

Autor: Dr. Armando A. Domech González
Presidente Sociedad Cubana de Geografía

LA CARTOGRAFÍA DE ATLAS EN CUBA: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS EN EL SIGLO XXI

LOS MAPAS Y LOS ATLAS: UN POCO DE HISTORIA

Tan antigua como su habilidad para orientarse en el terreno y conocer su ubicación, se ha conocido la capacidad del hombre para hacer mapas - o sus variantes primitivas- incluso antes de desarrollar la escritura. El primer "mapa" de que se tiene noticia apareció en Babilonia, grabado en una tosca tableta de arcilla, varios miles de años antes de nuestra era. La primera referencia a un mapa, semejante a los que conocemos hoy, proviene de una crónica China del año 227 a.n.e. en la que se relata cómo un individuo intentó asesinar al Emperador con un puñal emponzoñado envuelto en un mapa.

La idea de unir un conjunto de mapas en la búsqueda de un objetivo concreto, que rebasaba la noción del mapa individual, procede de la antigua Grecia. A Claudio Ptolomeo de Alejandría se atribuye la realización del primer atlas universal de que se tenga noticia. Su *Geographia*, formada por 8 volúmenes y 26 mapas, que en cierta forma pueden considerarse un atlas, tuvo una enorme trascendencia por más de catorce siglos.

El nombre de atlas proviene del gigante mitológico que sostenía al mundo sobre sus espaldas, por analogía quizás, con el esfuerzo necesario para realizar una obra de esta naturaleza.

En el Renacimiento, poco después de la invención de la imprenta, e impulsada por el auge de los descubrimientos geográficos iniciados por Cristóbal Colón, renace con gran ímpetu la ciencia de la Cartografía. Walddseemüller, Mercator, Ortelio, Hondius, Blaeu y muchos otros en España, Alemania, Francia, Italia, Holanda; Inglaterra y otros países, llevan a la piedra litográfica el fruto de sus elucubraciones, durante muchos años imprecisas o llenas de hermosas fantasías, pero que poco a poco fueron tejiendo el cuadro verdadero del mundo en que habitamos.

El primer atlas moderno del mundo se atribuye a Abraham Ortelio, holandés, publicado en 1572, anterior al también famoso atlas del italiano Lafreri. En esos años, comenzó a ser frecuente la publicación de atlas del mundo conocido, sobre todo por cartógrafos holandeses que crearon en su tiempo algunas de las obras cartográficas más bellas nunca realizadas. Mercator publicó póstumamente, en 1595 un atlas bajo los auspicios de su hijo Romualdo..

Guillermo Janszoon y sus hijos Juan y Guillermo, publicaron sucesivamente sendos atlas de seis y 12 grandes volúmenes respectivamente que constituyen una de las cimas de la cartografía de la época.

Los Sanson en Francia, también publicaron mapas y atlas, caracterizados por su sobriedad, rigor científico y abundancia de datos con referencias geográficas.

En Inglaterra, Cristóbal Saxton publicó un atlas del país en 1579, en el que aparece la superficie exacta del país, de acuerdo con el nivel geodésico de la época.

EL PRIMER MAPA DE AMÉRICA: INICIO DE LA CARTOGRAFÍA DE CUBA

El Descubrimiento de América, o como quizás con más justicia decimos hoy, el Encuentro entre Dos Mundos, significó un punto de cambio en la historia de los mapas y de la cartografía en general. A partir de este momento, el caudal de conocimientos geográficos creció exponencialmente y de la misma manera creció la necesidad de creación de nuevos mapas.

Al igual que en el caso de la Troya de Homero, envuelta en el mito maravilloso de la Iliada, y descubierta por el soñador Schliemann, la investigación histórica encuentra muchas veces, entre la fantasía con que nos maravillan los mitos y leyendas de la antigüedad, materia sustanciosa para nuevos descubrimientos.

Séneca, el escritor estoico romano, en su Medea, anticipa, quizás como una visión mística o como una intuición genial, que "llegará el día en que, al cabo de los siglos, el Océano revele su secreto y aparecerá una tierra incógnita en que el piloto argonauta descubrirá nuevos mundos y Thule ya no será el país más lejano de nuestra Tierra".

Al parecer, no siempre es la ciencia la que guía los pasos de los precursores. A despecho de que Colón mantuvo siempre un repertorio de mapas y planos que no permitía consultar, para cimentar la leyenda de su conocimiento exclusivo de la nueva ruta, al menos en su diario, admite que es directamente de la Biblia de donde ha tomado el saber para su proyecto de descubrimiento: "Ya dije que para la ejecución de la empresa de las Indias no me aproveché razón ni matemáticas, ni mapamundis, llanamente se cumplió lo que dijo Isaías".

Lamentablemente de la mano del Almirante, sólo nos ha quedado una representación manuscrita de la costa septentrional de La Española.

Los territorios descubiertos a partir de los viajes colombinos comienzan a enriquecer la Cartografía europea a partir del año 1500. Estos viajes resultaron en el cambio más profundo en la concepción del mundo que tuvieron los seres humanos desde que vagaban semidesnudos en busca de alimento por las llanuras de Eurasia y África.

El mapa más antiguo que se conoce se debe a la mano del gran cartógrafo, navegante y piloto santaní, Juan de la Cosa, dibujado precisamente en el año de 1500.

Este es el primer mapa en que aparece Cuba como una isla. En el hay dos incógnitas no resueltas. En el mapa se representa de manera continua la costa de América desde Terranova hasta el Brasil. Hasta donde existe documentación nadie había realizado ese recorrido hasta ese momento.

El otro misterio es la forma insular de Cuba. En su segundo viaje Colón hizo jurar por escrito a sus marinos bajo terribles penas, que Cuba era una península. Tozudez, ignorancia, conveniencia ? Nadie lo sabe. Pero el hecho es que el reconocimiento de la insularidad de Cuba sólo fue comprobado por Sebastián de Ocampo en 1508.

A partir de este momento, Cuba es objeto de sucesivas representaciones cartográficas a través de los siglos, realizadas por cartógrafos de todas partes del mundo.

Uno de los mapas más importantes de Cuba en su tiempo, fue el realizado por Alejandro de Humboldt, a principios del siglo XIX, basado en datos de campo y en mediciones astronómicas realizadas por el sabio alemán.

En 1825 el General Francisco Vives, Gobernador General de la Isla de Cuba decide emprender el estudio para la realización de una Carta Geográfica Estadística de la Isla de Cuba. Este mapa, grabado e impreso en Barcelona en 1835, se le llamó Carta Geotopográfica de Cuba, conocida comúnmente como Carta de Vives.

Durante muchos años, hasta la publicación del mapa de Esteban Pichardo en 1874, esta obra fue la mejor y casi el único mapa topográfico a una escala media, de utilidad en Cuba.

Dejando a un lado los esfuerzos de estudiosos como José María de la Torre, Tranquilino Sandalio de Noda y los muchos agrimensores que se desempeñaban activamente en el país, al calor del impetuoso crecimiento económico de la isla, que elaboraron fundamentalmente planos locales como resultado de sus mediciones, el padre de la Cartografía cubana es sin lugar a dudas el dominicano radicado en Cuba Don Esteban Pichardo y Tapia.

A Esteban Pichardo se debe el mapa más completo realizado en el país durante todo el siglo pasado, solo superado ya en pleno siglo XX por la edición del mapa topográfico de Cuba a escala 1: 50 000 realizada en 1956 por el entonces Instituto Cubano de Cartografía y Catastro.

LOS ATLAS NACIONALES.

La primera idea para la creación de un atlas nacional se debe al ingeniero militar y economista francés, Mariscal de Vauban, (1633-1707) que propuso la creación de un atlas de Francia (Salitchev, 1960)

El primer atlas verdaderamente nacional se publicó en Finlandia en 1899. Realizado por la Sociedad Geográfica de Finlandia, contenía 32 planchas de grabado y abarcaba una amplia gama de temas que abordaban el estudio del medio físico, de los problemas económicos y de la población, lo que lo convertía en una obra cartográfica de nuevo tipo.

El profesor Konstatin Salitchev (1960) enuncia una definición de atlas nacional: "Un atlas nacional es un atlas multiobjetivo, básico, de un país en particular, que contiene una representación sumaria del conocimiento científico contemporáneo del país en el campo de la Geografía Física, Económica y Política. Es usualmente una publicación oficial, o al menos apadrinada por el estado e incluye todo el caudal de información disponible sobre el territorio".

