***Titulo: CARTOGRAFIA GEOGRAFICA Y MEDIO AMBIENTE EN AMERICA LATINA: REALIDADES Y PERSPECTIVAS DE UN NUEVO PARADIGMA EN LA GEOGRAFIA.***

***Autor Dr.Armando Antonio Domech González***
***Profesor Titular "C"***
***Licenciado en Geografía***
***Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.***
***Investigador Titular Academia de Ciencias de Cuba***

e-mail: adomech@hotmail.com

En el presente trabajo se aborda de manera sucinta, el estado de la cartografía aplicada a los estudios medioambientales en América Latina, con énfasis en lo que deberá constituirse, en opinión del autor, en un nuevo paradigma en los estudios geográficos y medioambientales: la Cartografía Geográfica.

La situación de América Latina en este nuevo siglo continúa las sombrías proyecciones emitidas a finales del siglo XX: Un crecimiento de la población por encima de la media mundial, cuyo número desde el año 2005 rebasa los 560 millones de individuos, un creciente proceso de urbanización, con una población urbana cuya concentración crece de manera alarmante y que agrupa algunas de las ciudades más pobladas del planeta, la extensión y profundización del nivel de pobreza extrema, la existencia de ínfimos niveles de educación, empleo insuficiente, desnutrición, falta de servicios médicos, analfabetismo, violencia, hacinamiento de la población en barrios insalubres, contaminación creciente en las ciudades, deforestación, empobrecimiento de las grandes masas de campesinos, descapitalización y atraso tecnológico, realidades que configuran un panorama que permite entrever un futuro casi inevitable de crisis económica y social 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.

**CARTOGRAFÍA: TECNOLOGÍA Y DESARROLLO:**

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.

La información geográfica tiene una estrecha vinculación con el aspecto gráfico. Un ejemplo de esto pueden ser los mapas, aspecto que brinda un gran volumen de información al ser humano. (Bañares,2008).

Lamentablemente el desarrollo de esta ciencia en la región 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.

En la Agenda 21, en el capitulo 40 de la Conferencia de NN.UU. para el Medio ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, se tuvo en cuenta la necesidad de la mapificación y de los SIG para el desarrollo sostenible. (Konecny, G. 1997)

En este y en diferentes foros, se ha establecido que el proceso de desarrollo sostenible es sólo posible sobre la base de la obtención de información geográfica en forma de mapas, sistemas de información, imágenes y de un continuo monitoreo, para las diferentes escalas (global, regional y local).

En el caso específico de América Latina el cubrimiento cartográfico de los territorios es insuficiente, sobre todo para la gestión a nivel regional y local, esto es en escalas 1: 50 000, 1: 25 000 y mayores, (Domech,1999).

Se propuso que las Naciones Unidas realicen un nuevo estudio (el último data de 1990) sobre la situación de la cartografía por país y por región. Este catastro debe considerar las agencias nacionales de cartografía, además del sector privado, entre otras, incluyendo la situación legal, tecnológica y de acceso a la información geoespacial. Se recomendó al CP-IDEA, crear un foro de agencias nacionales de IDE, para que busquen las soluciones que permitan reducir las barreras de acceso a los datos geo-espaciales. (Newsletter, IDE, Iberoamérica, sept. 2009, vol. 5 No 9)

Por ejemplo, según un estudio encargado por las Naciones Unidas en 1987 (Brandenberger, A.J. 1987) la situación en América Latina en ese año era la siguiente:

| ESCALA | % de cubrimiento del territorio. |
|---|---|
| 1; 25 000 | 9,7 |
| 1: 50 000 | 29,0 |
| 1: 100 000 | 44,2 |
| 1: 250 000 | 50,4 |

Diez años después, a pesar de la corriente de modernización de la infraestructura cartográfica, orientada en la mayoría de los países a la introducción de procesos tecnológicos en un ambiente digital, la situación es semejante.

