

HISTORIA DE LA CARTOGRAFÍA¹

La Cartografía Antigua: *Las imágenes cartográficas más antiguas que se que se conservan hasta nuestros días pertenecen a los pueblos del Antiguo Oriente: Babilonia, Egipto y China.*

Durante el régimen esclavista, los mapas alcanzaron un máximo desarrollo en el mundo antiguo. Las fuentes cartográficas científicas comienzan en la Grecia Antigua. Los griegos establecieron la forma esférica de la Tierra y calcularon sus dimensiones (Eratóstenes, 276-194 a.n.e). Ellos fueron los que propusieron las proyecciones cartográficas y los que introdujeron las retículas de los meridianos y los paralelos, los que crearon los primeros mapas geográficos que se construyeron teniendo en cuenta la forma esférica de la Tierra.

Ya el historiador Heródoto (aproximadamente 484-425 a.n.e) escribía acerca de la multitud de imágenes que había de la Tierra habitada, pero la cartografía antigua alcanzó su apogeo en las obras de Claudio Ptolomeo (90-168 años de n.e), matemático, astrónomo y cartógrafo griego que trabajó en Alejandría. Su Tratado de geografía, en ocho tomos o libros pertenece indudablemente a las grandes creaciones de la cultura antigua y fue el que predeterminó durante catorce siglos, el desarrollo de la ciencia cartográfica. El Tratado proporcionó material para confeccionar 27 mapas, entre estos un mapa mundi y otros de grandes subdivisiones de la Tierra. Estos mapas constituyeron la primera colección sistemática de mapas geográficos conocidos por nosotros, detallados y los suficientemente verídicos en la interpretación de los países acerca de los cuales Ptolomeo tenía conocimientos y datos ciertos.

Pero como consecuencia de la imperfección de la técnica de medición, así como la limitación de los conocimientos geográficos, la exactitud de estos mapas era escasa. A causa de la falta de conocimientos reales, Ptolomeo consideraba que la tierra firme predominaba en superficie sobre la del mar y veía al Océano Índico como a un mar cerrado. Pero, en general la obra de Ptolomeo era sorprendente por la riqueza de materiales, por su meditación y severidad de sistematización así como la forma científica del método.

Estos mapas fueron utilizados ampliamente por la Roma Antigua, en la práctica para satisfacer sus necesidades bélicas y administrativas. El curso de la vida económica y política de Roma dependía mucho de las comunicaciones del transporte con las provincias distantes y los países contiguos. La red de carreteras cubría los dominios del Imperio Romano. Las carreteras se medían y luego se confeccionaban sus mapas.

La Cartografía Moderna: *La precisión de los mapas posteriores a los de la antigüedad, aumentó mucho debido a las determinaciones más precisas sobre latitud y longitud y a los cálculos sobre el tamaño y forma de la Tierra. Los primeros mapas en los que aparecían ángulos de declinación magnética se realizaron en la primera mitad del siglo XVII, y las primeras cartas que mostraban las corrientes oceánicas*

se realizaron hacia 1665. En el siglo XVII se establecieron los principios científicos de la cartografía y las inexactitudes más notables de los mapas quedan constreñidas a las partes del mundo que no se habían explorado.

La cartografía moderna tuvo sus antecedentes al inicio de los viajes de descubrimiento e investigaciones realizados por hombres de ciencia y aventuras.

Un ejemplo de ello es, el mapa realizado en 1507 por Martin Waldseemüller, un geógrafo alemán, fue el primero en designar con el nombre de América a las tierras transatlánticas recién descubiertas. El nombre de América es un reconocimiento a la labor de Américo Vespucio, quien comenzó a trazar los mapas de sus viajes por el continente una vez instalado en Sevilla (1508) al servicio del rey Fernando. Tanto Solís, Pinzón, Juan de la Cosa como Vespucio contribuyeron con sus expediciones al trazado de los primeros mapas de los que se tiene conocimiento sobre el continente americano. Asimismo, los llamados planisferios de Salviatti y de Castiglione, ambos aproximadamente de 1525, son importantes documentos de la cartografía de la época en la cual se basaron mapas posteriores. El planisferio de Castiglione fue regalado a éste por el emperador Carlos V. El mapa de Waldseemüller, impreso en 12 hojas separadas, fue de los primeros en el que se separaban con claridad Norteamérica y Sudamérica de Asia. En 1570, Abraham Ortelius, un cartógrafo flamenco, publicó el primer atlas moderno, Orbis Terrarum, que contenía 70 mapas. En el siglo XVI, muchos cartógrafos elaboraron mapas que iban incorporando la creciente información que aportaban los navegantes y los exploradores. Gerardus Mercator sigue considerándose como uno de los mayores cartógrafos de la época de los descubrimientos; la proyección que concibió para su mapa del mundo resultó de un valor incalculable para todos los navegantes.

