

CARTOGRAFIA TEMATICA

CORRIENTES ACTUALES Y PERSPECTIVAS

Ernesto FLORES R.

*Instituto de Fotogrametría Facultad de Ingeniería
Universidad de Los Andes Venezuela*

RESUMEN

La influencia que la Revolución de la Información ha ejercido en la evolución de la Cartografía Temática, se manifiesta en un conjunto de técnicas computarizadas que han cambiado la concepción de la producción cartográfica, y que se perfilan como perspectivas ciertas a mediano y largo plazo. La coexistencia con corrientes de mayor contenido conceptual y metodológico parece asegurar la consolidación y enriquecimiento de nuestra ciencia.

Palabras Claves: Cartografía Temática - Revolución de la Información - Investigación Cartográfica - Perspectivas.

THEMATIC CARTOGRAPHY - CURRENT TRENDS AND PERSPECTIVES

ABSTRACT

The influence of the information revolution in thematic cartography can be established in a great amount of computing based on techniques that have modified the concept of cartographic production, which seem to be a principal tendency for this science. However, the parallel existence of other lines in cartographic research, oriented to more conceptual and

methodological contents will assure a solid theoretical, methodological and technically consolidated science.

Key Words: Thematic Cartography - Information Revolution - Cartographic Research - Perspectives

INTRODUCCION

La Cartografía, rama del conocimiento humano con un origen tan remoto como la sociedad misma, a través del tiempo ha ido creando y consolidando su base teórica, conceptual y metodológica, lo que le ha permitido adquirir el rango de ciencia. El desarrollo de la Cartografía ha sido de carácter espasmódico, con períodos de acelerada evolución, tiempos de estancamiento e incluso retroceso que, en la mayoría de los casos, pueden asociarse con la dinámica histórica del saber.

El trabajo pionero de Ptolomeo, sistematizado en sus escritos de eminente corte geográfico y en su *Almagesto*, hace de este célebre matemático astrónomo y geógrafo el iniciador de la Cartografía, por cuanto en su obra se sientan las incipientes bases de esta ciencia (Müller; 1991).

El legado de conocimientos de Ptolomeo, aportados hace más de dos mil años, durante la Edad Media sufrió el consabido aletargamiento y abandono a que fue condenada la ciencia y el saber humano, en “beneficio de una espiritual búsqueda del ser supremo”, que hace de estos largos siglos un período oscurantista, de franco retroceso del conocimiento científico, con dominio del misticismo y del proceso inquisidor.

Durante el Renacimiento, los descubrimientos geográficos, el impulso que adquieren las ciencias y la investigación, originan innovaciones tecnológicas y conocimientos que marcan hitos importantes en el desarrollo de la Cartografía como ciencia. Aparecen los primeros mapas impresos, con lo cual se inicia un viraje en el uso de estos documentos gráficos; surgen las primeras proyecciones, con ello los sistemas de posicionamiento espacial, basados en criterios matemáticos, comien-

zan a consolidarse y, finalmente, se inicia la representación de fenómenos geográficos a través del uso de las tres dimensiones del espacio. Estos procesos que se extienden hasta bien entrado el siglo XVIII constituyen, según Müller, signos inequívocos que definen la Primera Revolución en la Cartografía (Flores; 1993). El siglo XIX es escenario de un conjunto de transformaciones económicas y sociales, por ende científicas y tecnológicas, con lo cual se origina la Revolución Industrial. En el ámbito cartográfico, el uso generalizado de la litografía hace del mapa un medio comunicacional ideal para la difusión del conocimiento geográfico; la introducción de las Isaritmas para representar los accidentes del relieve y el nacimiento de la Cartografía Temática, como producto de la estrecha colaboración entre cartógrafos y geógrafos, constituyen hechos importantes para la Cartografía. La consolidación de la Cartografía Temática, a través de un significativo conjunto de técnicas, procedimientos, métodos y de un vocabulario nuevo, propio y especializado, constituye evento destacado en la ocurrencia de la Segunda Revolución de la Cartografía, la cual se prolonga hasta finales de la década de 1960.

