

# LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

## **José Manuel Moreira Madueño**

Geógrafo. Jefe del Servicio de Evaluación de Recursos Naturales.  
Consejería de Medio Ambiente.

## **Agustín Villar Iglesias**

Geógrafo. Jefe del Gabinete del Sistema General de Información.  
Consejería de Obras Públicas y Transportes.

### **1. LOS DATOS ESTADÍSTICOS Y LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Andalucía se ha convertido en los últimos años en una región privilegiada desde el punto de vista de la disponibilidad de información geográfica generada a través de nuevas tecnologías de la información. No son escasos los estudios y proyectos de investigación que, aprovechando esta ventaja, se desarrollan desde otros países sobre el territorio andaluz, ensayando metodologías y procedimientos novedosos (Paquet, F. Et al. 1997, Fives, AM., 1994).

No obstante, si bien lo anterior es cierto, también lo es que esta situación no puede darse por generalizada en todos los ámbitos en los que la información geográfica es generada o utilizada en la región; y ello se debe, en buena medida, a la incomprensión, aún subyacente, de cuál es el papel de las nuevas tecnologías de la información en la creación y capacidad de análisis de dicha información geográfica.

Durante los últimos años se ha ido produciendo una progresión incesante de datos e información. Las disciplinas de carácter integrador, como la Geografía, la Ecología o el Medio Ambiente, son las que están recibiendo tal acumulación de datos procedentes tanto de los conocimientos segmentados de otras disciplinas tradicionales, como de la nueva y creciente conversión de estos datos en información. A este respecto conviene indicar que los datos son observaciones obtenidas por diversos métodos de medición y se convierten en información cuando son puestos en relación con un contexto.

En este último sentido, la Geografía se ha caracterizado por utilizar datos estadísticos procedentes de múltiples disciplinas para convertirlos en información geográfica al vincular estos datos a un contexto territorial dado y explicar procesos y fenómenos a través de la interrelación de estas informaciones. Es de esta forma cómo datos estadísticos e información geográfica han constituido, siempre, un binomio indisoluble. Por otra parte, la aparición de

las nuevas tecnologías de la información está facilitando e incluso forzando a que la información estadística convencional sea, cada vez más, referida y creada con criterios espacio-temporales más rigurosos y precisos.

## **2. EVOLUCIÓN RECIENTE EN EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL ANÁLISIS TERRITORIAL. DEL S.I.G. COMO HERRAMIENTA AL S.I.G. COMO CONCEPTO**

La eclosión de nuevas tecnologías de la información relacionadas con el análisis territorial, como son los Sistemas de Información Geográfica y la Teledetección han supuesto, en ámbitos restringidos por ahora y deberían suponer en la generalidad del análisis geográfico, una revolución en la propia definición, concepción y aceptación de la Geografía como disciplina que ahora sí puede crear datos e informaciones propias obtenidas con procedimientos y herramientas que desde otras disciplinas son aceptados al mismo nivel que las mediciones que la física o la química aportan a los datos obtenidos por las mismas.

Pero hay que añadir, además, que estas nuevas tecnologías no son sólo unas herramientas que permiten obtener datos geográficos de calidad, sino que son la plasmación misma del objetivo de la Geografía, la explicación de fenómenos y variables a través de la interrelación en el espacio y el tiempo de los recursos naturales y la actividad humana.

No obstante, no es así como, por lo general, se está entendiendo el papel de estas nuevas tecnologías. Se debería de haber producido una verdadera revolución en la concepción del análisis geográfico y no sólo, como es lo normal, un uso de herramientas más o menos complicadas como meros instrumentos. Se está perdiendo, así, una oportunidad extraordinaria de revolucionar el análisis geográfico tradicional y consolidar, con ello, métodos de análisis basados en nuevos modelos conceptuales de la relación espacio-temporal de los fenómenos que acontecen en la Tierra.

La utilización de estos nuevos procedimientos para llevar a cabo análisis espaciales puede tener, pues, dos vertientes hoy en día. Una, la más extendida, sólo contempla el aspecto más anecdótico de estas técnicas, convirtiéndolas en un apoyo de los procedimientos convencionales del análisis geográfico y sin plantear ningún cambio conceptual o metodológico en el análisis de los temas sobre los que se construye la información geográfica. Bajo este enfoque, por ejemplo, la tecnología no deja de ser un elemento extraño al geógrafo, que la utiliza para mejorar sus viejos procedimientos. No existe, en este caso, ningún análisis conceptual nuevo como podría suponerse al disponer de un nuevo conocimiento derivable de la utilización de estas nuevas tecnologías. Bajo esta utilización las personas o centros que la emplean se convierten en acumuladores de «capas de información» geográfica que facilitan el uso de este tipo de variables por nuevos usuarios que incrementan, a su vez, el cúmulo de información existente, pero sin mantener ningún modelo conceptual que dé sentido a esta acumulación de información.