Es difícil precisar el número de atlas nacionales publicados hasta la fecha: falta de información, criterios diferentes sobre la amplitud y profundidad de su cobertura temática, carácter de las nuevas ediciones de un atlas ya publicado, etc.

En un estudio relativamente reciente se relacionan 54 atlas nacionales agrupados en dos períodos: hasta 1960, 12 y después de esa fecha, hasta 1978, 42 (Bakker, Elzakker, Ormeling, 1987) . En nuestra revisión hemos encontrado (1991) 65 atlas nacionales publicados. Actualmente pueden añadirse a esa lista de diez a veinte atlas nacionales más, la mayoría de ellos en formato electrónico..

Los atlas nacionales se encaminan al estudio profundo de la Geografía del país.

Con el desarrollo de la ciencia, son cada vez menos un inventario y sí un elemento de conocimiento y de pronóstico para incidir en la transformación y conservación del medio.

El valor principal de un atlas nacional desde el punto de vista científico depende de la posibilidad de analizar los mapas por separado, pero además de ser analizados conjuntamente con escalas similares y un nivel de generalización semejante.

Mediante el análisis de sus contenidos podemos estudiar la distribución geográfica de los fenómenos representados, analizar las leyes que rigen esta distribución, sus nexos, sus

variaciones espaciales y temporales, razón de ser de la Geografía y de sus vínculos con la Cartografía, y emitir pronósticos sobre su evolución.

En la actualidad se espera de los atlas nacionales, la elucidación de las relaciones espacio-temporales más intrincadas, vistas en su desarrollo y evolución, así como los problemas relativos al estudio complejo de las condiciones y recursos, la economía, la población, el uso de la tierra, los problemas etnoculturales y otros.

Además de su valor científico, el atlas nacional es importante desde el punto de vista utilitario por su valor para el conocimiento y solución de problemas prácticos de la economía, de la administración o de la utilización de los recursos, relacionados con las condiciones físicas y socioeconómicas de los territorios.

Entre las funciones principales de un atlas nacional se concibe además su papel cultural y educativo. En la educación propician la realización de obras dedicadas a la escuela a diferentes niveles y permiten la divulgación y popularización de los conocimientos científicos. Permite que se conozca la cultura del país, su nivel educacional, las características fundamentales de su población y de su economía; propicia, además, el desarrollo de elevados sentimientos de amor a la Patria y de orgullo nacional y contribuye a estrechar los lazos de unidad nacional.

En el extranjero, un atlas nacional, como resumen de la vida económica y social de un país, se convierte en su embajador y permite el conocimiento de las realidades nacionales propiciando la colaboración internacional y contribuyendo al desarrollo de sentimientos de amistad entre los pueblos.

Los avances actuales de la computación aplicados al tratamiento automatizado de la información geográfica, añaden nuevas funciones a los atlas nacionales por la posibilidad de incidir de manera directa y ágil en la gestión y planificación a diferentes niveles, con una información actualizada permanentemente, asequible a bajos costos, en forma físicamente compacta y con grandes posibilidades de análisis.

En el momento actual se perfila una revolución en el modo de enfocar la realización de atlas nacionales. En general, los atlas concebidos actualmente o se vinculan a Sistemas de Información Geográfica desde su concepción, como sucedió con el Nuevo Atlas Nacional de Cuba, que vinculó su proyecto a la creación de un SIG, resultando pionero en ese campo, o se planifican de una forma totalmente automatizada, con diferentes salidas, ya no en papel sino en formato digital, CD y con posibilidades de aplicación de tecnologías de animación, visualización y otras que los convierten en instrumentos muy versátiles en el tratamiento y asimilación de todos los aspectos de la información geográfica.

LOS ATLAS NACIONALES Y LA CARTOGRAFÍA DE ATLAS EN CUBA.

Atlas de Gerardo Canet

El primer atlas que conocemos publicado en Cuba, aunque no es propiamente un atlas nacional, principalmente por su modesta presentación y por representar el esfuerzo de un autor aislado en un medio adverso desde el punto de vista del trabajo científico, es el atlas publicado en 1949 por el Geógrafo cubano Gerardo Canet.

Este atlas, realizado con la colaboración y bajo la tutela del reconocido cartógrafo y profesor Erwin Raisz, es producto de una sugerencia del Dr. Salvador Massip, profesor de este cartógrafo.

El atlas tiene 62 páginas y en ellas se recogen de una manera un tanto simple los aspectos principales de la Geografía de Cuba. Debe tenerse en cuenta, que en esa época la Geografía no se estudiaba ni siquiera como ciencia en la Universidad de la Habana y que los estudios serios de Geografía de Cuba los acometían un reducido grupo de entusiastas encabezado por los doctores Salvador Massip, Sara Isalgué, Antonio Núñez Jiménez, Pedro Cañas Abril entre otros.

El Atlas presenta una estructura que no se ajusta a los criterios actuales. Comienza con la Historia de Cuba, y continúa con los aspectos físicos y económicos:

- Introducción
- Cuba, centro de las Américas
- El mundo alrededor de Cuba
- Descubrimiento, conquista y colonización
- Cuba colonial
- Cuba insurrecta
- Clima
- Ciclones
- Magnetismo, gravedad y terremotos
- Oceanografía
- Geología
- Geomorfología
- Suelos
- Recursos forestales
- Pesca
- Vegetación
- Población
- Patrón de vida
- Salubridad
- Composición social
- Gobierno
- Turismo
- Educación
- Agricultura
- Azúcar
- Minerales
- Tabaco
- Café
- Vegetales de invierno
- Frutas
- Frutos menores
- Ganadería
- Industrias
- Comunicaciones
- Importaciones y exportaciones

No puede decirse que este atlas esté a la altura, por ejemplo, de la Geografía de Cuba de Antonio Núñez Jiménez publicada pocos años después, en la que como conocemos se denuncian de manera objetiva las injusticias sociales de entonces. Pero Canet, de alguna manera, en la fría y callada denuncia de las cifras que no puede menos que consignar,

toma partido denunciando la falta de escuelas, de salubridad, las diferencias en el nivel de vida de la población y la falta de apoyo del gobierno para dar solución a los problemas.

Por otra parte, los métodos de representación empleados son muy comunicativos, agradables y fáciles de comprender.

El mapa de paisajes que presenta, es a nuestro juicio novedoso en su concepción teórica, desde el punto de vista de los paisajes y muy interesante y actual desde el punto de vista cartográfico. Esa forma de representación la pudimos observar en la gestión de marketing que realizaba en Africa en 1980 una empresa sueca denominando a mapas semejantes como Mapas del Medio Geográfico o de Medio Ambiente.

(Ver fragmento)

ATLAS NACIONAL DE CUBA

Los trabajos iniciales de elaboración de los originales de los autores comenzaron en 1965 y culminaron en 1968, a sólo ocho años del inicio de las transformaciones impulsadas por la Revolución.

El estado de las investigaciones geográficas era aún incipiente, como se señala en la introducción de la obra;

en el proceso de elaboración del Atlas, fue necesario resolver numerosos problemas de carácter metodológico, tanto científicos como cartográficos derivados del insuficiente desarrollo de algunas ramas de las ciencias geográficas en el país.

Un número apreciable de mapas es el resultado de investigaciones realizadas por primera vez en el país e incluso en áreas tropicales y marcan el inicio del estudio y profundización en numerosas disciplinas científicas. En este sentido el Atlas constituye un hito en el desarrollo de la investigación científica en Cuba.

En el Proceso de creación del Atlas se utilizaron materiales aportados por disciplinas científicas como Geofísica, Geología, Edafología, Meteorología, Climatología, Geomorfología y otras, aportadas por más de 40 organismos e instituciones que exigieron un riguroso trabajo de conclusiones, generalizaciones y síntesis que precisaron de un arduo esfuerzo de organización y dirección científica de los trabajos cartográficos.

Este Atlas, laureado como obra científica al máximo nivel en Cuba y en la extinta URSS, ha servido de base para trabajos posteriores en diversas ramas de la economía y la investigación en el país.

En el desarrollo ulterior de la ciencia en Cuba ha constituido un elemento de referencia imprescindible para la planificación del desarrollo socioeconómico del país y una base científica para la profundización en el conocimiento del aprovechamiento racional y para la transformación del medio natural.