La última etapa, Tercera Revolución, en la Cartografía tiene una estrecha relación con la llamada Revolución de la Información, la cual se consolida a comienzos de la década de 1970, como un producto del explosivo desarrollo de la Electrónica y la Informática. El impacto que la Teledetección o Percepción Remota, introdujo en la cantidad y calidad de información espacial ofertada, ha provocado un radical cambio en las técnicas de almacenamiento-procesamiento y graficación de datos georreferenciados, induciendo rumbos nuevos en la Cartografía en general y en la Cartografía Temática en particular. El desarrollo y mejoramiento de las tecnologías de punta, orientadas a la captura (levantamiento), manejo y visualización de ingentes volúmenes de información, han originado herramientas asombrosamente eficaces, entre las que vale la pena destacar diversos sistemas de percepción remota (LANDSAT, SPOT, RADAR, etc.), procesamiento digital de imágenes (POI), sistemas de posicionamiento global (GPS), sistemas de información espacial (GIS-IIS-WIS), computación gráfica de dos y tres dimensiones y Cartografía Ayudada por el Computador (C.A.C). Estos avances o innovaciones, ocurridos bajo la influencia de la electrónica y la informática y en el marco de la revolución de la información, ha lleva-

do a Müller (1991) a afirmar que en los últimos 20 años han ocurrido más cambios que entre Ptolomeo y el computador. Puede preverse que esta Tercera Revolución en la Cartografía, en la cual estamos inmersos, dinamizará y profundizará los cambios y favorecerá la colaboración con las ciencias auxiliares, lo cual propenderá a un enriquecimiento en su fundamentación teórica-conceptual y permitirá adaptar, a sus exigencias, las herramientas de otras disciplinas, a la vez que afirma y perfecciona sus propias técnicas y métodos.

ENFOQUES O CORRIENTES ACTUALES

Los cambios ocurridos en los últimos dos decenios han brindado un conjunto de herramientas, técnicas y procedimientos, los cuales se traducen en el manejo eficiente de grandes volúmenes de información y la posibilidad de crear mensajes gráficos (mapas, diagramas, redes, simbología) virtuales y permanentes. Paralelo a este desarrollo tecnológico se ha producido la evolución y consolidación de su cuerpo teórico-conceptual, afirmando, de esta manera la Cartografía Temática, su condición de ciencia y originando, como consecuencia, varios enfoques o corrientes del pensamiento cartográfico, los cuales intentamos plasmar de manera sucinta.

CORRIENTE SEMIOLOGICA O COMUNICACIONAL

La corriente semiológica o comunicacional considera la Cartografía Temática como una ciencia cuyo objetivo final es la comunicación eficaz de información espacial de variada naturaleza, empleando para ello medios gráficos propios, como son mapas, diagramas, redes y simbología.

El enfoque semiológico tuvo en Jaques Bertin (1967) su original y máximo exponente. La fundamentación teórica, conceptual y metodológica constituye un basamento que provee un modo diferente de abordar la concepción y diseño plástico de cualquier representación cartográfica. Las pautas establecidas para el tratamiento de la información, la sólida fundamentación que aporta el estudio de los medios gráficos de expresión, el conocimiento de la teoría general de la imagen y de la percepción visual, permiten decir que la corriente comunicacional

se orienta a la búsqueda de imágenes lo más cercanas a la realidad, fácilmente perceptibles y con bajos costos mentales; en síntesis, se pretende crear un mensaje gráfico eficaz. (Flores; 1993).

CORRIENTE COGNOSCITIVA O PERCEPTIVA

El enfoque Cognoscitivo en la Cartografía Temática se fundamenta en la consideración de la percepción visual de una imagen (mapa, diagrama, mapa, símbolo) como un proceso de gran complejidad, definido a través de tres fases perfectamente diferenciables (Fase física, Fase fisiológica y Fase psicológica), proceso perceptivo que puede cuantificarse a partir de los costos mentales de lectura (tiempo) y en los niveles de complejidad de la información final obtenida de la imagen. La consideración de los costos mentales de lectura y los niveles de lectura constituyen parámetros que, de manera objetiva, permiten determinar la eficacia de la representación gráfica, considerada como un mensaje gráfico.

La más importante contribución de esta corriente a la formación del cuerpo teórico de la Cartografía Temática constituye, sin lugar a dudas, la noción de eficacia, la cual constituye la piedra angular de una tendencia que pretende, a través de imágenes comunicables y de fácil memorización, transmitir ingentes volúmenes de información.