La proyección cartográfica de Mercator es una de las más conocidas, introducida por este cartógrafo flamenco en 1569, e ideada fundamentalmente para la navegación náutica. Conceptualmente, se trata de una proyección cilíndrica, pero debe derivarse matemáticamente. Tiene la propiedad de que todos los rumbos aparecen como líneas rectas. Pero este tipo de proyección amplía en exceso las superficies de las zonas situadas en las latitudes altas, por lo que es de escasa utilidad para otros propósitos distintos a los de la navegación y para la representación de áreas alejadas del ecuador. Este mapa del Nuevo Mundo fue trazado por Gerardus Mercator en el siglo XVI.

El *Theatrum orbis terrarum* del cartógrafo flamenco Abraham Ortelius es considerado el primer atlas moderno. El mapa relativo a América (en la imagen) evidencia, en su cuidada elaboración y en la riqueza toponímica que incluye, cuáles fueron las zonas del continente mejor conocidas por los europeos en 1570, año de la publicación de la obra.

Esta representación del océano Pacífico y de la isla de Nueva Guinea fue trazada en 1589 por el cartógrafo flamenco Abraham Ortelius, incluida en su *Theatrum orbis terrarum*, que es considerado el primer atlas

moderno. Como verás, al principio los mapas se adornaban con dibujos de personas, animales, navíos, rosas de los vientos, banderas, escudos...

La Cartografía Contemporánea: *En los primeros años de este siglo XX, Killarney aplicó otro método para representar el relieve, combinando colores y sombreado.*

El desarrollo de la aviación en la década de los años 20 favoreció el de las fotografías aéreas, que se popularizaron como herramienta de trabajo a partir de la mitad de la década de los años treinta y con mayor énfasis al terminar la segunda Guerra, lo que habría de influir sustancialmente en la cartografía.

Pasaron siglos para que los mapas básicos alcanzaran el grado casi de perfección de hoy día. Para la mitad del siglo XX, aunque bien representados los océanos en los mapas, muy poco se sabía del relieve de su piso. Fue sólo a partir de 1959 que el hombre empezó a conocer la superficie terrestre en su conjunto, gracias a los instrumentos que realizan observaciones indirectas.

Estado actual de la Cartografía y perspectivas de desarrollo.

El desarrollo contemporáneo de la cartografía no se limita con el aumento en general del volumen de trabajos que se realizan en la actualidad y el mejoramiento de las ramas atrasadas. La vida exige que se formen nuevas ramas de la cartografía, que se busquen y elaboren nuevos tipos de mapas, que aumenten su capacidad informativa, que se elaboren métodos más perfeccionados de confección y manejo de los mapas, para que aumente la productividad laboral y que faciliten y amplíen el uso de los mapas en la práctica.

Todos estos problemas tan complejos, para que puedan ser resueltos, requieren de la ciencia cartográfica, un enérgico progreso y el aumento de sus relaciones con otras ramas del conocimiento para poder valerse de los nuevos éxitos que estas alcancen.

El desarrollo alcanzado por esta rama, responde a la necesidad de resolver problemas de la actualidad como el estudio complejo y objetivo de las transformaciones de las condiciones naturales, el cálculo exacto y más efectivo del aprovechamiento de los recursos naturales, laborales y técnico-materiales, la organización racional territorial de las fuerzas productivas las cuales entran en la esfera de intereses y tareas de la ciencia geográfica.

En la década de los ochenta, se desarrollaron de manera acelerada el hardware y software comerciales que dan un nuevo impulso a la Cartografía Digital. La solución tecnológica más común está basada en un modelo de base de datos numérico acoplado con un manejador de archivos gráficos aún que en los últimos dos años se han incorporado soluciones comerciales de manejadores orientados a objetos.