El Atlas consta de 182 mapas, ilustraciones y esquemas agrupados en una sección de Introducción, otra, de mapas Geográficos Generales, mapas de la Naturaleza, mapas Económicos, mapas Históricos y otros informativos, complementarios e índice de nombres geográficos.

La escala utilizada fue de 1:1 500 000 y el formato utilizado, de 38 x 40 cm.

La subdivisión del Atlas en secciones, a la luz del estado actual de la Geografía, no es compleja, en consonancia con las ideas teóricas en boga en ese momento. Los métodos de representación utilizados expresan con claridad y precisión la realidad físico geográfica y económico- geográfica de la Isla.

La obra se destaca por un mejor conocimiento del medio físico que del socioeconómico, a causa de un mayor desarrollo de estas ramas y del todavía incipiente proceso de transformación que se haría evidente en los años subsiguientes.

Debe señalarse que según consta en los créditos del propio Atlas, entre los responsables de la redacción cartográfica y presentación de los originales de los autores, así como entre los autores del mismo, se encuentran los investigadores del Instituto de Geografía de la entonces Academia de Ciencias de Cuba. Las bases cartográficas fueron realizadas por el instituto de Geodesia y Cartografía.

ATLAS REGIONAL DEL CARIBE

El Atlas Regional del Caribe, publicado en 1979 por la Editorial Técnica y la Editorial Academia, asesorado por el Dr. Andrzej Dembicz, fue preparado para la edición por el entonces Departamento de Cartografía del Instituto de Geografía. En este atlas se tuvo la oportunidad de aplicar nuevas técnicas que no eran las usuales en la confección de los mapas de originales de autor que se acostumbraban a realizar. Se utilizaron matrices de cronaflex en las que se habían impreso las bases típicas sobre las que se dibujaron los símbolos y se rotularon las leyendas y los mapas.

El relleno de las figuras se logró con la utilización del zip-a-tone o símbolos impresos.

ATLAS DEMOGRAFICO DE CUBA

Después de la aparición del Atlas Nacional de Cuba de 1970, en el que no había habido la oportunidad de desarrollar plenamente las cuestiones referentes a la población, debido a que las estadísticas demográficas eran deficientes, fueron creadas las premisas necesarias

para estos estudios, al organizarse el servicio estadístico estatal (Comité Estatal de Estadísticas).

El Censo de Población y Viviendas de 1970 permitió, junto con el empleo de los censos anteriores, realizar el análisis histórico del desarrollo y la dinámica de la población cubana; conocer los problemas de la distribución territorial y asentamientos de la población y profundizar en aquellos aspectos referidos a la formación de la nacionalidad cubana y en la influencia de los diferentes elementos étnicos que la conforman. Con estas informaciones se tuvo una base para elaborar el contenido científico del Atlas Demográfico de Cuba de 1979.

El atlas contiene 71 mapas, 11 mapas en recuadros de Ciudad de La Habana y 13 planos de las otras ciudades capitales de provincia.

En esta obra colectiva, patrocinada por el Comité Estatal de Estadísticas, participaron, el ICGC, en la realización de las bases cartográficas, en la redacción cartográfica y en la impresión de los atlas, el Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana y el Instituto de Planificación Física de JUCEPLAN.

Según dice en su introducción el Atlas "se propone como objetivo principal, ofrecer una imagen visual, por medio de mapas y gráficos agrupados en secciones de acuerdo con su contenido, de la evaluación histórica, y de las características y perspectivas de la población cubana. "

De este atlas se realizaron en total dos ediciones, la primera en 1979 como ya se ha dicho y la segunda en 1984.

A nuestro entender es uno de los primeros atlas especiales orientados a esta temática editado en el Tercer Mundo.

ATLAS DE CUBA XX ANIVERSARIO

Este Atlas de Cuba, realizado en conmemoración del XX Aniversario del Triunfo de la Revolución Cubana, fue editado en el año 1979 por el Instituto de Geodesia y Cartografía.

Este atlas, cuya realización fue centrada por el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, es una obra de carácter científico - divulgativo que se edita casi diez años después de concluido el Atlas Nacional de Cuba. Aunque la institución que lo realizó no tenía como función principal la investigación geográfica de manera sistemática, se logró coordinar el esfuerzo de más de 40 organismos e instituciones, los que aportaron una información considerable que permitió elaborar una obra cartográfica de calidad, que llenó indudablemente un vacío en la década de los '80s por sus características de ser un

producto manuable y funcional, de dimensiones moderadas, de 25 cm de alto por 33 cm de largo. El atlas ha tenido, al igual que los anteriores, una amplia difusión en el país, sobre todo en el campo docente, pues su tirada fue además considerable.

El Atlas consta de ocho secciones:

- Introducción
- Mapas de la Naturaleza y Recursos
- Mapas de la Economía
- Mapas de la Población y la Cultura
- Mapas de la Historia
- Mapa Geográfico General
- Datos Informativos Complementarios
- Índice de nombres Geográficos

El Mapa Geográfico General, a escala 1:300 000 es un mapa geográfico general, con un grado de información considerable y una toponimia elaborada muy profesionalmente, lo que le han permitido ser utilizado ampliamente como un instrumento de consulta de gran utilidad.

NUEVO ATLAS NACIONAL DE CUBA

Los trabajos formales para iniciar la ejecución del Nuevo Atlas Nacional de Cuba comenzaron en 1984. No obstante, desde varios años antes, existía en el Instituto de Geografía la convicción de que se hacía necesaria la elaboración de un nuevo Atlas, toda vez que la dinámica del desarrollo socioeconómico y del propio proceso de evolución de la ciencia en el país habían hecho envejecer el primer Atlas Nacional.

Como se señala por Díaz y otros (1992), el primer paso en la realización del Nuevo Atlas Nacional de Cuba lo constituyó la formulación de un problema de investigación con 18 temas, orientados a la solución de problemas conceptuales de la Geografía en el país, relacionados con el desarrollo socioeconómico previsto y orientados a establecer las necesidades de estudios encaminados a completar o complementar la información científica disponible.

Además se incluyó en este problema, la investigación sobre los aspectos relacionados con el contenido y estructura de la obra, sobre todo, de las interrelaciones entre los diversos componentes de ésta, para preservar su unidad científica interna. Para resolver este problema se diseñó una matriz de contenido para poner de manifiesto los elementos coincidentes o relacionados entre los distintos mapas.

En 1984 se inició un trabajo cartográfico complejo, encaminado a definir los métodos y símbolos de representación que debían utilizarse en la obra, aunque lamentablemente no

se elaboró un Programa General que hubiera facilitado la ejecución de los trabajos y sobre todo, sistematizado los elementos a tener en cuenta para el proceso de edición.

Inicialmente el Atlas se concibió como un objetivo terminal. No obstante, en la medida en que se avanzaba en la ejecución de la obra, se hacía evidente que se obtendría un volumen considerable de información y que de acuerdo con la evolución contemporánea de la Geografía y las posibilidades crecientes de la computación, se hacía necesario crear un Sistema de Información Geográfica, destinado a mantener actualizado este caudal de información.

Así, paralelamente a la elaboración del Atlas Nacional, se dio inicio a una investigación que conduciría a la creación del Sistema de Información Geográfica de Cuba.

El NANC resultó ser una obra científica de Cartografía Compleja, ejecutado íntegramente por personal nacional y en la que trabajaron más de 1500 especialistas y 150 instituciones de todo el país. El Atlas resultó ser una tarea que cohesionó a la comunidad geográfica y de ciencias afines cubanos, en torno al noble objetivo de culminar una obra emblemática del estado de la Geografía en Cuba en los finales de siglo, y permitió perfilar los matices de una escuela cartográfica cubana.

El Atlas presenta un carácter novedoso, pues tiene presente en su contenido, no solamente elementos de análisis, de dinámica o de inventario, sino en muchos casos elementos evaluativos, sintéticos y aún de combinaciones de las variables estudiadas. La sección de Medio Ambiente es novedosa a nivel mundial, pues no se había incluido en atlas anteriores.

El Atlas consta de 676 mapas, agrupados en 24 secciones. La escala principal es de 1: 1 000 000 y el formato del Atlas cerrado es de 65 x 44 cm. Su peso es de 9 kg.