CORRIENTE DE LA CARTOGRAFIA AUTOMATIZADA O CARTOGRAFIA AYUDADA CON EL COMPUTADOR

En el marco de la Revolución de la Información, la oferta de grandes cantidades de datos facilitó que la graficación o visualización a través de medios computarizados adquiriese un inusitado impulso. Bajo esta óptica, la estrecha colaboración entre cartógrafos y especialistas de la computación gráfica y el mejoramiento sustancial en la capacidad gráfica de los ordenadores-periféricos permitió el nacimiento y consolidación de la Cartografía Ayudada con el Computador (C.A.C), Cartografía Automatizada (A.C) o, simplemente, Cartografía Digital (D.C).

La posibilidad de “accesar” grandes bases de datos, el manejo-adequación de esos datos y su graficación, despliegue gráfico o visua-

lización (bidimensional o tridimensional) ha hecho de la informática una herramienta fundamental, que le permite al cartógrafo crear imágenes virtuales (en el monitor) o permanentes (plotter, impresora, ...) y experimentar con diferentes concepciones plásticas, a bajo costo y en breve tiempo (segundos o minutos).

Puede decirse que, hasta ahora, la contribución conceptual y teórica de esta importante corriente ha sido sumamente escasa; los aportes lo conforman un conjunto de términos concordantes y pertenecientes a la jerga computacional, pero ajenos a la Cartografía Temática.

CORRIENTE DE LA NUEVA GENERALIZACION CARTOGRAFICA

La puesta en órbita, en 1972, del satélite LANDSAT dio inicio a una tecnología innovadora que permite la captura de grandes volúmenes de datos, en formato digital, bajo nuevas nociones de resolución (temporal, espacial, espectral y radiométrica) y con posibilidades de aplicación multiescalar, técnicas que introdujeron cambios en la fundamentación de la Generalización Cartográfica. Desde esa fecha hasta la actualidad, en el ámbito de los sistemas de sensores remotos, las mejoras han sido notorias, destacando la habilidad humana para, tecnológicamente, responder a la creciente demanda de información. El incremento en la capacidad de captura de datos trajo aparejada la tecnología para su almacenamiento, la capacidad para un procesamiento más rápido y eficiente, y sistemas para la visualización y graficación, con lo cual el concepto tradicional de generalización, Generalización Estructural, apegado a controles y operaciones que obligan a eliminar información cuando disminuye la escala, debe ceder paso a un nuevo planteamiento, la Generalización Conceptual, que se fundamenta en el profundo conocimiento de los fenómenos considerados, lo cual implica que una reducción en la escala de representación lleva aparejados cambios en la conceptualización del fenómeno, y no necesariamente ello implica una disminución de información (cantidad y precisión).

La Generalización Conceptual parece estar hecha a la medida para emplearse con la tecnología de la Inteligencia Artificial (IA), más específicamente bajo Sistemas Expertos (S.E.), planteándose la pers-

pectiva, a corto plazo, de emplearse con datos primarios, lo que facilitaría la obtención de información en tiempo real y orientada a objetos, mientras el uso masivo de la informática facilitarían la graficación final.

PERSPECTIVAS

La diferenciación de las corrientes de la Cartografía Temática, actualmente en boga, permite la discriminación de dos grupos, uno de ellos con una marcada orientación teórica y metodológica, mientras el otro grupo tiene connotaciones que lo asocian a procedimientos, técnicas o herramientas de corte computacional, orientaciones que propenderán a incrementar y consolidar su cuerpo teórico y metodológico.

El enfoque Comunicacional y Cognoscitivo de la Cartografía se consolidará a futuro. La difusión de información, de diferente naturaleza y bajo diversos formatos, empleando para ello medios computacionales o digitales, ha adquirido en el último lustro una importancia que se traduce en la cobertura que a nivel mundial tiene actualmente por ejemplo Internet y la www, como una pequeña muestra de lo que se espera sea la Superautopista de la Información. Las perspectivas creadas en torno a las posibilidades de ofertas de información (gráfica, video, imágenes, datos, sonido), junto al enfoque comunicacional dado a los medios cartográficos y la connotación cognoscitiva del mensaje gráfico, aseguran la continuidad temporal de estas escuelas del pensamiento y proyectan la prioridad que la búsqueda de la eficacia de los mapas, diagramas, redes y símbolos tendrán en el corto plazo.