Este concepto le confiere a la Cartografía Digital una nueva característica. El mapa digital, además de ser una descripción gráfica del paisaje geográfico, conlleva intrínsecamente elementos alfanuméricos que describen los rasgos gráficos correspondientes.

Las recientes innovaciones en la computación y las telecomunicaciones están generando cambios revolucionarios en el campo de lo referido a la transferencia de datos cartográficos. Actualmente las redes internacionales de computadoras permiten que, desde cualquier lugar, un usuario acceda a bases de datos geográficos, atlas, etc. mediante consultas sencillas que le permiten generar nuevos mapas por medio del Internet.

En Cartografía, como en otras ciencias y disciplinas impactadas de manera sustantiva por las innovaciones tecnológicas y científicas, será necesario recapacitar, evaluar los marcos teóricos y adaptar las nuevas técnicas y metodologías empleadas. Los especialistas de la materia deben estar dispuestos a aceptar cambios no sólo en la manera de hacer las cosas, sino también en sus actitudes mentales frente a la nueva cartografía.

Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS según las siglas inglesas), conjunto de herramientas informáticas que captura, almacena, transforma, analiza, gestiona y edita datos geográficos (referenciados espacialmente a la superficie de la Tierra) con el fin de obtener información territorial para resolver problemas complejos de planificación, gestión y toma de decisiones apoyándose en la cartografía. Un SIG es un sistema geográfico porque permite la creación de mapas y el análisis espacial, es decir, la modelización espacial; es un sistema de información porque orienta en la gestión, procesa datos almacenados previamente y permite eficaces consultas espaciales repetitivas y estandarizadas que permiten añadir valor a la información gestionada; y es un sistema informático con hardware y software especializados que tratan los datos obtenidos (bases de datos espaciales) y son manejados por personas expertas.

Un SIG está diseñado para aceptar datos de una gran variedad de fuentes, ya sean mapas, fotografías aéreas, imágenes de satélite, datos GPS o estadísticas. Así, algunos de los programas SIG permiten escanear los datos externos: la persona que trabaja con el ordenador coloca una fotografía en el escáner; el ordenador lee la información que contiene; el SIG convierte todos los datos geográficos en un código digital que se halla dispuesto en su base de datos, y es programado para que procese la información y obtener así las imágenes o la información que se necesita.

Las aplicaciones de un SIG son amplias y continúan aumentando: sirve para la elaboración de mapas (temáticos, locacionales, en relieve...) y composiciones cartográficas al añadir gráficos y tablas enlazados con los mapas; crea mapas activos (hot-linking) con posibilidades infinitas para los multimedia (vídeo, fotos, animaciones...) y la web; posibilita la generación de escenarios y realidad virtual, dibujos en perspectiva realista, vuelos virtuales, 3D, etc. ; ofrece información para decidir una localización óptima o el mejor emplazamiento de una antena de telefonía móvil o de una presa; ayuda en la realización de estudios de mercado (geomarketing) y en el planeamiento estratégico para mejorar los servicios de las

empresas; se utiliza en el trazado de rutas o routing (comerciales, de emergencia en el caso de policía y bomberos, red de alcantarillado, etc.); permite crear inventarios de recursos naturales y humanos (catastros), la investigación de los cambios producidos en el medio ambiente, la cartografía de usos del suelo y la prevención de incendios, etc.

El gobierno canadiense construyó el primer SIG (el Sistema de Información Geográfica de Canadá) en la década de 1960 para analizar los datos recogidos por el inventario territorial de Canadá. Luego otros gobiernos y laboratorios de universidades crearon sistemas parecidos. Sin embargo, los SIG no se utilizaron de forma generalizada hasta finales de la década de 1970, cuando los avances tecnológicos y los más bajos costes hicieron que los ordenadores fueran más accesibles para todos. En la década de 1980 aumentaron las ventas de SIG, ya que los gobiernos y las empresas encontraron nuevas aplicaciones para estos sistemas. Un gran número de compañías comenzó a producir nuevos programas de SIG para sistemas de programación de computadoras con el fin de aumentar sus funciones. A comienzos de la década de 1990 estaban funcionando, aproximadamente, cien mil Sistemas de Información Geográfica y hoy esta cifra se ha triplicado.

La Cartografía Digital

Parte de la cartografía que se ocupa del tratamiento y la representación de datos mediante números o caracteres de un territorio finito.