Argentina, por ejemplo, en 1997 presentaba la situación siguiente (Avila, H. 1997):

| ESCALA | CUBRIMIENTO EN % |
|---|---|
| 1: 50 000 | 100 |
| 1: 25 000 | 90 |
| 1: 10 000 | 60 |
| 1: 5 000 | 26 |

En Colombia, según el informe del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" presentado a la Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las NN.UU. para América, se señalan algunas cifras de esta institución sobre la producción cartográfica realizada entre 1994 y 1996:

Restitución fotogramétrica:

| ESCALA | Superficie | # de hojas | % |
|---|---|---|---|
| 1: 25 000 | 5 313 000 | 210 | 5 |
| 1: 10 000 | 893 000 | 510 | 0. 0005 |
| 1: 2 000 | 25 000 | 170 | ---- |

El Instituto Brasileño de Geografía y Estadística es el organismo responsable de levantamiento cartográfico del país. Las escalas de trabajo más comúnes son: 1: 10 000 000; 1; 5 000 000; 1: 2 500 000 y 1: 1 000 000. (Informe de Brasil, Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las NN.UU. para América.)

Según Castreghini, M.I.; y Pimentel, J. (1995) la situación de la cobertura cartográfica en Brasil es la siguiente:

| ESCALAS | % Existente | % a ejecutar | Número de mapas |
|---|---|---|---|
| 1: 25 000 | 1,6 | 98,4 | 47 712 |
| 1: 50 000 | 13,1 | 86,9 | 11 928 |
| 1: 100 000 | 65,4 | 34,1 | 3 049 |
| 1: 250 000 | 66,2 | 33,8 | 556 |
| 1:500000 | 42,8 | 57,2 | 159 |
| 1:1000000 | 100.0 | | 0 |

En Venezuela, el 26 % del territorio al sur del Orinoco carece de cobertura cartográfica básica, (González G.; Salcedo, R. ; 1995)

Teniendo en cuenta que para realizar trabajos a niveles regionales se precisan escalas de 1: 100 000, 1; 50 000 y 1; 25 000, está claro que la cubierta cartográfica actual es aún insuficiente y que se precisa de mucho trabajo, preferiblemente de carácter integrado, para llenar este vacío.

Otro problema es que en una buena parte de los casos la Cartografía existente tiene entre 20 y 40 años de realizada. Por otra parte, la mayor parte de estos sistemas geodesícos no están estandarizados con respecto al nuevo datum utilizado internacionalmente (IREF, elipsoide sobre WGS 84).

"Los mapas geográficos han constituido una importante herramienta para la humanidad durante cientos de años: hemos explorado, viajado, habitado, a través de todos los territorios de nuestro planeta. Los mapas nos dicen donde estamos, nos ayudan a comprender nuestro entorno" (Dandermond, J. 2009)

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 se han registrado básicamente en tres 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.
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.
Dangermond propone (*Dangermond, J. (2008): "A vision for a national geographic information system", GeoFocus (Editorial), nº 8, p. 1-11. ISSN: 1578-5157) las bases metodológicas que conducirían a la realización de un* SIG integrado para los EEUU.
Para este autor, los retos de la integración de la información necesaria para este propósito y en general para la integración de los datos geoespaciales, es en primer lugar el hecho de que estos datos proceden de fuentes generalmente muy diferentes lo que genera inconsistencias semánticas y geométricas al momento de integrar las capas de información.
El mismo autor, señala, (Dangermod, 2008), "que anteriormente los mapas eran el dibujo de líneas. Hoy los mapas son datos". Y añade "que los mapas, que actualmente son construidos con tecnología de GIS, Sensores Remotos, algoritmos complejos y bancos de datos, presentan costos decrecientes y un incremento extraordinario de la capacidad de almacenamiento de información,

procesamiento y difusión de la información, por lo que es posible construir mapas con una cantidad casi ilimitada de análisis y de recopilación de información".
Dangermond, añade que desde el punto de vista científico y técnico es posible resolver los problemas relacionados con los datos que será necesario armonizar desde el punto de vista de su carácter local e incluso nacional en sus distintas capas.
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.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.
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 mapificación 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.
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 año 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 mapificación 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 mapificar 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.