Los aportes que en marco de la revolución de la información ha tomado la Cartografía Temática, brinda instrumentos, procedimientos y herramientas que transforman la tradicional concepción de la producción cartográfica. La tendencia hacia una expansión y difusión de la Geoinformática, aunada a sistemas computarizados (hardware y software) especializados, de mayor eficiencia y con costos en franco descenso hacen suponer que, a mediano plazo, pueda originarse una producción cartográfica totalmente computarizada, fundamentada en sistemas expertos (S.E), con lo cual la Cartografía Ayudada con el Com-

putador (C.A.C.), Cartografía Automatizada (A.C), pasaría a desplazar la producción cartográfica analógica (tradicional). Podría aceptarse como valedero y ajustado a las tendencias, el planteamiento de Müller (1991) que señala que los focos o corrientes actuales y las futuras áreas de interés, en las investigaciones cartográficas, estarán influenciadas por la Informática y por ende, signados por la relevancia que ha adquirido la data. Bajo esta concepción, pueden señalarse dos grandes áreas de interés, de las cuales se podrán derivar líneas de investigación, ellas son:

. Utilización de Bases Cartográficas de Datos

El aprovechamiento óptimo de caudal de información espacial, capaz de generarse en el marco de la revolución provocada por la electrónica y ciencias de la computación, exige eficientes accesos a los datos, sistemas para el manejo de los datos georreferenciados, para su graficación y para una comunicación a los potenciales usuarios. Este planteamiento debe contribuir al desarrollo y perfeccionamiento de bases cartográficas de datos, con una estructura tal que facilite la interfaz con los sistemas diseñados para una producción cartográfica que puede tener inimaginables alternativas gráficas; simultáneamente, al diseño de tales sistemas deberán fundamentarse en interfases gráficas con el usuario (GUI), concebidas con fines multiusuarios y multitarea. En síntesis, se producirán sistemas orientados a objetos, los cuales podrán ser empleados por un usuario final, sin mayor nivel de referencia. El diseño gráfico ayudado con el computador (C.A.D) y la computación gráfica, en 2D y 3D, tomará un inusitado auge en el corto plazo, con lo cual la concepción de mapas, diagramas, redes y símbolos incrementará la importancia de la corriente semiológica-cognoscitiva de la Cartografía Temática. El desarrollo de Sistemas Expertos, en el marco de la Inteligencia Artificial, en conjunción bases cartográficas de datos, facilitará la difusión de la llamada Cartografía Dinámica, lo que expondrá la aplicación de modelos predictivos en el manejo ambiental.

. Administración (control y manejo) de las Bases Cartográficas de datos

La producción cartográfica, tanto Básica como Temática, está normada por reglas y criterios, ajustados a estándares que deben ob-

servarse de manera rigurosa, por lo tanto, la administración de las bases de cartográficas de datos deberá entenderse y, por tanto, orientarse al control y monitoreo de la calidad e integridad de la información georreferenciada, prestando especial interés a la existencia de diversas tecnologías para la captura de datos, lo que requiere la normalización de información con variados niveles de precisión, asincrónicos y diferente naturaleza espacial.

Los planteamientos anteriores permiten concluir que las perspectivas de la Cartografía Temática corren aparejadas a la versatilidad y dinamismo de las ciencias de la computación. lo cual hace suponer una fuerte tendencia hacia la automatización de los procesos cartográficos, en el mediano y largo plazo. Sin embargo, los umbrales que imponen las diferencias económicas, sociales y culturales en las sociedades y el continuo acrecentamiento de la brecha entre países desarrollados y no desarrollados, hará que la orientación analógica permanezca vigente durante mucho tiempo. De igual manera, la carencia de personal con una sólida formación, teórica y metodológica en la disciplina, puede hacer de la producción cartográfica una tarea empírica, con los riesgos que ello supone.

REFERENCIA BIBLIOHEMEROGRAFICA

BERTIN, J. (1967) *Semiologie Graphique - Les Diagrammes - Les Reseau - Les Cartes*. Edit Monton et Cie. París IV - La Hage.

FLORES, E. J. (1990) *Elementos de Cartografía Temática. Un enfoque semiologico-cognoscitivo*-I.G.C.R.N. Universidad de los Andes Mérida - Venezuela.

FLORES, E. J. (1993) *Introducción al Conocimiento del Sistema Diagramático*. Instituto de Fotogrametría. Universidad de los Andes - Mérida - Venezuela.

MÜLLER, J.C. (1991) "The Cartographic Agenda on the 90th" In: *ITC Journal*, Vol 1.

STEFANOVIC, P. (1987) "The many facets of Cartography". In: *ITC Journal*. Vol. 1: 93-97.

TIKUNOW, V. (1988) "Some debatable issues in Cartography". In: *Wapping Sciences and Remote Sensing*. Vol. 24: 4-8.