Cuando la utilización es sectorial, para una cuestión concreta, la tecnología se ve arropada por los modelos conceptuales clásicos del sector de información que se analice. Pero cuando el uso tiende a ser global, como por lo general es el análisis geográfico territorial, este enfoque sólo utiliza la herramienta en su vertiente mecánica, mermando la enorme potencialidad que estas tecnologías tienen como innovadoras en el análisis de las relaciones espaciales y como promotoras de un nuevo modelo conceptual de dichas relaciones y con ello, del enfoque de los problemas territoriales y de la propia geografía.

Bajo esta vertiente sí que es imprescindible llenar de contenido las palabras «Sistema de Información Geográfica», que dejan de tener, como en el caso de la primera acepción, el sentido de herramienta informática (el software S.I.G.), para convertirse en un nuevo concepto de análisis espacial de la información geográfica, la cual está pensada en su creación y uso, «ex-inicio», como variables vinculadas espacio-temporalmente para permitir el análisis de la realidad que nos rodea. Ninguna información puede ser introducida en dicho concepto de Sistema de Información Geográfica sin que previamente se hayan analizado todas sus posibles relaciones en el espacio y el tiempo con otras variables que previamente existiesen en dicho Sistema.

En esta segunda y, por ahora, poco extendida forma de entender el uso de estas tecnologías para el análisis territorial, resulta, por ejemplo, poco esencial el mantener las «formas» y aspectos de las representaciones cartográficas convencionales. Incluso el propio concepto de la cartografía como expresión máxima de la representación de las relaciones geográficas sufre un cambio de enfoque, siendo esencial su innovación conceptual.

Si consideramos lo dicho anteriormente, es evidente que en los momentos actuales, se produce una utilización cada vez más extendida de estas tecnologías de análisis espacial, pero, casi siempre, desde el primer enfoque de herramienta, no existiendo, salvo casos excepcionales, enfoques conceptuales que permitan hablar de verdaderos Sistemas de Información Geográfica. Podríamos decir que comienzan a existir «Bancos de Información Geográfica» (extensivas compilaciones de Información Geográfica digitalizados), que pueden ser utilizados por herramientas como los S.I.G., pero que existen muy pocos Sistemas de Información Geográfica en los que un modelo conceptual condicione la creación y análisis de todas las variables que en él se integran.

En este último sentido, Andalucía es también región pionera, ya que en ella se ha creado uno de los pocos Sistemas de Información Geográfica globales, que son vistos así dentro y fuera de sus fronteras. Se trata del Sistema de Información Ambiental de Andalucía (SinambA), el cual se generó como consecuencia del planteamiento de un modelo conceptual de lo ambiental absolutamente novedoso y apoyado en nuevas tecnologías de la información (De la Rosa, D. et al. 1985).

Pero si más allá de estas reflexiones iniciales que reflejan la evolución que está sufriendo el tratamiento de la información geográfica en el análisis territorial, planteamos algunos de los condicionamientos que debiera de cumplir, hoy en día, la información necesaria para poder llevar a cabo un análisis y evaluación territorial comprenderemos el porqué de la contribución trascendental de las nuevas tecnologías de la información geográfica.

En primer lugar es preciso considerar que se necesita una información expresada en el espacio en el que se inserta y con el que se relaciona. Toda información geográfica, para que pueda integrarse con cualquier otro tipo de parámetros, debe de estar referenciada cartográficamente. Los mapas se constituyen, así, en un elemento básico de cualquier análisis territorial en la actualidad. La nueva tecnología de los S.I.G. maneja, siempre en ordenador, información espacial, lo que obliga a tener un cuidado exquisito en la localización cartográfica de cualquier información a emplear.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta que el hombre ha alterado los ciclos de la naturaleza acelerando extraordinariamente sus ritmos de cambio. Hasta hace pocos años se concebía que el decenio era un ciclo adecuado para al análisis territorial global, y a éste se acomodaban los análisis clásicos, haciéndose censos, vuelos aéreos, cartografía de usos de

suelo, etc. Hoy los ritmos de alteración del territorio, por la actuación del hombre, se han acelerado y es preciso utilizar técnicas y procedimientos que respondan mejor a estos nuevos ciclos. A este respecto, una nueva tecnología, como es la teledetección, contribuye con su capacidad de análisis multitemporal, a obviar este problema desde el punto de vista de la información sobre el medio. Pero además, es preciso considerar que pocas veces se ha contemplado en el análisis espacial, que el territorio, sobre todo en regiones mediterráneas, tiene usos ciclos alternantes muy acentuados que se alejan de las visiones estáticas que ofrecían los documentos cartográficos convencionales. Estos ciclos alternantes rigen la dinámica vital de nuestro entorno, y sólo con instrumentos como la teledetección espacial y la tecnología S.I.G. es posible, hoy en día, controlar, de forma adecuada, la evolución anual de los ciclos en el territorio.