El contenido temático y la estructura general del Atlas por Secciones es el siguiente:

- I Mapas Generales y de Referencia (57 mapas)
- II Características Geofísicas (53 mapas)
- III Constitución Geológica(c) (24 mapas)
- IV Relieve (19 mapas)
- V Craso (14 mapas)
- VI Clima (69 mapas)
- VII Recursos Hídricos (17 mapas)
- VIII El Mar (76 mapas)
- IX Suelos (12 mapas)
- X Flora y Vegetación (21 mapas)
- XI Fauna (11 mapas)
- XII Paisajes (15 mapas)
- XIII Población y Asentamientos (29 mapas)

- XIV Infraestructura Social: Educación, Salud Pública, Servicios, Cultura, Deporte y Turismo (50 mapas)
- XV Recursos Naturales
- XVI Agricultura, Ganadería y Silvicultura (63 mapas)
- XVII Economía Azucarera (7 mapas)
- XVIII Industria (28 mapas)
- XIX Construcción (11 mapas)
- XX Transporte y Comunicaciones (39 mapas)
- XXI Regionalización Económica (7 mapas)
- XXII Comercio Exterior (6 mapas)
- XXIII Medio Ambiente (26 mapas)
- XXIV Historia y Revolución (55 mapas)

El NANC constituyó en el momento de su aparición una de las obras de sus tipo más completas editadas a nivel mundial hasta esa fecha.

En investigación realizada sobre el tema de Atlas Nacionales, Domech 1991 concluye, después de analizar una muestra de 43 Atlas Nacionales, de acuerdo con su estructura y contenido, según métodos de agrupamiento y el método de Ward, que el nivel más alto de complejidad lo representaban los Atlas Nacionales de Cuba, Eslovaquia y el Atlas Nacional de España. El Nuevo Atlas Nacional de Cuba, presenta al inicio de cada sección un texto en el que se analizan y evalúan científicamente los aspectos medulares que caracterizan el estado actual de los fenómenos representados y la profundización de su estudio científico, sin repetir la información brindada en los mapas. Estos textos constituyen realmente, una Geografía de Cuba de carácter monográfico.

Para la discusión y aprobación de los mapas del Atlas fueron creados Consejos de Expertos formados por especialistas calificados en las diferentes disciplinas científicas.

ATLAS DE CAMAGÜEY

En sólo dos años, entre 1987 y julio de 1989, se elaboró el primer Atlas Regional realizado en Cuba y uno de los primeros de su tipo realizado en el Tercer Mundo.

El Atlas Regional de Camagüey es un documento deudor del NANC, editado en el mismo año de la aparición del NANC. Este Atlas significó, además de su valor intrínseco desde el punto de vista científico, una contribución importante a la cohesión de la comunidad geográfica en el país, un estímulo para incidir más activamente en la práctica social y un modelo a seguir en la creación de obras cartográficas complejas.

El Atlas fue realizado por un equipo de especialistas de diversas instituciones de la provincia, científicas, docentes y de los Organos del Poder Popular, bajo la dirección de la Delegación Territorial de la ACC en Camagüey y del Departamento de Cartografía del Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias.

El Atlas consta de 176 mapas agrupados en siete secciones:

Naturaleza
Población, Asentamientos e Infraestructura Social
Economía
Medio Ambiente
Area de interés especial
Historia

La escala principal utilizada es de 1: 500 000 y el formato cerrado de 48 x 56 cm

El Atlas presenta al inicio de cada sección un texto de carácter monográfico que constituye una síntesis de la Geografía de la provincia, pues trata con un nivel de profundidad y de actualización máximas, las problemáticas más importantes de la región en cada tema.

En el Atlas se presentan mapas interesantes desde el punto de vista económico, por ejemplo: repetibilidad de las sequías, categorías agroproductivas de los suelos para diferentes cultivos, evolución de las condiciones naturales para diferentes actividades, como construcción, descanso y turismo; medio ambiente y otros.

El Atlas constituyó el inicio de trabajos similares en otros territorios, que las adversas condiciones actuales impiden proseguir.

No obstante, representa un elemento de gran valor en los estudios territoriales de la Geografía cubana y desde el punto de vista cartográfico, un documento de obligada consulta por los distintos organismos e instituciones que tienen que ver con el desarrollo de la provincia en todas sus esferas.

ATLAS ETNOGRAFICO DE CUBA

El Atlas Etnográfico de Cuba es una obra compleja, que reúne los resultados de los estudios realizados por un colectivo de especialistas, durante más de una década, relativos al proceso formativo del etnos cubano, partiendo de la caracterización de los componentes fundamentales de la cultura popular, material y espiritual tradicional, particularmente en zonas rurales y que en determinado grado involucran también a la población urbana.

La investigación etnológica que antecedió al trabajo cartográfico y monográfico, se apoyó en varios métodos que permitieron sintetizar los resultados obtenidos: el riguroso estudio de la bibliografía existente, numerosas expediciones de campo para elaborar las tipologías de los elementos objeto de estudio, (apoyadas en la selección de los territorios con características geográficas y orientación productiva diferentes); la aplicación de una encuesta nacional en el año 1988 y el procesamiento y análisis automatizado del gran volumen de información obtenido.

El Atlas consta de dos volúmenes: uno monográfico y otro cartográfico.

Este, estructurado en 14 secciones temáticas: Mapas Generales y de Referencia, Historia Etnica de Cuba, Asentamientos Rurales, Viviendas Rurales y Construcciones Auxiliares, Mobiliario y Ajuar de la Vivienda, Comidas y Bebidas, Instrumentos de Trabajo Agrícola, Modos y Medios de Transporte, Artes y Embarcaciones de la Pesca Marítima, Artesanía Popular Tradicional, Danzas y Bailes Populares Tradicionales y Tradiciones Orales.

Son aproximadamente 230 mapas. En la actualidad, se da inicio al proceso editorial.

ATLAS CLIMATICO DE CUBA

Este Atlas es una muestra del desarrollo de la ciencia en Cuba. Es un atlas sobre el clima de Cuba, editado en 1987, elaborado por el Instituto de Meteorología de la Academia de Ciencias de Cuba.

El Atlas Climático de Cuba es una obra poco común, de carácter especial, que consta de 206 páginas en las que son tratadas las principales variables que influyen en el clima de nuestro país:

- Insolación
- Presión
- Temperatura

El Atlas fue muy bien recibido en la comunidad científica internacional. Puede objetarse tan sólo como una limitación que no se tratan los problemas asociados a las precipitaciones.

ATLAS DEL DEPORTE

El Atlas del Deporte fue publicado en 1991. Ya para ese entonces la experiencia cubana en la elaboración de atlas era considerable, y en vísperas de la celebración de los Juegos Panamericanos en La Habana se decidió elaborar una obra que recogiera los principales logros del deporte cubano.

El atlas es el resultado del trabajo coordinado de varios organismos e instituciones encabezado por el Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y Recreación, e integrado por el Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, que centró la redacción temática y aportó parte importante de los autores, el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, que contribuyó a la autoría de la obra y la editó.

ATLAS BIOGRAFICO DE JOSE MARTI

En el año 1983 se editó por el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía el Atlas Histórico Biográfico de José Martí. En esta obra, de manera original, se sintetiza cartográficamente el ámbito geográfico recorrido por el Héroe Nacional cubano en su lucha incansable por la independencia de su Patria. Otras instituciones, como el Centro de Estudios Martianos participaron en la concepción y ejecución de la obra.

Esta obra es sui géneris, pues los atlas biográficos no son comunes en el entorno cartográfico.

El Atlas logra presentarnos de una manera muy bien documentada y muy sintética la trayectoria de José Martí integrando Geografía e Historia en una afortunada simbiosis.

El único antecedente que conocemos, referido a Martí es la Orbita de José Martí de Zendegui, que intenta ilustrar desde el punto de vista iconográfico esta trayectoria, sin concebir la utilización de la Cartografía para ese fin.

ATLAS HISTÓRICO BIOGRÁFICO DEL CHE

En el año 1987 el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía editó el Atlas Histórico Biográfico del Che, con motivo del aniversario de su desaparición física.

En el Atlas se resalta la trayectoria de Ernesto Guevara desde su juventud hasta su asesinato en Bolivia. El Atlas sintetiza de manera muy bien lograda los distintos países en que realizó sus actividades el Che.