**RESUMEN DE LOS PRINCIPALES PROGRAMAS DE SENSORES REMOTOS SEGUN APLICACIONES CIVILES, MILITARES, Y COMERCIALES EN LA ACTUALIDAD Y EN PERSPECTIVA. (según Konecny, G. 1997)**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| USA | NOAA 12 to 14 | AVHRR | 5 | 1.1 km | 2400 km | 1991 | none |
| | Landsat 5 | TM | 7 | 28 m VIS, IR<br>120 m TIR | 185 km | 1984 | none |
| France | Spot 3 | HRV | 1 pan<br>3 XS | 10 m<br>20 m | 60 km | 1993 | cross track |
| ESA | ERS 1 to 2 | SAR | C Band<br>VV | 25 m | 100 km | 1991<br>1995 | interferometry |
| Japan | JERS-1 | OPS<br>SAR | 7<br>L Band | 18 m | 75 km | 1992 | along track,<br>small base |
| India | IRS 1A,<br>IB, IRS 1C | LISS 1<br>LISS 2<br>LISS 3<br>WIFS | 4<br>4<br>4 | 72 m<br>36 m<br>5.8 m pan<br>23.5 m SWIR<br>188 m | 148 km<br><br>148 km<br>774 km | 1988<br>1991<br>1996 | none<br><br>cross track |
| Cana-da | Radarsat | SAR | C Band<br>HH | 10-50 m | 50-500 km | 1996 | Interfe-rometry |
| Germany | MOMS 02/D2 | Stereo<br>MOMS | 7 | 4.5 m pan<br>13.5 m VNIR | 37 km<br>78 km | 1993 | along track |
| | MOMS-02 P | | 7 | 5 m pan/<br>15 m VNIR | 75 km<br>90 km | 1996 | along track |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Rusia** | Resurs 1-3,<br>MIR<br>(Priroda),<br>Almaz | KFA 1000<br>MK 4<br>Kate 200<br>MSU-SK | 2<br>MS<br>Pan<br>MS | 5 m<br>7.5 m<br>20 m<br>15 m | | 1998<br><br><br>1994 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| USA | KH 11, KH 12 | better than 1 m | 10 km | 1970´s |
| France | Helios 1 | 3m | 10 km | 1990´s |
| China | Panoramic camera | about 10 m | | 1985 |
| Russia | KFA 3000<br>KVR 1000 | 0.7 – 1.5 m<br>0.5 m | | 1990<br>1992 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| USA | Lansat 7<br><br>EOS-AMI | <br><br>Aster | 1 pan<br>7 MS<br>14 | | | | |
| ESA | Envisat | | | | | | |
| Japan | ADEOS<br><br>ALOS | AVNIR | 4<br><br>4 | | | | |
| India | IRS 1D<br><br>IRS P6 | LISS 3<br><br>WIFS<br>CARTOSAT 1,2 | 4 | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Canada | Radarsat 2 | C Band radar HH | | | | | |
| Russia | Almaz 1,<br>B-OES,<br>Meteor 3M | | | | | | |
| Brazil | INPE | CBERS | | | | | |

Como puede observarse del análisis de las características de los ingenios espaciales en preparación en los países más avanzados en este campo, 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.

En realidad, en la práctica, la cantidad de información espacial que se genera por esa vía es superior actualmente, a nuestra capacidad de análisis e interpretación.

**DE LOS METADATOS A LAS INFRAESTRUTURAS DE DATOS ESPACIALES:**

En este contexto es importante tomar conciencia de que los problemas de la utilización de los recursos naturales y del desarrollo sostenible de los territorios plantean exigencias nuevas a nuestros países.