En tercer lugar, la nueva concepción del territorio que nos rodea, plasmada en la creación de la disciplina medioambiental, nos obliga a disponer de nueva información sobre él. La información clásica, segmentada disciplinarmente no contribuye suficientemente al conocimiento de la realidad sintética ambiental. Es preciso disponer de información interrelacionada en el tiempo y el espacio de las temáticas más variadas. Es necesario asumir un cambio en los enfoques clásicos con los que venía generándose información sobre el territorio, para permitir, así, un análisis adecuado de esta nueva situación. Un sencillo ejemplo puede evidenciar esta imperiosa necesidad:

- Los espacios naturales han dejado de ser santuarios en los que la conservación es absoluta, pasando a ser zonas sometidas a extraordinarias presiones exteriores e interiores, cuya dinámica supera, con creces, los procedimientos convencionales de análisis espacial.
- El hecho de que la referencia espacial básica, la cartografía topográfica, haya sido concebida, siempre, como una herramienta de trabajo al servicio del urbanismo, la obra pública, la agricultura o el ejército, ha dado lugar a la creación de modelos cartográficos que, en numerosas ocasiones, no recogen las necesidades que se plantean desde un enfoque ambiental. Así, las zonas húmedas litorales, zonas de no-actuación, por excelencia, se ven desprovistas del documento de partida básico en el que, si analizamos un mapa topográfico de cualquier zona de marismas, sólo dispondremos de algunas referencias planimétricas y algunas cotas altimétricas (siempre de orden métrico), cualquiera que sea la escala de representación. Por el contrario, una zona urbana o de regadío, a la misma escala, sí tiene bien establecidos todos los elementos de representación necesarios para la gestión de esos territorios.

Podríamos concluir que las escalas a las que se ha dado respuesta a las necesidades de información de los espacios naturales, no han superado nunca el de análisis a nivel semidetallado, pero con unos contenidos informativos que sólo llegan a recoger datos a un nivel somero de reconocimiento territorial.

Con este tipo de elementos de base resulta complicada la referenciación correcta de la información geográfica derivada del análisis efectuado desde esa disciplina territorial emergente que se llama medio ambiente, si consideramos la necesidad de manejar ésta de un modo integrado. (Moreira, J.M. 1995)

Hay que añadir que la cartografía temática convencional no se suele expresar con fines de integración de información, sino como documentos aislados, perdiendo, así, gran parte de sus posibilidades de uso en la gestión territorial integrada.

Es necesario, por consiguiente, generar información estadística y cartográfica básica y temática con nuevos criterios que permitan una mejor capacidad de análisis territorial. Pero es también preciso acomodar las sistemáticas de levantamiento de información sobre los recursos naturales y la actividad del hombre, a nuevos procedimientos metodológicos que permitan sobrepasar las abstracciones mentales sectoriales que los mapas (básicos o temáticos) o la estadística tradicional suponen, para aproximarnos a la compleja realidad territorial integradora en el tiempo y en el espacio de todo tipo de factores. En todas estas cuestiones la aportación, de las nuevas tecnologías de la información es esencial y es en la definición de modelos conceptuales del sistema de relaciones espaciales donde se encuentra, en la actualidad, el reto para pasar del uso de la herramienta S.I.G. a la verdadera utilización operativa de un Sistema de Información Geográfica.

### **3. EL VALOR Y LA NECESIDAD DEL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. LA INFORMACIÓN, SERVICIO PÚBLICO PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS TERRITORIALES**

Es opinión generalizada que la capacidad y posibilidad de acceder a la información deseada en el momento preciso significa tener una clara ventaja comparativa con respecto a quienes no la poseen (COMAS, D. 1993). La información ha pasado a ser un recurso de primera magnitud de la economía mundial, teniendo un valor estratégico en el tráfico de bienes y servicios.

Junto a ello y recordando el objeto científico de la Geografía, el hecho de que las actividades humanas se hayan desarrollado secularmente sobre el territorio, hace que la posesión de información sobre el mismo tenga un valor estratégico para su control. Históricamente la información geográfica era un instrumento clave para el conocimiento de la propiedad de la tierra y sus implicaciones hacendísticas, o el control geoestratégico del espacio. Recientemente su funcionalidad se ha multiplicado de manera que el conocimiento de cuestiones como los movimientos migratorios, los procesos de urbanización, la localización de los recursos naturales, la identificación de infraestructuras, dotaciones y equipamientos, o la caracterización del 'mercado', son muestras de este interés por la información de carácter territorial.

En este contexto la información geográfica constituye un elemento clave para el control del 'proceso de territorialización' (consolidación de espacios integrados), en lugares de evidente desarticulación como Andalucía. Aunque este interés ha desbordado la tradicional esfera de lo 'público' para convertirse en objeto de deseo de instituciones y empresas privadas, debe reafirmarse el papel que la Administración Pública tiene que seguir jugando en la producción de la información geográfica, en el contexto político-administrativo y económico en el que nos desenvolvemos, partiendo de tres consideraciones esenciales:

1/ La información: función pública irrenunciable.