SÍNTESIS GEOGRÁFICA DE CUBA

En el año de 1984 el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía editó un atlas titulado: "Síntesis Geográfica de Cuba". Esta obra recoge aspectos importantes de aspectos físicos y socioeconómicos del país. Fue editada en 1984.

ATLAS ESCOLAR DE CUBA

En 1972 se publicó por el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía el Atlas Escolar de Cuba. Esta obra es el primer atlas que se realizó para la escuela cubana en el país y puede considerarse como la utilización del aporte que significó la realización del Atlas Nacional de Cuba en 1970.

Como material dirigido a la escuela, el atlas tiene dimensiones modestas e incluso su impresión no alcanza los niveles que se obtuvieron después en otras obras semejantes. No obstante, llenó un vacío en la escuela media cubana, de modo tal que aún, después de tantos años y de nuevos atlas editados, aún puede verse en las escuelas del país.

ATLAS DE MEDIO AMBIENTE DEL CARIBE

Este atlas es una obra de carácter científico cartográfico dirigida a servir de base para la promoción de la idea de la integración caribeña.

El atlas, editado en Barcelona en 1995 por el Instituto de Geografía Tropical del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, consta de 8 secciones en las que se analizan las principales temáticas relacionadas con el Medio Ambiente en la región caribeña: Derecho ambiental, Pobreza- Población- Ambiente, Clima y Cambios Globales, Diversidad Biológica, Recursos Naturales, Agricultura - Ambiente, Aguas Terrestres y Marinas, Protección del Patrimonio Cultural y Natural.

Las diferentes secciones van precedidas de una exposición teórica de los principales problemas abordados en el cuerpo de la obra.

ATLAS INFANTIL "CONOCE A CUBA"

La enseñanza de la Geografía requiere una adecuada infraestructura material, pues no se concibe la enseñanza científica de esta disciplina sin que los estudiantes dispongan de los textos, mapas y atlas geográficos que reflejan las particularidades de los territorios a estudiar.

El atlas se elaboró de manera totalmente automatizada, utilizando Sistemas de Información Geográfica y de diseño gráfico.

En nuestro caso, el Departamento de Modelación Cartográfica y Sistemas de Información Geográfica tiene una experiencia de más de 30 años en la elaboración de obras cartográficas complejas. El Atlas Nacional de Cuba, editado en 1970, el Nuevo Atlas

Nacional de Cuba, con 626 mapas a escala principal 1: 1 000 000 , el Atlas Regional de Camagüey, el Atlas Agropecuario y Forestal de Pinar del Río, el Atlas Socioeconómico del Caribe, el Atlas del Deporte y recientemente el Atlas Infantil "Conoce a Cuba" orientado a la enseñanza de la Geografía en el nivel primario en el país y ampliamente laureado por diferentes instituciones del país, en primer lugar, el Ministerio de Educación, son ejemplos de esta actividad.

El atlas infantil "Conoce a Cuba" ha sido presentado en diferentes eventos de carácter nacional e internacional en los que ha obtenido numerosos reconocimientos.

CONTENIDO:

- Introducción
- Símbolos patrios
- El mundo escolar
- El país (de que se trate) en los mapas antiguos
- El Territorio en el Mundo
- El Territorio en el contexto latinoamericano
- Población
- División político-administrativa en diferentes épocas y en la actualidad.
- Orígenes de la nación
- Mapa Físico
- Clima
- Minerales
- Bosques
- Animales
- Pesca
- Agricultura (renglón fundamental)
- Otros cultivos
- Ganadería
- Turismo
- Afectación al Medio Ambiente
- Protección al Medio Ambiente

El atlas tiene 36 páginas, en un formato apropiado para ser colocado en una cartera escolar, o sea, un cuaderno de unos 23 cm de ancho por 33 cm de alto.

Se encuentra actualmente en proceso de edición por la editorial Ciencia y Técnica. Y se publicará además en forma de CD por el Instituto de Geografía Tropical.

EXPERIENCIAS Y COLABORACION EXTERNA

En 1987 se inició la asesoría cubana al Atlas Nacional de México, que encabezado y dirigido por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se elaboró en el período (1988-91).

En esta obra participaron 19 asesores cubanos y constituyó un hermoso ejemplo de colaboración y de intercambio académico entre organismos cubanos y mexicanos.

Ello había tenido sus antecedentes en el apoyo de la UNAM al Nuevo Atlas Nacional de Cuba, en el período 1985-86, en el que varios investigadores mexicanos participaron de nuestras experiencias.

En el marco de la colaboración externa en México, con los especialistas de Toluca y bajo los auspicios de la Secretaría de Educación Pública del Gobierno del Estado, se diseñaron dos obras cartográficas de mediana complejidad:

a)ATLAS ESCOLAR DEL ESTADO DE MEXICO

b)ATLAS ECOLOGICO DE LA CUENCA DEL RIO LERMA

La primera de ellas con un alto grado de automatización (más del 90%) y la segunda, para dar origen a un amplio plan ecológico de rescate de la cuenca alta del río Lerma.

Estas obras publicadas en México, marcaron un hito en la cartografía mexicana, por su alto grado de automatización, concepción particular ante los problemas concretos de las regiones y elevación del nivel académico de los especialistas nacionales.

La participación y apoyo cubano en este empeño fue valorado altamente por las autoridades mexicanas.

En 1980 en el marco de la colaboración entre los Ministerios de Educación de Cuba, Angola y Mozambique se realizaron dos atlas para estos países: el Atlas Geográfico de Angola, Volumen I y el Atlas Geográfico General para Angola y Mozambique, Volumen II.

En esos mismos años el ICGC realizó un Atlas General para la República Popular de Angola.

NUEVOS PROYECTOS DE ATLAS ESPECIALES

ATLAS NACIONAL DE SALUD

El ministerio de Salud Pública desarrolló la Unidad de Análisis y Tendencias de Salud. Con esta línea de trabajo, se fueron incorporando elementos geográficos en los análisis de las situaciones de salud lo que

unido al incremento en la utilización de la informática y de los SIG llevó a concebir la idea de elaborar un Atlas Dinámico Nacional de la Salud de Cuba.

Este Atlas se encuentra en este momento definiendo sus contenidos, equipo de trabajo etc. Ya tiene definidos sus objetivos, y una visión inicial del contenido temático del mismo.

CONTENIDOS:

- I.- Características físico- geográficas
- II.- Características demográficas y socioeconómicas
- III.- Medio Ambiente
- IV.- Recursos y Servicios de Salud
- V.- Programa de Atención Materno Infantil
- VI.- Enfermedades transmisibles
- VII.- Enfermedades no transmisibles

Se tiene conciencia de la necesidad no solamente de realizar un producto informático de avanzada, de tipo multimedia, sino establecer una estructura basada en la concepción de un Sistema de Información Geográfica asociado al atlas que permita enriquecer permanentemente la infraestructura creada en el Ministerio, no solo con nuevas bases de datos sino con nuevas posibilidades y capacidades de análisis geográficos.

TENDENCIAS, NECESIDADES Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE ATLAS EN CUBA.

La perspectiva de elaboración de un atlas nacional en Cuba en este momento, de acuerdo con la situación económica del país, sobre todo por el reordenamiento económico que tiene lugar no parece ser una tarea inmediata.

¿Cuáles parecen ser las tareas más inmediatas y urgentes en la Cartografía cubana en los próximos años?

El medio ambiente se concibe como “el sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con los que el hombre entra en contacto, modificándolos y utilizándolos para la satisfacción de sus necesidades”. (Arcia y otros, 1994).

La geografía es la ciencia que trata de las relaciones que se establecen entre la naturaleza y la sociedad y de su desarrollo y desenvolvimiento en el espacio y en el tiempo. Por estas razones, está en condiciones de aportar elementos importantes al estudio de los problemas del medio ambiente y de la utilización racional de los recursos y además, en aspectos tales como los relativos a la determinación de los límites de las unidades medioambientales, a la ubicación espacial de los mecanismos de intercambio de sustancia y energía que ocurren en los ecosistemas y a las propuestas adecuadas para el ordenamiento de los territorios.

Como forma de expresión de la Geografía, la Cartografía es la ciencia que pone de manifiesto, de manera concreta, espacialmente, las diferentes interrelaciones que tienen lugar entre la naturaleza y la sociedad.

