para el inicio de un proceso de expansión durante la segunda mitad del período (1989-2014), primero con impacto científico como Geografía Global (Buzai, 1999) y luego con impacto social como Neogeografía (Turner, 2006).

La etapa de circulación comienza con un principal sustento material a través del CD-DVD para pasar rápidamente a la inmaterialidad del ciberespacio. Existe la posibilidad de distribución de datos por la red y el SIG *on-line*. Actualmente estas posibilidades avanzaron mediante las posibilidades de interacción que genera la Web 2.0 en verdaderos procesos participativos.

Geógrafos profesionales y voluntarios

Los geógrafos profesionales están relacionados claramente con la historia de la institucionalización de la Geografía y de su recorrido como ciencia humana desde mediados del siglo XIX hasta hoy estando posicionados principalmente en alguno de los paradigmas de la Geografía. Los voluntarios geógrafos cobran importancia a partir del siglo XXI de forma muy estrechamente relacionada con la difusión masiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Sin conocimientos teóricos de la Geografía influyen en la producción de conocimientos geográficos.

Hemos visto que este proceso tuvo un largo recorrido desde mediados del siglo XIX hasta hoy. La transformación de procedimientos analógicos en procedimientos digitales, la confluencia tecnológica con centro en los SIG, la circulación de información con base en Internet, el desarrollo de la geotecnósfera, el amplio interés científico disciplinario por la dimensión espacial y finalmente, el interés ciudadano por la localización.

Desde un punto de vista excepcionalista se ha posicionado a la dimensión espacio en el “aquí” y a la dimensión tiempo en el “ahora”. Queda claro que con base tecnológica el mundo se achicó y todo se aceleró. Es posible

consumir y producir geografía digital con sólo estar conectado: datos geográficos, productos cartográficos-imágenes satelitales y herramientas especializadas para su tratamiento brindan posibilidades de interacción nunca antes experimentadas.

Todo esto corresponde al desarrollo de la globalización geográfica a través de la Geotecnósfera (Buzai y Ruiz, 2012) en la que se establecen relaciones nuevas y aún no totalmente estudiadas entre los productos de la geografía profesional y la geografía voluntaria. Estaríamos asistiendo el último estadio de la globalización digital en la cual la Geografía Global y la Neogeografía deben coexistir de manera cooperativa.

Geografía Global + Neogeografía / Ciencia + Sociedad

El impacto generado por las tecnologías de la información geográfica superó notablemente las previsiones iniciales de los geógrafos que se interesaron por la temática correspondiente al impacto de las tecnologías digitales en la teoría y la metodología de la Geografía.

Después de que Dobson (1983) definiera la aparición de una Geografía Automatizada y que diez años después se hiciera un balance sobre el tema por parte de la revista *The Professional Geographer*, queda claro que los SIG no representaban la aparición de un nuevo paradigma en la Geografía, ya que las teorías y métodos utilizados se habían desarrollado en el período que abarca la Geografía Racionalista y la Geografía Cuantitativa, la primera al poner su foco de atención en la construcción regional y la segunda en que esa construcción podía realizarse a través de la utilización de técnicas cuantitativas.

La digitalización y tratamiento de la información geográfica con medios computacionales presentaba un cambio de ambiente que podía considerarse una nueva visión de la realidad. Una visión paradigmática que la Geografía brindaba al resto de las ciencias que vieron la necesidad de incorporar la dimensión espacial en sus estudios. Se define así la Geografía Global (1998) como Geografía utilizada por muchas ciencias a partir de su estandarización y difusión digital. Iniciado el siglo XXI existe una nueva expansión tecnológica que sale de las ciencias y se dirige hacia las prácticas sociales a través de los dispositivos electrónicos vinculados a través de Internet.

Cuadro N° 1. Línea conceptual hacia la *Geografía Global+ Neogeografía*

Línea conceptual		Influencia	Décadas
<i>Positivismo en Geografía Humana</i> (Ratzel, 1882)		<i>Positivista basada en la Biología</i>	1900-1940
<i>Geografía Racionalista</i> (Hartshorne, 1939)		<i>Historicista</i>	1940-1950
<i>Geografía Cuantitativa</i> (Burton, 1963)		<i>Positivista basada en las matemáticas</i>	1950-1970
<i>Geografía Automatizada</i> (Dobson, 1983)		<i>Positivista basada en la informática</i>	1980-2000
<i>Geografía Global</i> (Buzai, 1999)	<i>Neogeografía</i> (Turner, 2006)		2000-2010

El cuadro presenta la evolución paradigmática realizada en Buzai (1999), actualizada a través de Buzai y Ruiz (2012) y presentando aquellas posturas geográficas que realizaron aportes conceptuales que configuraron la situación actual.

El positivismo con influencia biológica, matemática e informática corresponde a los ciclos de ondas largas del sistema capitalista propuestas por Nicolái Kondrátiev (Berry, 1991) y ahora estamos ubicados en un nuevo pico fomentado por las tecnologías digitales.