El valor y la significación de la producción de datos por parte de la Administración ha crecido notablemente, por razón del número de las que deben ejecutar los servicios públi-

cos y por su trascendencia política, social y económica para el funcionamiento del conjunto de un país. Al menos tres factores hay que destacar en la importancia de esta función pública:

— La trascendencia económica, política y social que en nuestros días se confiere a la información oficial elaborada por la Administración.

— El hecho de que no habría información sin la colaboración de las personas físicas y jurídicas depositarias de la información.

— La importancia de los repertorios de datos para el conocimiento de la realidad territorial, demográfica, económica y social de un país.

## 2/ La información motor de desarrollo económico.

Ese incremento generalizado en la producción de datos, en el contexto tecnológico en el que se realiza, unido a una proliferación de organismos oficiales que se incorporan al proceso de producción, está generando de forma directa el desarrollo de un subsector dentro de las empresas de servicios cada vez más potente. Para el caso andaluz, son cada vez más frecuentes las medianas y pequeñas empresas dedicadas a las tareas de recogida de datos, tratamiento de la información, difusión de datos... en campos de las nuevas tecnologías de la información aplicados a los Sistemas de Información Geográficos, la fotogrametría, la cartografía, etc., siendo éste un mercado emergente que es prioritario para la Unión Europea, que financia con diversos programas la creación de empresas y proyectos dedicados a la distribución de información.

En este sentido sólo la Administración pública puede plantearse, desde el punto de vista de los costes, los levantamientos masivos de información que, por otro lado, constituyen el soporte económico de ese subsector que hemos definido antes.

## 3/ La información instrumento de cooperación.

En los últimos años es habitual que cualquier organismo público implante Sistemas de Información como instrumentos que faciliten la gestión de los asuntos bajo su competencia. En cualquier proyecto de esa naturaleza, la obtención y mantenimiento de datos precisos y exhaustivos, constituye la fase más costosa tanto por el consumo de tiempo como por la inversión económica, estimándose en más de un 70 % del valor de un proyecto.

Conocidas son las dificultades de determinadas administraciones de pocos recursos como los ayuntamientos, pequeños y medianos, a la hora de emprender proyectos como la actualización del padrón de habitantes, el levantamiento de una cartografía de detalle para la gestión urbanística y la realización de obras, o la gestión del Impuesto de Bienes Inmuebles.

Es indudable, por tanto, que las administraciones que, por razones competenciales, están especializadas en la producción de datos geográficos, deben realizar un esfuerzo para dar cobertura técnica a los levantamientos masivos de información necesaria para la implantación de sistemas de información, dando soporte, así, a otras administraciones no especializadas en la materia.

A otro nivel, entre órganos especializados en la producción de datos, se aprecia una falta de coordinación en la programación de sus inversiones, lo que genera una concurrencia innecesaria de objetivos con la consiguiente pérdida de eficacia de los productos a elaborar.

La Administración autonómica, por tanto, tiene en sus órganos productores de información un importante instrumento para fomentar la cooperación interadministrativa, justificada por una serie de ventajas:

- a/ Rentabilizar la inversión en la producción de datos evitando la concurrencia de varias administraciones sobre un mismo objetivo de información.
- b/ Mejorar la calidad de los datos producidos desarrollando conjuntos de información más completos con los datos de otras administraciones con un mayor conocimiento del territorio que tienen adscrito.
- c/ Ampliar su techo competencial colaborando en los levantamientos de información de interés para la Comunidad Autónoma (Censo de población, Cartografía Catastral, etc.).

#### **4. LA INFORMACIÓN Y EL SECTOR PÚBLICO EN ANDALUCÍA**

En el proceso de transición en España desde un Estado centralizado al modelo autonómico, hemos asistido a un progresivo proceso de descentralización de los órganos productores de información, en un doble sentido: por un lado la creación de órganos autonómicos productores de información; por otro la atomización de la producción de información dentro de un mismo gobierno. A este respecto la trayectoria que han seguido en Andalucía los diferentes órganos dedicados a la producción de información han sido diferentes, tendiendo claramente a la búsqueda de la coordinación administrativa aquellos vinculados a la producción de datos estadísticos, frente a la dispersión de esfuerzos dominante en el ámbito de la producción de información territorial por excelencia, la cartografía.

a) Los órganos estadísticos:

Tanto La Constitución como el Estatuto de Autonomía —para el caso andaluz— reconocen la facultad de Estado y Autonomía de asumir la producción de estadísticas que interesen a sus respectivas necesidades.