Lamentablemente el desarrollo de esta ciencia en Cuba y en particular el diseño y utilización de los mapas geográficos, su forma de expresión más común, está como otras muchas ramas del conocimiento científico, en desventaja con respecto a los países desarrollados.

La Cartografía moderna, firmemente establecida desde el siglo pasado, ha progresado espectacularmente en los últimos años, revolucionando todo el proceso de creación y confección de mapas, agilizando un proceso que en general, resultaba largo, complejo, altamente laborioso y en zonas de difícil acceso, en ocasiones peligroso.

Un ejemplo de lo prolongado de estos trabajos lo es el mapa Topográfico Nacional de España, a escala 1: 50 000, cuya primera hoja se publicó en 1875 y la última en 1968. (Piña, 1994).

Desde hace varios años el panorama de la elaboración de mapas ha cambiado considerablemente, debido a los avances registrados en el área de la computación, en el conocimiento de las características del medio geográfico a distancia, y en el perfeccionamiento de los equipos de medición y registro de la información.

Los avances en las tecnologías que facilitan la elaboración de atlas se han registrado básicamente en 2 líneas de desarrollo, que por lo demás son concurrentes:

- Los Sistemas de Información Geográfica.
- La Percepción Remota.

1.- LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

Con el desarrollo de la computación desde inicios de los '60 comenzaron los intentos por automatizar la información geográfica. Tomlinson y Calkins en Canadá fueron pioneros en

este empeño, pero no es hasta finales de la década de los '80 que el empleo de esta tecnología se generaliza en todo el mundo.

Según Rhind (1987) la amplia extensión del empleo de los SIG viene dada por razones diversas según los destinatarios. En Canadá, país pionero en el uso de esta herramienta, a nivel de Estado se orientaron los SIG hacia la investigación forestal, asegurándose su efectividad en cuanto a costos. En Australia, así como en el sudeste asiático y en muchas áreas de Europa Occidental, el objetivo fundamental de su empleo es en el registro de tierras; en India e Irlanda, el estímulo principal es para la actualización de los mapas topográficos, mientras que en los EE.UU son los servicios los principales receptores (agua, gas, electricidad, teléfonos, comunicaciones).

Es difícil estimar el volumen y escala del desarrollo de los SIG y de su difusión comercial en la actualidad, pero anticipamos estos datos: según Jack Dangermond, Presidente de ESRI, firma productora de ARC-INFO, su empresa creció en 1994 un 20% y vendió más de 50 000 licencias de sus productos (ARC-INFO; Arc View, Arc CAD y PC ARC/ INFO) a lo largo de todo el mundo a más de 20 000 organizaciones y esperaba duplicar o aún triplicar sus ventas en el futuro inmediato.

Una característica importante del empleo actual de los SIG que corre pareja con su actual difusión es su adaptación a la rápida evaluación de las capacidades de la computación. Dangermond, J. (1995), señala que el primer producto de su empresa, ARC/INFO fue diseñado inicialmente para correr en minicomputadoras. Al desplazarse la tecnología al sistema UNIX, en workstation y microcomputadoras, los productos se adaptaron a las nuevas plataformas.

Esta tendencia se reafirma, por ejemplo, en el caso del Departamento del Censo de los Estados Unidos, que comenzó su estrategia de automatización en los "80 a partir de potentes equipos UNIVAC 1108 y han evolucionado hacia el empleo de Teknotronix 4335 (estación gráfica) y microcomputadoras. Otros empresarios como Allan Cartography, comenzaron su proceso de automatización directamente sobre PC.

Los esfuerzos generalizados por incorporar esta tecnología se ubican a mediados de la década del '80, es decir, 10 años atrás. Según se señala en el Informe del Comité Nacional de la Asociación Cartográfica Internacional de los Estados Unidos a la Asamblea General de esta organización en 1995 (1995 U.S. National Report to the International Cartographic Association, Vol. 22 No. 2 April 1995, Journal of American Congress on Surveying and Mapping) en la encuesta realizada para este informe, a las principales agencias gubernamentales y a representantes de la empresa privada, éstos últimos hace diez años iniciaban el proceso de automatización y los primeros, aún cuando algunas de ellas tenían una tradición que comienza en los años '60, como la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA), la mayoría de ellas reconoce que los cambios más importantes en este proceso han tenido lugar en los últimos 10 años.

En los propios EE.UU, líder mundial en la rama, agencias gubernamentales han realizado cuantiosas inversiones para introducir la automatización y los SIG. La Agencia de Mapificación para la Defensa (DMA) inicio en 1983 un proceso de transición tecnológica para establecer su Sistema de Producción Digital (Digital Production System). Esta Agencia, que produce 56 mill. de mapas y planos al año, que digitaliza 4,5 millones de millas náuticas y toma 3,8 mill. de mediciones gravimétricas en todo el mundo y mantiene intercambio de información georreferenciada con 100 países, invirtió 2600 mill. de dólares para automatizar este proceso. El resultado obtenido consistió en un incremento de la productividad de un 50 % en el costo unitario y de un 75% en economía de tiempo.(Littlefileld, K.E. 1995).

Hacia dónde se dirige y bajo qué condiciones, el empleo de los SIG?

Al parecer las grandes agencias gubernamentales, en países como EE.UU. producen sus propios software, aunque son usuarias de las dos firmas más importantes en el mercado GIS, ESRI e INTERGRAPH.

Entre las ventajas del empleo de la automatización y de los SIG encontramos: (Konecny,G ;1997 ;Dangermond, J. 1995)

- aumento de la velocidad de los procesos de producción.
- incremento del volumen de información.
- facilidad y rapidez para realizar cambios
- flexibilidad para obtener nuevos productos a partir de los datos iniciales
- bajos requerimientos para almacenar la información
- facilidad de creación de relaciones topológicas

Como desventajas podemos señalar los altos costos iniciales en la adquisición del hardware y del software, el entrenamiento de los investigadores y técnicos y el costo de mantener actualizados tanto la infraestructura técnica como humana.

Otra afectación está dada por la falta de datos digitales, problema que tiene que ver con el diseño del software y con la generalización de la información geográfica.

Otro aspecto de importancia a tener en cuenta es la pérdida de control de la información elaborada una vez que el producto digital sale de las manos de su productor y sobre todo, la posibilidad, lamentablemente creciente, del empleo de software muy sofisticados por personas sin conocimientos cartográficos, lo que provoca una pérdida en la calidad de los productos realizados y sobre todo una desvalorización del mapa como producto científico-técnico.

Por esta razón el cartógrafo canadiense David Jupe, se pregunta: ¿Necesitará la Cartografía a los Cartógrafos? (Jupe, D. 1987).

Este autor señala que pudiera pensarse que ningún software reemplazará al trabajo humano, pero añade que ese argumento es similar al que emplearon los excelentes calígrafos contemporáneos de Gutenberg, que no fueron capaces de reconocer las potencialidades del nuevo sistema, a pesar de las inevitables pérdidas de precisión y calidad que se generan en el nuevo proceso.

No obstante, la preocupación de los cartógrafos por defender el campo de su disciplina es válido.

Domech (1995) apunta: “En general, el ritmo de desarrollo que nos impone la tecnología avanza más rápidamente que el pensamiento cartográfico y corremos el riesgo de retrasarnos en esta carrera y que otras personas sin preparación geográfica ocupen nuestro lugar, y lo que sería peor, que con la simplicidad aparente que introduce el ordenador, se realice una manipulación incorrecta de la información geográfica.

Es fundamental una aproximación y un enfoque teórico en la Cartografía que permita perfeccionar no solamente el campo de la información, normalizándola y adecuándola a las nuevas tecnologías, sino en los procesos de comunicación, ahora enriquecidos con nuevas posibilidades.

Núñez de las Cuevas (1993) comentaba: “El hecho geográfico que constituye el tema se representa por datos que el cartógrafo debe transformar en símbolos, teniendo en cuenta la naturaleza espacial del fenómeno a representar y la naturaleza de los datos que representan al mismo”.