En este momento hay un sinnúmero de acciones, quizás con más fuerza que en otras disciplinas, por internacionalizar mancomunadamente los objetivos globales de la Cartografía. Citaremos sólo algunos de estos esfuerzos que reafirman el proceso de globalización al interior de la disciplina:

**- Strategic management of Cadastral Reform (Ian Williamson, Chairperson, Commission 7, Cadastre and Land Management, International Federation of Surveyors). Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América.**

**- Datum vertical global para el levantamiento preciso de alturas y profundidades ortométricas. (preparado por Muneendra Kumar, Agencia Nacional de Adquisición de Imágenes y Cartografía, EE.UU. Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América, E/ Conf.90/L.13 Abstract.)**

**- Normas para la infraestructura mundial de Datos Espaciales (preparado por Henry Tom, Dirección Nacional de Cartografía y obtención de Imágenes, EE.UU. Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América, E/Conf.90.16 Abstract)**

**- La red interamericana de Datos Geoespaciales: creación de un centro de intercambio de datos geoespaciales del hemisferio occidental. (Preparado por Michelle L. Anthony y otros; Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América, E/ CONF. 90/L.12 Abstract).**

**- The Bogor Declaration for Cadastral Reform (prepared by Ian Williamson, International Federation of Surveyors, FIG, Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América, E/ CONF.90/INF.9 )**

**- Activities of the United Nations Department for Development Support and Management Services (DDSMS) Documento que muestra las acciones de carácter global realizadas por las Naciones Unidas en el campo de la concepción del Mapa Global, de entrenamientos, reforma del Catastro y otras acciones; Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América.**

**- Implications of Permanent GPS- Arrays for the Monitoring of Geodetic Reference Frames.**

**(prepared by E. Reinhart y otros, Instituto for Aplied Geodesy, Frankfurt on Main, Germany.**

**Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América E/CONF.90/ INF. 8)**

**- Creation of the multinational datasets: the MEGRIN experience. (Prepared by Dr. Ing. Andreas Illert, Institut fur Angewandte Geodasie, Richard Strauss Allee 11, Frankfurt, Germany. Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las**

**Naciones Unidas para América. E/CONF.90/INF.10) Toward the development of the Global Map (Prepared by Kunio Nonomura, y otros, Geographical Survey Institute, Japan. Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América. (E/CONF.90/ INF/17)**
**- The South American Geocentric Reference System (Sistema de Referencia Geocéntrico para América del Sur; SIRGAS). Prepared by Hermann Drewes, Deutsches Geodatisches Forschungsinstitut, Abt. I Munchen, Germany, Luiz Paulo Souto, IBGE, Departamento de Geodesia, Río de Janeiro, Brasil. Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América. E/ CONF.90/INF.9).**
**- Sistemas Integrados de fijación de posiciones e información geográfica en beneficio de todas las etapas de la navegación aeronáutica. Preparado por Ronal Bolton, Servicio Nacional del Océano, organismo nacional del Océano y la Atmósfera de los EE.UU. Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América. E/CONF.90/L11**
Cada día se hace más evidente que:
**-Los GPS**
**-Los SIG**
**-La Percepción Remota,**
**,-Las normas para la Infraestructura Mundial de Datos Espaciales**
**-,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 entre la información geográfica y su representación cartográfica en el futuro próximo.
**El 80% de la información almacenada digitalmente es directa o indirectamente geográfica (Oliva y Quesada, 2006).**
Esto es debido a la posibilidad que tiene este tipo de información de conectar conjuntos de datos **aparentemente disjuntos mediante relaciones geoespaciales de proximidad, adyacencia o coincidencia.**
**Metadatos:**
Uno de los métodos para medir la calidad de la información geoespacial es la utilización de metadatos. Los metadatos son imprescindibles en la construcción de una sólida infraestructura de datos geoespaciales y su utilización facilita la documentación de los datos.
Datos que describen datos. Los metadatos constituyen información sobre la información misma (Van Oosterom, 2004).
Los datos que conforman un metadato generalmente dan respuesta a las preguntas**:**
**¿Quién, ¿Qué, Cuándo, ¿Cómo, ¿Dónde y Porqué?.**
**Las Infraestructuras de Datos Espaciales** emergen sobre la Web, y se basan en la función de *Coordinación* para compartir información y servicios, geográficos **en una localidad, en una nación, en una región o globalmente en todo el mundo** (Delgado &Cruz, 2009).
La Web es un genuino ejemplo de infraestructura en una fase de consolidación, donde se
comparten ampliamente recursos que operan en escalas **locales, nacionales o globales.** La Web está soportada por estándares, protocolos y otros mecanismos de coordinación que hacen posible su uso en el esquema más global con que se haya utilizado nunca un recurso en el planeta.(Delgado, 2009)
Es en este punto en que la interrelación Geografía-Cartografía alcanza una dimensión global, y que podemos hablar, y nos parece que cabe, de una cartografización de la Geografía, basada en el conjunto de poderosas herramientas y tecnologías, que con un cúmulo de terabytes de información, conforman el panorama cognoscitivo de la Geografía y la Cartografía actuales a partir de los cada vez más numerosos datos geo- espaciales .
El propósito es que la La IDE *misma se convierta realmente en el espacio donde usuarios de cualquier nivel puedan tomar sus decisiones asistidas por la*