La Ley 12/1989 de Función Estadística Pública del Estado, abre una nueva etapa en la concepción de la actividad estadística pública. En el caso andaluz la ley 4/1989 de estadística de la Comunidad de Andalucía establece una ordenación de la actividad siendo sus elementos configuradores los siguientes:

- Se reconoce a la actividad estadística como función pública necesaria.
- Se establece una ordenación de la Función Pública Estadística, que se concreta en planes estadísticos que se tramitan como Leyes con periodo de aplicación cuatrienal, actividad estadística que se ejecuta a través de los correspondientes programas estadísticos, y unificación de conceptos y definiciones estadísticas.
- Creación de un organismo autónomo con personalidad jurídica, el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA) que asume la dirección y control de la actividad.
- Coordinación horizontal entre las diferentes consejerías haciéndolas copartícipes de la elaboración de los planes, del funcionamiento del Instituto de Estadística de Andalucía y de la integración de las Unidades Estadísticas de las Consejerías en el llamado Sistema Estadístico de Andalucía.

El hecho de que el I.E.A. esté dirigido por el conjunto de la Comunidad Autónoma supone la ruptura del modelo de producción centralizada que inspira el funcionamiento del Instituto Nacional de Estadística, el cual resta eficacia en la producción de estadísticas oficiales al Estado.

Este modelo organizativo ha funcionado eficazmente hasta la fecha, de tal manera que reservándose el IEA la elaboración de aquellas estadísticas de propósito general (demográficas, coyuntura económica...), las distintas Consejerías asumen la producción de estadísticas propias de carácter sectorial, que en general vienen avaladas en sus aspectos técnicos por los principios de coordinación que el propio IEA establece.

Por otra parte, si bien en un principio la estadística era concebida como conjunto de datos ordenados relativos a un aspecto de la realidad de Andalucía, donde la referencia territorial quedaba sólo establecida por grandes unidades administrativas, cada vez más, la incidencia de las nuevas tecnologías de información, y de los centros directivos que utilizan en su gestión la referencia territorial explícita, está haciendo que la estadística tenga una vinculación mayor, e incluso se derive de la cartografía, difuminándose cada vez más la fractura entre uno y otro tipo de información.

#### b) Los Órganos Cartográficos.

Como en el caso anterior nos encontramos con una materia de competencias concurrentes. Pero en este caso, la función pública no tiene una ordenación tan precisa ni en el gobierno Central, ni en el autonómico (al menos en el caso andaluz), lo que, entre otras cosas, provoca la coexistencia de varios organismos que desarrollan su actividad sobre la elaboración de productos similares, con la consiguiente pérdida de rentabilidad de las inversiones. El esquema organizativo, en este caso, es el siguiente:

En la Administración Central coexisten El Instituto Geográfico Nacional y El Servicio Geográfico del Ejército, que desarrollan su actividad en la producción de Cartografía Topográfica de escalas pequeña y media (>1:25.000). Junto a ellos el Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria desarrolla una cartografía topográfica de escala de detalle para usos fundamentalmente catastrales.

Igualmente existen diversos centros que generan cartografía temática, destacando en estos momentos, el Ministerio de Medio Ambiente o el Instituto Tecnológico Geomínero, si bien se constata un estancamiento en la producción de este tipo de documentos que son sustituidos por multitud de iniciativas dispersas, a todo lo largo y ancho del Estado, en las que las nuevas tecnologías comienzan a tener gran protagonismo. Al igual que la mayoría de las CC.AA., el Instituto de Cartografía de Andalucía ha asumido la producción de una Cartografía Topográfica de escala mediana y grande. Junto a ello algunas Diputaciones Provinciales en el ámbito de cooperación con los Ayuntamientos han asumido también la realización de una cartografía de gran escala. Por otra parte iniciativas de cartografía temática se han consolidado en consejerías como Medio Ambiente (usos y coberturas vegetales, ortoimágenes digitales, suelos, vegetación, etc.), Trabajo e Industria (geología).

En teoría, el Estado se reserva la producción de las series cartográficas básicas hasta la escala 1:25.000 quedando para las Comunidades Autónomas las escalas a partir de aquélla. Sin embargo (ver tabla adjunta) son muchas las escalas en las que trabajan administraciones diferentes, sin que exista hasta el momento una planificación global de esta producción.



PRINCIPALES PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS EXISTENTES EN ANDALUCÍA \*\*