LA PERCEPCION REMOTA:

La teledetección ha tenido un desarrollo acelerado en las últimas décadas. Desde el ya lejano año de 1858 cuando Gáspar de Tournachon tomó la fotografía aérea más antigua que se conoce (una foto oblicua del Bois de Bologne) el empleo de esta técnica se ha generalizado, entendida como la forma “de captar información a distancia del objeto” (Herrero Matías, M. 1994)

Se ha extendido de manera que forma parte de los procesos cartográficos actuales en todo el mundo de forma generalizada desde la década de los '50, incorporada para la mapeación topográfica como una herramienta imprescindible.

En las últimas décadas los sensores aéreos saltan de los aviones a las estaciones orbitales, satélites artificiales y lanzaderas espaciales, ofreciendo una cobertura de la que

virtualmente llega cada momento a la Tierra una lluvia de información utilizable en Topografía y Cartografía Temática.

Paradójicamente, los primeros satélites portadores de información susceptible de ser mapeable se emplearon por la NASA en el Programa Apolo, dirigidos no a la Tierra sino a la Luna. Se obtuvieron imágenes monoscópicas con 2m de resolución y estereoscópicas con 8 m de resolución sobre el suelo lunar. (Konecny, G. 1997).

El primer programa de percepción remota orientado al estudio de la Tierra fue el programa LANDSAT, en 1972, con 80 m de resolución, seguido 10 años después por el LANDSAT-TM, con 30 m de resolución espacial.

Las características del sensor TM (altura de 705 km., período orbital de 98,9 minutos y recubrimiento cada 16 días, resolución espectral en 7 bandas y radiométrica con 256 valores de gris, le ha permitido su utilización en múltiples aplicaciones de carácter geográfico y ha sido con mucho, el sensor más utilizado en la década de los '80.

En 1986 Francia puso en órbita el SPOT (Systema Probatoire d'observation de la Terre) en colaboración con Bélgica y Suecia. Este satélite está equipado con un sensor con una resolución espacial de 10 metros en modo pancromático y de 20 metros en multibanda (verde, rojo e infrarrojo cercano).

Los rusos, con su serie Cosmos de satélites y las estaciones orbitales MIR, a partir de mediados de los años setenta y los ochenta, obtuvieron productos de alta resolución espacial, radiométrica y espectral. Las cámaras MKF, Kate, MK-4, KFA-1000 y KFA-3000, obtienen resoluciones que van de 30 m. a 75 cm en forma analógica, susceptible de ser escaneadas a 1.5m -2m el pixel. Está en preparación un escáner de 1 m de resolución. Estas imágenes son empleables para mapeación a escalas 1: 10 000 con el inconveniente de no tener capacidad para realizar modelos digitales del terreno. (Konecny, G. 1997).

Otros países han puesto a punto otros sensores. La Administración Nacional para el Océano y la Atmósfera, (NOAA) de los EE.UU. puso en órbita en 1979 el satélite de recursos naturales geoestacionario AVHRR con una resolución espacial de 1,1 km. y 5 bandas, apropiado para mapear aspectos temáticos generales en territorios extensos.

La Agencia Espacial Europea ha concentrado sus esfuerzos en los sistemas de radar ERS-1 y ERS-2. Canadá le siguió con su sistema denominado RADARSAT. Japón tiene también un sistema de radar llamado JERS-1, así como India que ha seguido ambas tecnologías, radar y escáner.

La tendencia predominante se orienta al aumento de la resolución espacial, del número de bandas (que puede llegar a 14 en algún caso) a la reducción del tamaño de la traza, en la misma medida en que aumenta la resolución y a la incorporación de capacidad estereoscópica en las imágenes.

El conocimiento teórico sobre el medio natural implica un proceso de profundización en el aparato conceptual de la Geografía. El concepto de paisaje, unidad para muchos, básica en el estudio del medio ambiente, debe ser precisado teóricamente. “El paisaje puede considerarse como una formación natural o antroponatural ...consistente en un conjunto de componentes”. (Mateo, J. y otros, 1994).

Esta profundización en el concepto de paisaje, es imprescindible para adentrarse en la tarea de elaborar una estrategia de desarrollo sostenible a través de planeamiento de acciones que conduzcan al ordenamiento territorial del medio geográfico.

Cuando se habla de SIG, por ejemplo, algunos autores amplían la definición clásica de Sistemas de Información Geográfica, empleada comúnmente, como la siguiente: “Desde el punto de vista técnico, un Sistema de Información Geográfica puede ser definido como un conjunto integrado de hardware y software para la recopilación, almacenamiento, estructuración, manipulación análisis y visualización gráfica de información espacial georreferenciada por sus coordenadas geográficas, (Kinmerling, A.J, 1994) por una más amplia que incorpora los conceptos de medio ambiente y desarrollo sostenible: “a data system to manage the environment for sustainable development for the analysis of data, for planning, for decision making and the implementation of decisions”. (Konecny ,1997) .

En este mismo orden de cosas, el nombre de GIS (SIG) se interpreta más comúnmente como sinónimo de EIS (Environment Information System) o aún de LIS (Land Information System), haciendo énfasis en ciertos aspectos del desarrollo sustentable.

Hemos querido ilustrar con algunos ejemplos el movimiento científico y tecnológico que a pesar de las dificultades puede disponerse a mediano plazo en el país.

CARTOGRAFIA, MEDIO AMBIENTE Y FUTURO. PROYECCIONES.

Si nos afiliamos a la corriente del optimismo debemos esperar que el futuro sea mejor que este presente. Si somos solamente prácticos, debemos comprender que para llegar a ese futuro debemos comenzar a construirlo desde este mismo momento.

En el documento presentado por la Asociación Cartográfica Internacional a la Sexta Conferencia Regional de las Naciones Unidas para América, (Kelmelis, J.; 1997) al valorar el empleo de los Sistemas de Información Geográfica y su contribución al desarrollo económico, se señala, al analizar la importancia del conocimiento de los recursos: “Los datos son de carácter espacial y deben representar aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente. Los procedimientos cuya complejidad va en aumento a medida que las computadoras se hacen cada vez más potentes y adquieren una capacidad de procesamiento cada vez mayor, incluyen la teleobservación, la vigilancia sobre el terreno, directa o mediante sistemas de telemando, los sistemas de información geográfica, el análisis estadístico y los modelos conceptuales y numéricos. Todos estos

procedimientos integran los sistemas modernos de apoyo a la adopción de decisiones en relación con los recursos naturales.”

Cómo se configuraría entonces nuestro futuro, si como queda claramente expresado, dependemos cada vez más de la tecnología ?

A mi modo de ver se perfilan varias tendencias en la actualidad:

1.- La globalización que afecta al mundo en el plano económico se presenta en el ámbito de la Cartografía y sus ciencias afines como necesidad.

En este momento hay un sinnúmero de esfuerzos, quizás con más fuerza que en otras disciplinas, por internacionalizar mancomunadamente los objetivos globales de la Cartografía.

Cada día se hace más evidente que los GPS, las normas para los Datos Espaciales y los formatos de productos vectoriales, la realización del mapa Global, los organismos regionales, continentales y mundiales de intercambio de datos, la utilización de INTERNET para la transmisión de todo tipo de información, la reforma mundial de las normas para el Catastro y sus implicaciones medioambientales, permiten vislumbrar la ruptura de las fronteras en el futuro próximo.

Morrinson, en la inauguración de la Asamblea General de la ACI en Barcelona, decía: “quizás para el año 2000 esté creada una infraestructura global de la Cartografía, como una contribución de esta disciplina a la homogeneización de la información espacial” (Morrinson, Opening Key Notes, ACI General Assembly, Barcelona, 1995).

Por otra parte, no es absurdo pensar que trabajos de conjunto pueden hacer más económico un proceso que es intrínsecamente costoso.

2.- La tendencia a la integración de las nuevas tecnologías al interior de la propia disciplina es hoy una realidad: integración de los SIG con la Percepción Remota y los Sistemas de Posicionamiento Global, el análisis estadístico y la modelación cartográfica de las interacciones entre la naturaleza y la sociedad, redundan en una mayor eficiencia y dinamismo en el conocimiento del Medio Ambiente.

3.- Otra esfera de necesaria atención es la concerniente al entrenamiento cartográfico de la cada vez mayor cantidad de personas que en esta era tecnológica hacen mapas y utilizan imágenes. D.R.F. Taylor, Presidente de la ACI hasta 1995 señalaba: “El mayor reto que enfrenta la Cartografía no descansa en enseñar o aprender nuevas técnicas, sino en crear radicalmente un nuevo concepto para nuestra disciplina” (Taylor, D.R.F. 1993)

4.- Cada día se perfila con más claridad el incremento de las posibilidades de presentación de los productos cartográficos, con el empleo de la graficación computarizada, la visualización, las multimedia, la realidad virtual y la realidad

artificial tridimensional, con la perspectiva de reducir los obstáculos habituales entre los procesos cognitivos.

