

Georreferenciación de datos geográficos/cartográficos necesarios para la Ordenación del Territorio

Relato General Sesión Segunda

WENSESLAO PLATA ROCHA

Profesor e Investigador de Tiempo Completo de la
Escuela de Ciencias de la Tierra de la
Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

Primero que nada, en esta temática se presentaron dos ponencias y un total de 10 comunicaciones, presentadas por investigadores de la Universidad de Alcalá de Henares y la Politécnica de Madrid (ambas de España), de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales de Honduras, así como de la Dirección General de Catastro y Geografía y de la Secretaría de Relaciones Exteriores de Honduras y de la Agencia para el Gobierno Electrónico de Uruguay.

Dentro de las temáticas abordadas se presenta el interés sobre los trabajos de georreferenciación de las bases de datos geográficos y/o cartográficos utilizados ampliamente en las diversas etapas de la gestión y ordenación del territorio. Asimismo, la extracción y modelación de la información y su presentación en servidores Web.

Es de destacar que en esta temática se conjuguen diferentes profesiones, tales como: topógrafos y geodesta, geógrafos, forestales, biólogos, entre otros; aportando cada una de éstas el conocimiento propio de su formación y las experiencias obtenidas en los procesos de investigadores, coadyuvando finalmente al desarrollo de una adecuada ordenación y gestión del territorio.

En este sentido, se pone de manifiesto la necesidad de conocer el territorio y su medio, a través de cartografía temática y topográfica y de otras fuentes de datos alfanuméricos. Dentro de las fuentes cartográficas necesarias se mencionan algunas como: las redes de comunicaciones, la topografía del terreno, usos del suelo, áreas protegidas, zonificación del territorio, entre otras. Dichas fuentes, para su apropiado uso, deben de tener un grado de precisión en la posición geográfica que representan en el territorio.

Es aquí donde radica la importancia de la georeferenciación espacial de la información cartográfica, por ello, como un paso previo a la elaboración cartográfica, es necesario establecer sobre el territorio redes

topográficas y geodésicas que provean un sistema único de referencia. Dicho sistema de referencia permitirá enmarcar con cierta precisión no solo la información cartográfica sino también otro tipo de información auxiliar o complementaria (base de datos, imágenes fotográficas, relaciones topológicas, etc.) utilizada en diferentes análisis propios de las Tecnologías de la Información Geográfica.

En este contexto se presenta la relatoría en los siguientes tres apartados básicos:

A) REDES GEODÉSICAS

Como se mencionó anteriormente el establecimiento de este tipo de redes es de vital importancia para establecer un sistema de referencia geodésico que de apoyo a diferente tipo de trabajos topográficos, cartográficos, fotogramétricos, astronómicos, etc. En este sentido, cabe mencionar que en el caso de Honduras y, particularmente, su capital, Tegucigalpa, presenta deficiencias en cuanto a la materialización de redes geodésicas oficiales. Si bien en el Programa de Reconstrucción de América Central originado a partir de las catástrofes hechas por el Huracán Mitch, el Servicio Geodésico Nacional de los Estados Unidos de América se encargó de desarrollar un marco de referencia que diera apoyo a futuros trabajos geodésicos, cartográficos, marítimos, entre otros muchos más. No obstante, los vértices geodésicos establecidos no están totalmente en funcionamiento, para el caso de Honduras. Por ello, la implementación de una Red Geodésica mediante Tecnologías GPS para Tegucigalpa, aportará a esta ciudad un sistema único de referencia geodésico actualizado, útil desde diferentes perspectivas. Primero que nada, dicha red servirá de apoyo para que sobre el territorio de Tegucigalpa se lleve a cabo una densificación masiva de vértices topográficos de órdenes o clases inferiores. Una vez densificada la red se contará con un apropiado marco de referencia geodésico para ser utilizado en la elaboración y/o actualización de la carto-

grafía catastral, para el inventario de la infraestructura urbana, para la elaboración de modelos digitales de elevación por diferentes técnicas (topográfica clásica, fotografía aérea, lidar, etc.), para el estudio de zonas de riesgo (inundaciones, deslizamientos, etc.), así como para que usuario de diferentes organismo, universidades, institución o particulares ligen cualquier trabajo de levantamiento topográfico o cartográfico a dicha red. Además, desde un punto de vista técnico-científico se contará con vértices con la suficiente precisión para el estudio de deformaciones de obras de ingeniería de gran envergadura y coadyuvará en conjunto con otros vértices geodésicos para el estudio de la dinámica de las placas tectónicas de la región, entre otros.

B) ALGORITMOS PARA LA EXTRACCIÓN Y MODELACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Otro aspecto fundamental en la generación de cartografía para la ordenación territorial es el estudio de diferentes algoritmos matemáticos capaces de extraer información a partir de imágenes satelitales de alta resolución. Con dichos algoritmos, estudiados actualmente por la comunidad científica, es posible obtener cartografía de uso de suelo básica a costes de producción bajos. De esta manera, países de escasos recursos económicos y amplias necesidades de generación y actualización cartográfica, pueden tener, con la aplicación de esta tecnología, una opción y/o herramienta de gran alcance para cubrir sus necesidades de actualización de la cartografía básica. En este sentido, el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Alcalá, España, pone a disposición las experiencias obtenidas en diversas investigaciones y proponen aplicar esta línea de investigación en la generación de cartografía 1: 50 000 para la región de Tegucigalpa. No obstante, es importante señalar que a dichos algoritmos y herramientas es necesario añadir información adicional, como es una base de apoyo geodésica para la correcta georreferenciación de las imágenes satelitales, y en la medida de lo posible, un modelo digital de superficie para posibilitar la discriminación de los diferentes uso del suelo con mayor exactitud.