La producción de mapas ha sido históricamente una labor lenta y costosa. A finales del siglo XIX y principios del XX, se produjo un fuerte interés en la descripción gráfica de la superficie terrestre en todos sus aspectos y esto dio lugar a un gran desarrollo de la Cartografía Temática. Sin embargo, este tipo de “mapas inventario”, no eran sino fotos estáticas de fenómenos dinámicos. Esto constituía un factor limitante de la Cartografía en la gestión de cualquier fenómeno georreferenciable.

Los desarrollos matemáticos que tuvieron lugar a partir de los años 30, junto al advenimiento de los Sistemas de Información Geográfica de los años 60, han aumentado enormemente las posibilidades de modelización y análisis de cualquier fenómeno geográfico. Por otra parte, las Técnicas de Teledetección disponen de un mayor número de satélites cuyas resoluciones espectral y espacial mejoran constantemente. El Landsat 7, lanzado en abril de 1999, y los satélites de alta resolución que cubren áreas pequeñas a resoluciones de alrededor de 1 metro, son buenos ejemplos de las potencialidades de esta técnica de captura de Datos. Finalmente las técnicas de Fotogrametría Digital y Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) juegan un papel importante en la actualización de cartografía existente, o en la formación de bases cartográficas digitales en el contexto de los Sistemas de Información Geográfica.

El resultado de los grandes volúmenes de datos capturados y procesados, en el contexto de la modelización de cualquier problema ambiental, pueden ser presentados de forma sintética y sinóptica mediante Técnicas

Cartográficas. Por otra parte, las Técnicas Multimedia, puede completar y aumentar nuestra capacidad de transmitir información geográfica con representaciones animadas tridimensionales. Finalmente, la rápida evolución de Internet, permite la difusión de los resultados de cada proyecto a un gran número de usuarios. El desarrollo contemporáneo de la cartografía no se limita con el aumento en general del volumen de trabajos que se realizan en la actualidad y el mejoramiento de las ramas atrasadas. La vida exige que se formen nuevas ramas de la cartografía, que se busquen y elaboren nuevos tipos de mapas, que aumenten su capacidad informativa, que se elaboren métodos más perfeccionados de confección y manejo de los mapas, para que aumente la productividad laboral y que faciliten y amplíen el uso de los mapas en la práctica. Todos estos problemas tan complejos, para que puedan ser resueltos, requieren de la ciencia cartográfica, un enérgico progreso y el aumento de sus relaciones con otras ramas del conocimiento para poder valerse de los nuevos éxitos que estas alcancen.

El desarrollo alcanzado por esta rama, responde a la necesidad de resolver problemas de la actualidad como el estudio complejo y objetivo de las transformaciones de las condiciones naturales, el cálculo exacto y más efectivo del aprovechamiento de los recursos naturales, laborales y técnico-materiales, la organización racional territorial de las fuerzas productivas las cuales entran en la esfera de intereses y tareas de la ciencia geográfica.

En la década de los ochenta, se desarrollaron de manera acelerada el hardware y software comerciales que dan un nuevo impulso a la Cartografía Digital. La solución tecnológica más común está basada en un modelo de base de datos numérico acoplado con un manejador de archivos gráficos aún que en los últimos dos años se han incorporado soluciones comerciales de manejadores orientados a objetos.

Este concepto le confiere a la Cartografía Digital una nueva característica. El mapa digital, además de ser una descripción gráfica del paisaje geográfico, conlleva intrínsecamente elementos alfanuméricos que describen los rasgos gráficos correspondientes.

Las recientes innovaciones en la computación y las telecomunicaciones están generando cambios revolucionarios en el campo de lo referido a la transferencia de datos cartográficos. Actualmente las redes internacionales de computadoras permiten que, desde cualquier lugar, un usuario acceda a bases de datos geográficos, atlas, etc. mediante consultas sencillas que le permiten generar nuevos mapas por medio del Internet.

En Cartografía, como en otras ciencias y disciplinas impactadas de manera sustantiva por las innovaciones tecnológicas y científicas, será necesario recapacitar, evaluar los marcos teóricos y adaptar las nuevas técnicas y metodologías empleadas. Los especialistas de la materia deben estar dispuestos a aceptar cambios no sólo en la manera de hacer las cosas, sino también en sus actitudes mentales frente a la nueva cartografía.

¹(Sitio Web. Historia Cartografía)