El camino iniciado por el cuantitativismo hace poco más de sesenta años genera el mayor impacto social que cualquier paradigma de la Geografía ha realizado y el positivismo reemplaza al historicismo como último capítulo en la evolución de nuestra ciencia (Capel, 2013).

Resulta interesante ver que desde el positivismo se produce el avance científico en Geografía que permite el mayor impacto en la ciencia y la sociedad del siglo XXI, permitiendo el mayor uso efectivo de la dimensión espacial en diversos campos de aplicación y la mayor interacción con el ciudadano, usuario y generador de información geográfica.

La Web 2.0 permitió las posibilidades de interacción necesaria para la aparición de la Neogeografía y los geógrafos voluntarios tienen participación global. La difusión masiva de las TIC con una base geográfica generó la Geotecnósfera la cual se vislumbra comience a atravesar una nueva etapa con la aparición de la Web 3.0 la cual estará fluidamente

conectada a diversos objetos que enviarán automáticamente datos de utilidad geográfica.

Se había vislumbrado una evolución de la sigla de los SIG: GISystem, GIScience y GISociety (Burrough y McDonell, 1998). En el 2014, después de medio siglo de la aparición del primer SIG la sociedad de la información geográfica es un hecho.

Bibliografía

BERRY, Brian J. L.: **Long wave rhythms in Economic Development and Political Behaviour**. Baltimore, John Hopkins University Press, 1991.

BOIDO, Guillermo: **Noticias del Planeta Tierra. Galileo Galilei y la revolución científica**, Buenos Aires, AZ, 1996.

BURROUGH, Peter A.; McDONELL, Rachael A.: **Principles of Geographic Information Systems**, Oxford, Oxford University Press, 1998.

BURTON, Ian: The Quantitative Revolution and Theoretical Geography. **Canadian Geographer**. VII (4):151-162, 1963.

BUZAI, Gustavo D.: **Geografía Global**. Buenos Aires, Lugar Editorial, 1999.

BUZAI, Gustavo D.: Paradigma Geotecnológico, Geografía Global y CiberGeografía, la gran explosión de un universo digital en expansión. **GeoFocus**. 1:24-48, 2001.

BUZAI, Gustavo D.: *Technological Dependency and the Internet: Latin American Access from Buenos Aires, 2001-2013*, en: **Journal of Latin American Geography**. 12(3), 2013, pág. 165-177.

BUZAI, Gustavo; CACACE, Graciela: *El concepto de espacio*, en: **Si Muove**. 5, 2013, pág. 34-38.

BUZAI, Gustavo; RUIZ, Ernest: *Geotecnósfera. Tecnologías de la información geográfica en el contexto global del sistema mundo*, en: **Anekumene**. 4, 2012, pág. 88-106.

CAPEL, Horacio: **Filosofía y Ciencia en la Geografía Contemporánea**, Barcelona, Ediciones del Serbal. (2da. Edición), 2013.

DE ROSNAY, Joel: **El macroscopio. Hacia una vision global**. Madrid, AC, 1977.

DOBSON, Jerome E.: *Automated Geography*, en: **Professional Geographer**. 35(2), 1983, pág. 135-143.

DOLLFUS, Oliver: *Système Monde et Système Terre*, en: **L'Espace Géographique**. 21(3), 1992, pág. 223-229.

GARCÍA, Rolando: **Sistemas Complejos**. Barcelona, Gedisa, 2006.

HARTSHORNE, R.: **The Nature of Geography.: A Critical Survey of Current Thought in the Light of the Past**. Lancaster: Annals of the Association of American Geographers, 1939.

KAPLAN, Robert: **La venganza de la Geografía**. Barcelona, RBA, 2013.

LÉVY, Jacques: *La definición del geógrafo*, en: **Atlas de las Mundializaciones**. Le Monde Diplomatique. Fundación Mondipló. Valencia, 2012, p. 24.

PICQ, P.: *La definición del antropólogo*, en: **Atlas de las Mundializaciones**. Le Monde Diplomatique. Fundación Mondipló. Valencia, 2012, pág. 21-22.

RAND, Ayn: **Introducción a la Epistemología Objetivista**. El Grito Sagrado. Buenos Aires, El Grito Sagrado, 2011.

RATZEL, Friedrich: **Anthropo-geographic. Grundzüge der anwendung der erdkunde auf die geschichte**. Stuttgart. J. Engelhorn, 1882.

RUIZ, Ernest: *Consideraciones acerca de la explosión geográfica: Geografía colaborativa e información geográfica voluntaria acreditada*, en: **GeoFocus**. 10, 2010, pág. 280-298.

SOROS, George: **The Soros Lectures at Central European University**. New York, PublicAffairs, 2010.

STAMP, Dudley: **Geografía aplicada**. Eudeba, 1981, 247 p.

STOTMAN, Joseph: **Conferencia**. Congreso sobre la enseñanza de la Geografía frente a un mundo en cambio. Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo. 19 al 24 de Abril, 1999.

TURNER, Andrew J.: **Introduction to Neogeography**, Sebastopol, O'Reilly Media. 2006.

Recibido: 13 de mayo de 2014
Aprobado: 08 de agosto de 2014