ESCALA ORGANISMO	1:500/1:2.000	1:5.000/ 1:10.000	-1:25.000	1:50.000	1:100.000/ 1:200.000	-1:400.000	1:1.000.000
SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJERCITO				Mapa Topográfico del Ejército	Mapa Topográfico Ejército. 1:100.000	Mapa Topográfico	
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL			Mapa Topográfico Nacional 1:25.000	Mapa Topográfico Nacional	Mapa Topográfico Nacional. 1:100.000 Mapa Topográfico Nacional. 1:200.000		Mapa Topográfico
CENTRO DE GESTIÓN CATASTRAL	Cartografía Topográfica Catastral Urbana 1:500-1:1.000		Ortofoto Catastro de Rústica				
INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO/CONS. INDUSTRIA				Mapa Geológico Serie Magna			
INSTITUTO DE CARTOGRAFÍA DE ANDALUCÍA	Cartografía Topográfica Urbana 1:1.000 y 1:2.000	M.T.A. 1:10.000 M.T. aglomeraciones urbanas y litoral 1:5.000 Callejeros	Mapa Topográfico Andalucía 1:20.000 Reduc.fotográfica 1:10.000		Mapa Topográfico 1:100.000 Mapas de carreteras 1:200.000	Mapa Topográfico	
CONSEJERÍA MEDIO AMBIENTE		Cartografía topográfica. Parques Naturales 1:10.000 Vegetación Suelos	Ortoimagen digital IRS	Ortoimagen Digital Spot* Mapa de Usos y Coberturas vegetales	OrtoImagen Digital Landsat. 1:100.000*	Cartografía temática. (Geomorfología, Pendientes...)	
CONSEJERÍA/ MINISTERIO DE AGRICULTURA		Mapa de usos del suelo 1:10.000		Mapa de cultivos y aprovechamientos			
AYUNTAMIENTOS/ DIPUTACIONES	Cartografía Urbana 1:1.000-1:2.000						

\* No es apropiado hablar de escala en una imagen digital. En un esfuerzo de síntesis se han localizado en la escala óptima para ser utilizados.  
 \*\* Esta tabla no es un inventario exhaustivo de información disponible. Es sólo una muestra que refuerza la idea de la dispersión de órganos productores.

A pesar de que la coincidencia en las escalas de trabajo hace pensar que debería existir una colaboración entre administraciones que evite duplicidades, ésta es escasa en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Merece la pena destacar las actuaciones que en el sentido de la coordinación realiza la Comisión Técnica de Cartografía Digital, en la que están representadas aquellas consejerías productoras o usuarias de Información Geográfica. Fruto de esta colaboración es el reparto de la vectorización de la Cartografía 1:10.000, entre Medio Ambiente y el Instituto de Cartografía, o la elaboración del Atlas de Andalucía.

## **5. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN ANDALUCÍA**

Como queda recogido en un documento de diagnóstico sobre los Sistemas de Información Geográfica en la Junta de Andalucía (julio, 1996) la gestión administrativa en sus diversas vertientes está íntimamente ligada al territorio sobre el que se desarrolla, ya que este es el elemento común de referencia para la totalidad de las actividades humanas. De ello deriva para las diferentes administraciones una necesidad de su conocimiento exhaustivo y actualizado.

De esta forma, es lógico que el uso de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.), como herramienta de creación y gestión de información cartográfica, haya tenido sus orígenes en diversas Administraciones Públicas y que siga siendo éste el sector en el que mayor expansión, junto con las empresas consultoras que gestionan recursos territoriales, siguen teniendo estas tecnologías.

Sin embargo, si consideramos algo más allá de la pura herramienta de gestión de cartografía y pensamos más en la vertiente conceptual de los Sistemas de Información Geográfica, su uso se inicia a finales de los años 70 y comienzos de los 80, de la mano de estudios integrados sobre ecosistemas y paisajes o sobre los recursos naturales y sus capacidades y riesgos, con instrumentos aún lejanos a las actuales herramientas S.I.G. vectoriales, ya que estos análisis se abordaban, en su práctica totalidad a través de información discretizada en forma de malla ortogonal. Bien es cierto que estos primeros modelos conceptuales de Sistemas de Información Geográfica pasaron de forma inmediata del mundo de la investigación a la aplicación práctica asumidos por algunas administraciones nuevas a las que les correspondió la gestión de conceptos también novedosos y vinculados directamente al territorio. Este es el caso del SinambA en el ámbito medioambiental, ya que, nacido como un modelo conceptual de análisis ecosistémico de las relaciones de la actividad humana sobre los recursos naturales, plasmados, a diferentes escalas espacio-temporales, en unidades territoriales homogéneas, se ha constituido en un instrumento básico en la gestión territorial del medio ambiente de Andalucía. (Moreira, J.M. 1994)

Considerando el primer punto de vista a lo largo de los años 90 se han ido implantando en las distintas administraciones públicas en Andalucía las tecnologías S.I.G. como medio para mejorar su información sobre el territorio que gestionan, cualificando su cartografía tradicional añadiéndole información asociada mediante bases de datos relacionadas con los elementos gráficos. A este respecto, en Andalucía se ha seguido un camino similar al que se produce en la mayor parte del territorio del Estado español, si bien hay que considerar que, en estos momentos, algunas administraciones autónomas sufren de un retraso considerable en la adaptación de este tipo de tecnologías y que son, las Comunidades Autónomas de Cataluña, Andalucía, Navarra, y, ahora Canarias, las que han madurado más en el uso de este tipo

de herramientas para la gestión territorial, sin que ello signifique que las mismas no sean utilizadas ya profusamente en otras Comunidades o, al menos, existen estudios previos para introducirlas en diferentes circuitos de la Administración Territorial.