5.- En el futuro próximo debemos perfeccionar nuestros modelos cartográficos, de modo que nuestra modelación del mundo se ajuste cada vez más a las necesidades de la sociedad.

Michel Wood, Presidente de la ACI en el período 1995-99, señalaba en su informe a la Conferencia Regional de NN.UU. para América: “los problemas que plantean los cambios tecnológicos a los teóricos de la Cartografía, tanto en el ámbito de la preparación de mapas como de su utilización” .

Como puede inferirse de lo dicho hasta aquí, los retos que se plantean hacia el futuro tienen una base económica innegable. Los problemas medioambientales y su solución pasan indudablemente por la necesidad de reflejar en mapas los agudos problemas espaciales, de organización del territorio y de administración que afectan a nuestra región, pero precisan primero de una voluntad política que coadyuve a su solución.

No debemos dejarnos dominar por la tecnología, aunque esta sea importante. Desarrollemos nuestro pensamiento creador como cartógrafos para participar en la defensa de un mundo mejor para nuestros hijos.

Dr. Armando Domech González
Presidente
Sociedad Cubana de Geografía

BIBLIOGRAFIA

América Nuestra, #7, pp2, Edit.

- . Arcia, M. y et. al. Geografía del Medio Ambiente: Una alternativa del ordenamiento ecológico”; Int. Pp.5; 1994.

- . Avila, H.E.: “Monografía de los países: Informe sobre el estado y avances registrados por la actividad cartográfica en la República Argentina” Sexta Conferencia Cartográfica Regional delas Naciones Unidas para América, 1997, L.20, pp. 1-6.,N.Y.

- . Blankensteyn, A. “Utilización de la Percepción Remota para el estudio de la zona de estuario de la Bahía de Guaratiba, en el sudeste de Brasil; 10th. General Assembly of ICA, #142., pp.2288, Barcelona.

- . Brandenberger, A.J; “Status of the world topographic and cadastral mapping, Forum International de L’ Instrumentation and de L’information Geographique, FI36, Lyon R.S. # 15, pp. 11-25, 1987.
- . Castreghini, M.I; Pimentel, J.; : “The GIS technology to update topographic maps”, 10th.. General Assembly of ICA, 1995, # 415, pp. 2143-2147. Barcelona
- . Dangermond, J. “ A letter from Jack Dangermond” , Arc News, Vol.17, # 1 , pp.3, 1995.
- . Domech, A.; “Análisis crítico del estado actual de la modelación cartográfica”, Revista Mapping, 1995, #27, pp. 80-88, España.
- . Ferreira, M.C.: “A method based in IDRISI GIS for mapping the most probable areas of fire occurrence in National Parks of Brasil”, 10th General Assembly of ICA, 1995, #414 , pp. 2140-2142, Barcelona..
- . González, G.; Salcedo, R.: “The Cartosur Proyect- The Cartographic Challenge of the end of the century”; 10th. General Assembly of ICA, 1995, pp. 2868-2876. Barcelona.
- . Hamburguer, D.J. : “Evaluation of Remote Sensing and GIS technology in the monitoring of the Atlantic rain forest in Brazil” ; 10th. General Assembly of ICA, 1995, # 450; pp.2323-2327, Barcelona.
- . Herrero Matías, M.: “La teledetección en el análisis territorial” Cap.1: Sistemas de Captura de Imágenes, pp. 1- 43, 1994, España..
- . Instituto Geográfico Agustín Codazzi: Monografía de los Países “Documento Institucional” (documento presentado por Colombia), Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América , 1997, INF.4, pp.1-12 , N.Y.
- . Jupe, D.; “Will Cartography need cartographers”; The Canadian Surveyor, Vol. 41 #3, Autum 1987; pp. 344-346
- . Kelmelis, J.: “Sistema de Información Geográfica para contribuir al desarrollo económico”, Documento presentado por la Asociación Cartográfica Internacional, Sexta Conferencia Regional de las Naciones Unidas para América, 1997, L.17, pp.1, N.Y..
- . Konecny, G.: “Mapping from Space” Paper submitted by Germany, Sixth United Nations Regional Conference for the Americas, 2-6 June, 1997, INF.7, pp.1-5. N.Y.

- . Konecny, G.: "Urban GIS in issues", Paper submitted by Germany, Sith United Nations Regional Conference for the Americas, 2-6 june 1997, INF. 12, pp.1-14., New York
- . Littlefield , K.: "Defense Map Agency: Report to International Cartographic Association; U.S National Report to ICA, Journal of American Congress on Surveying and Mapping 1995, Vol. 22 No.2 April. pp.119-127--
- . López Blanco, J.: "SIG interactivo para delimitar las unidades ambientales biofisicas para el ordenamiento territorial de la localidad de Los Cabos, Baja California, 10th. General Assembly of ICA, 1995, # 290, pp. 1536-1590, Barcelona.
- . Mateo, J. y otros: "Análise da paisagem como base para uma estrategia de organicao oambiental", Corumbatai, Brasil, 1994, (inérito)
- . Morrinson, J. : "10th. General Assembly of ICA: Opening Ceremony; Key Notes." 10th General Assembly of ICA, Proceedings, 1995, pp.8, Barcelona.
- . Musa, A.: "Boom poblacional y megalópolis latinoamericanas. Difícil supervivencia, Revista Nuestra América, Año IV, Enero-Febrero, No.1, 1998 pp.36-39, La Habana.
- . Nuestra América (edit.): "Cumbre de Cumbres: Latinoamerica en Estanbul. Discurso de Fidel Castro, Revista Nuestra América, No.7, 1996, pp. 2-5, La Habana.
- . Núñez de las Cuevas, R.; "Atlas Regionales: Lenguaje cartográfico y nueva orientación., Serie Geográfica, Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá de Henares, Vol. 3,pp.9-12
- . Pappalardo, A.O.; "Sistema de Información Territorial para el este de Mérida", 10th General Assembly of ICA, 1995, #62, pp. 330-334 , Barcelona.
- . Pérez Loreto, M.E, y otros.: "Cartografía Medio Ambiental aplicada al medio tropical, en la región de Gurí, utilizando Sistemas de Información Geográfica", 1995, #117, pp. 597-604, Barcelona.
- . Piña, B.: "Evolución en la captura y el tratamiento de la información geográfica con fines cartográficos"; cap.1, pp. 5, 1994 , España.
- . Quintanilla, V.: "La cartographie de l'environnement et des milieux naturelles dans la region metropolitaine de Santiago du Chile: un addui pour l'amenagement du territoire", 10th General Assembly of ICA, # 369, pp.1940-1943, Barcelona.
- . Rhind, D.: "Socioeconomic aspects of Geographical Information and its local, regional, and national use." FI 36 Lyon, Rapport de Synthesis # 17, pp. 7-15; 1987.

- . Rocha da, H.O. y otros; : “Application of digital elevation model integrated with LANDSAT-TM5 image through IHS transformation for soil Cartography, 10th. General Assembly of ICA, 1995, # 449; pp. 2313-2322, Barcelona..
- . Rocha, L.A; Caro, C.I.;: “Sistema Integrado de Información Geográfica de Colombia”, 10th General Assembly of ICA, 1995, #19, pp. 86-93. Barcelona.
- . Sanz, M. : “El Ecosistema en peligro”, América Nuestra, #9 Nov-Dic, pp. 8-12; 1997, La Habana.
- . Slocum, T.: (edidt.) “U.S. National Report to the International Cartographic Association, Journal of American Congress on Surveying and Mapping , vol. 22 No. 2 April 1995
- . Taylor, D.R.F.: “ Una base conceptual de la Cartografía: nuevas direcciones”. Revista del Instituto Nacional de Geografía y Estadística, México, agosto 1993, No.6., Vol. 1, pp.1-6
- . Verstappen, H.: “Remote Sense applications: and outlook for the future”. Closing keynotes adres, ISPRI, ITC-JOURNAL , 1987-2 pp.157-164.