Por otro lado, se observa una amplia aplicación de técnicas y tecnologías para la generación de mapas de cobertura de suelo a partir de imágenes satelitales. En este sentido, se muestra el interés por estudios de diversos tipos, como son: Caracterización de alteraciones hidrotermales, Estimación de volumen de Bosque, Estudio de la dinámica de usos y coberturas del suelo, por mencionar algunos.

Y finalmente, resulta de interés la modelización de la información territorial. En este caso se presenta un

análisis de la distribución espacial de los patrones de contaminación para el distrito central de Tegucigalpa. Se destaca la necesidad de diferentes fuentes de información geográfica y territorial, tales como: dirección del viento, precipitación, temperatura, distancia a vialidades, densidad vehicular, etc. Dicha información referenciada geográficamente puede ser modelada en conjunto para obtener información contundente para el diseño de modelos de contaminación de centros poblados. El autor de dicho trabajo propone diferentes modelos para llevar a cabo el estudio y con los cuales pretende cubrir una serie de objetivos que van desde evaluar las metodologías aplicadas hasta determinar la correspondencia entre enfermedades y contaminación. No obstante, es posible que modelos que tengan en cuenta la dependencia espacial de las fuentes de información geográfica utilizadas (modelos de autocorrelación espacial, regresión geográficamente ponderada, etc.) proporcionen parámetros de mayor significancia espacial y cumplan mejor con las hipótesis de partida que se puedan plantear. También es necesario poner atención a la unidad de observación utilizada y evitar, hasta donde sea posible, la modelación de información a diferente nivel de observación, ya que esto podría dar como resultado valores sesgados en los parámetros del modelo.

C) INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES

Por su parte, la generación de información geográfica que instituciones públicas o privadas obtienen aplicando diferentes técnicas y metodologías no tiene relevancia si ésta no se pone a disposición de usuarios técnicos, académicos y científicos. En este sentido, en los últimos años se ha venido dando gran importancia y ha tenido gran auge la distribución de información cartográfica y de otro tipo en servidores Web, tal es el caso, de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), Servidores de Mapas, etc.

Dentro de esta temática se presenta una propuesta de una IDE para Uruguay la cual pretende dar servicios e incorporar al sector empresarial, académico y a la ciudadanía en general. Se propone como una buena iniciativa para que diferentes usuarios aporten sus ideas y conocimientos en temas de interés territorial. Asimismo, servirá para integrar diferentes medidas sobre adquisición de información de una forma planificada y por ende sería un instrumento práctico para la optimización de recursos, para la difusión homogenización de información de los distintos organismos oficiales, así como para la creación de un centro organizador y rector de metadatos.

Si bien esta propuesta se pretende implementar al caso de Uruguay, no debe de desestimarse el hecho de

a regionalización de la información geográfica, de tal modo que debería de ser mas ambiciosa, planteándose como una iniciativa o como un acercamiento con otros países Centroamericanos y Latinoamericanos en los cuales existen algunas experiencias de este tipo.

Asimismo, la temática trata con información globalizada, con estándares y normativas internacionales no solo del ámbito geográfico territorial sino también, por ejemplo, de datos de tipo aeronáutico. En este sentido, se presenta una temática interesante y no muy tratada en la gestión y ordenación del territorio que, sin embargo, puede ser de gran utilidad y apoyo para la implementación de diferentes normativas que incidan directamente en la toma de decisiones a nivel territorial.

Del mismo modo, este tipo de plataformas de distribución de la información pueden tener amplia cobertura para la implementación de modelo de toma de decisiones a nivel espacial, como bien existen algunos casos, por mencionar algunos: manejo del precio de la vivienda para algunas urbes, modelos de simulación de usos del suelo, etc.

En resumen, los aspectos tratados en esta relatoría correspondientes a los datos geográficos necesarios para la ordenación del territorio, como se observa, van desde la implementación de redes geodésicas y topográficas, la aplicación de algoritmos y técnicas para la extracción y modelación de la información geográfica y su publicación en servidores de Internet. Si bien en este caso se abarcan unos pocos datos geográficos se sobreentiende que la gestión y ordenación del territorio necesita de muchas coberturas de información cartográfica (vías de comunicación, edafología, climatología, fisiografía, usos del suelo, zonificación legal, hidrografía, etc.) y de información socioeconómica de tipo alfanumérica y espacial (población, renta per capital, precio del suelo, empleo, etc.) que bien georreferenciada espacialmente pueden ser de gran utilidad para modelar diferentes alternativas futuras del territorio y, por ende, llevar a cabo una buena gestión y ordenación del nuestro territorio, contribuyendo también a una sociedad mas informada, la cual tenga la capacidad y herramientas para poder influir en la toma de decisiones del territorio que habitan.