Pero si en la anterior vertiente la información geográfica y los proyectos de S.I.G. en Andalucía pueden considerarse en un estadio equiparable al del conjunto de Comunidades Autónomas avanzadas, en la vertiente de concepción metodológica y definición de un Sistema de Información Geográfica que dé soporte a una actividad de gestión, Andalucía es región pionera y destacada a través del desarrollo de un S.I.G. como el SinambA, o la implantación de un SIG corporativo como el Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas. (SIT-COPT).

### **5.1. El Sistema de Información Ambiental de Andalucía**

Desde la creación de la Junta de Andalucía, las autoridades ambientales de la Comunidad Autónoma han favorecido la formación y desarrollo de un Sistema de Información que responda a las necesidades actuales de la planificación del desarrollo y gestión de los recursos naturales de la región. Se trata de un instrumento que acorde con los esquemas de los Sistemas de Información Geográfica, integra bases de datos georreferenciados (usos del suelo, clima, datos socioeconómicos, datos relativos a la emisión e inmisión de la contaminación, etc...) información gráfica o visual (cartografía, imágenes fotográficas...), e información obtenida por medio de la teledetección, con un amplio abanico de posibilidades de tratamientos relacionados.

En el SinambA, nombre abreviado del Sistema de información ambiental de Andalucía, se pretende acumular, de forma sistemática, el máximo nivel de conocimiento del medio que en cada momento pueda obtenerse, manteniendo y ampliando sus bases de datos alimentadas por fuentes de diverso origen, y sometiendo las mismas a continuos procesos de depuración y ampliación. La información que pueda extraerse de la interpretación de las imágenes teledetectadas es una fuente potentísima para esta tarea de depuración, ampliación y corrección de la información obtenida por procedimientos convencionales.

La interrelación global entre todos los soportes, elementos informativos y el equipo pluridisciplinar que lo ha diseñado y explota (informáticos, geógrafos, ingenieros, físicos, economistas, etc...) es la principal garantía de su eficacia como apoyo a los procesos de toma de decisiones. Su funcionamiento, como sistema capaz de simular distintas y complejas situaciones de la vida real, permite la evaluación de políticas o actuaciones susceptibles de incidir sobre el medio, como también de la aplicación de normas e instrumentos legales de gran importancia, como pueden ser la evaluación de impactos ambientales para la autorización de actividades, los programas de promoción de áreas desfavorecidas, el seguimiento y evaluación de los déficits medioambientales de la región, etc.

El SinambA se creó bajo una concepción globalizada del análisis de las variables ambientales, su estado original, los problemas derivados de su interrelación con el sistema socio-productivo y las actuaciones desarrolladas para su control y gestión. Todo ello, además, desde una perspectiva espacial y temporal.

Se estructura a través de la integración de diferentes subsistemas de información y modelos que, ofreciendo una doble vertiente de gestión e investigación y desarrollo, implican la ejecución de tareas de investigación aplicada. Entre los subsistemas del Sistema de infor-

mación ambiental destacan los orientados a la evaluación de recursos naturales mediante el uso de tecnologías de Sistemas de Información Geográfica y tratamiento de imágenes digitales de sensores remotos, la evaluación y prevención de la calidad atmosférica y de las aguas de la región a través de redes de medición en tiempo real de parámetros ambientales y la evaluación y prevención vinculada a los incendios forestales en Andalucía.

El SinambA ha cubierto ya diversas fases de desarrollo que han estado centradas en las siguientes líneas principales.

1. Creación de bases de datos, alfanuméricos y georreferenciados, sobre los principales recursos naturales (relieve, suelo, clima, agua, uso, vegetación actual...) a diferentes escalas espaciales y temporales.
2. Confección de bases de datos, alfanuméricos y georreferenciados, sobre la estructura socioeconómica de la región.
3. Elaboración de información, alfanumérica y georreferenciada, sobre la carga contaminante que pesa sobre la región, diferenciando la carga de emisión de la estructura socioprodutiva y la capacidad de inmisión de diversos agentes (salud humana, flora y fauna, edificaciones, recursos naturales, etc.) que se han seleccionado.
4. Conformación y desarrollo de la arquitectura informática (elementos de hardware y del software necesarios para el tratamiento de la información procesada).
5. Implantación de una red telemática que permite acceder al SinambA desde Universidades y Delegaciones provinciales de la Consejería.
6. Desarrollo de las técnicas de tratamiento digital de las imágenes de satélite e incorporación de las mismas en tareas de gestión ambiental.
7. Definición de niveles coherentes de manejo de la información generada e integrada en el Sistema.  
Este último aspecto es importante para comprender el funcionamiento del SinambA, ya que en él existe un nivel de información referido a toda Andalucía, con posibilidad de uso en escalas de reconocimiento (<1:100.000) y semidetalle (1:50.000) y un nivel de detalle (escala <1:10.000) restringido a espacios de especial interés ambiental (Espacios Naturales Protegidos) o actividades impactantes (residuos, canteras,...)
8. Definición y elaboración de un modelo estructurado de gestión de información cartográfica y alfanumérica a través de un sistema de gestión de metadatos.
9. Ser el núcleo a partir del cual se procede a la generación y difusión de información ambiental oficial en la región. (Informes anuales de medio ambiente, Unidad Estadística, Punto Focal de la Red EIONET,...)