*dimensión espacial (geográfica) disponible en ella, de una forma natural y con un creciente protagonismo por parte del propio usuario*.
Se pretende la consecución de este objetivo a partir de las siguientes direcciones de trabajo:
1. Organización
2. Políticas
3. Datos y servicios
4. Desarrollo informático
5. Normalización
6. Educación
7. Comunicación
8. Financiamiento y sostenibilidad
9. Evaluación y Monitoreo de la IDERC

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 1995, predecía: "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).
Como puede verse, esa predicción se ha convertido en una realidad.
**CARTOGRAFÍA GEOGRÁFICA:**
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.
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)
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.
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.
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.
Como puede inferirse, la dirección a la que apunta el inmenso arsenal de tratamiento actual de la información espacial conduce a la reducción entre la adquisición del dato geo-referenciado y a su captura análisis y representación.
**Los Sistemas de Información Geográfica se caracterizan por el tratamiento de información geográfica sedimentada. La información geográfica instantánea, proviene en principio de la tecnología de los Sensores Remotos y de los GPS.** En mi opinión el problema de la Cartografización de la Geografía consiste en principio en la disminución y eventualmente la eliminación, del

distanciamiento actual, existente entre la adquisición del dato, en bruto en el caso de estos sistemas y su captura, interpretación y representación.
El problema a resolver, ya tratado en los diferentes software orientados a la interpretación computarizada de las imágenes espaciales, como el Reconocimiento de Patrones, la 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**,** consiste en profundizar y refinar, los procesos de transferencia de la información espacial a los estándares cartográficos comunes de la representación de la información geográfica, de manera que se pueda lograr de manera instantánea el proceso de captura, decodificación, interpretación y representación de la información geo-espacial. .

Dr. Armando Antonio Domech González Profesor Titular "C" T.C.
Centro Universitario de la Ciénega
Universidad de Guadalajara, Jalisco

**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.**

**(*Dangermond, J. (2008): "A vision for a national geographic information system", GeoFocus (Editorial), nº 8, p. 1-11. ISSN: 1578-5157)***

**. Domech, A.; "Análisis crítico del estado actual de la modelación cartográfica", Revista Maping,**

**1995, #27, pp. 80-88, España.**

**. Ferreira, M.C.: "A method based in IDRISI GIS for mapping the most probable areas of fire ocurrence 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.: "Maping from Space" Paper submited 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 submited 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 Maping 1995, Vol. 22 No.2 April. pp.119-127--**

**. López Blanco, J.: "SIG interactivo para delimitar las unidades ambientales biofísicas 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 paisajem como base para uma estrategia de organicao oambiental" Corumbatai, Brasil, 1994, (inédito)**

**. 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’environnment 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; : “Aplication 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 addres, ISPRI, ITC-JOURNAL , 1987-2 pp.157-164.**

**. Wood, M.: “Mapas y Cartografía: Cómo ve el futuro la Asociación Cartográfica Internacional”, Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para América, Nueva York, 1997, L.24, pp.1.**