En definitiva, el SinambA se configura como un modelo complejo de simulación-predicción que supera interpretaciones parciales de la realidad, en las que se han basado los modelos tradicionales de las ciencias sociales y naturales. Ello supone un avance en el estudio y evaluación de los problemas al conjugar todos los campos temáticos (biología, geología, economía,...) a la hora de enjuiciar y valorar situaciones y perspectivas futuras, alejándose de las formas unívocas y restrictivas al uso.

Las fuentes de la información que alimentan el SinambA son lógicamente muy diversas. Tras su obtención, los datos son introducidos en el Sistema a través de muy diferentes procedimientos en función de las características que ofrecen en origen. Informaciones alfanu-

méricas; cartográficas e imágenes son introducidas en el Sistema mediante cargas masivas de datos, escaneado, grabaciones. La información teledetectada se procesa de un modo singular, cruzándose con la introducida por métodos manuales.

En la interrelación de fenómenos diversos, mutuamente influidos, referidos a la cuestiones que constituyen el objeto del Sistema de información, es donde encuentran éstos su máxima potencia de análisis y explicación de los hechos estudiados y, por tanto, es aquí donde radica su máximo valor añadido respecto a los métodos tradicionales de análisis.

Una idea general del volumen de información creada y gestionada por el SinambA la puede dar el hecho de que en él existen 280 proyectos relacionados con información vectorial que agrupan unas 700 coberturas de información cartográfica diferenciadas, 280 bases de datos relacionadas y unas 2.000 tablas asociadas a cartografía. A ello se suman unas 500 imágenes de la región procedentes de distintos tipos de satélites y una veintena de grandes bases de datos orientadas a la gestión de competencias de la Consejería de Medio Ambiente.

Las aplicaciones informáticas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo para este Sistema son de diversos tipos:

- Existe un primer grupo de aplicaciones destinadas a servir de apoyo a la toma de decisiones y la planificación. Son aplicaciones en las que, fundamentalmente, la información se obtiene en forma de indicadores, tablas estadísticas, diagramas, etc. Esta suele ser la forma de acceder al sistema que utiliza el órgano directivo de la Consejería en que está implantado.
- Un segundo grupo está destinado al apoyo a la gestión técnica. Se trata de aplicaciones que permiten a los técnicos de la Consejería manejar la información que necesitan para su trabajo diario, sustituyendo procesos manuales por procesos automáticos (gestión de residuos tóxicos peligrosos, censos de fauna, gestión de montes, etc...). En la actualidad existen una veintena de aplicaciones de gestión que realimentan al Sistema en los más variados aspectos.
- Existe una tercera forma de acceder al Sistema, que es la que podría llamarse directa, pues consiste en acceder utilizando directamente las herramientas de gestión de la información y no aplicaciones informáticas. Es el método utilizado para realizar los procesos de simulación, investigación y modelización que se llevan a cabo en el Sistema. Son, en este caso, especialistas en nuevas tecnologías de la información los que utilizan esta forma de trabajo. Esta línea de trabajo se ve orientada en buena medida al desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo aplicados para su posterior implantación en la gestión administrativa.
- Un cuarto grupo de aplicaciones está destinado a la producción de información dirigida a la generación de estadísticas ambientales e información pública. Desde la creación del Plan Estadístico de Andalucía (1993-1996) los proyectos estadísticos «oficiales» de medio ambiente han pasado de 5 inicialmente, a los 49 que en la actualidad conforman el cuadro de actividades que la Consejería de Medio Ambiente aporta al II Plan Estadístico de Andalucía (1997-2000).

En este sentido, cabe mencionar que la demanda ciudadana de información ha ido creciendo, habiéndose satisfecho básicamente a través de la elaboración de:

- Un informe anual sobre el estado del medio ambiente (en 1998 se ha editado el decimoprimer informe, en el que se recogen más de 300 tablas estadísticas derivadas del SinambA),
- Una aplicación en CD-ROM, denominada SinambA-Difusión, que recoge más de 600 megabytes de información ambiental expresada en 1.600 mapas e imágenes, 530 bases de datos temáticos, 1.100 fichas técnicas, 2.500 referencias de legislación,...
- Una página Web de Internet con una pequeña síntesis de contenidos del SinambA que presenta una media de 35.000 accesos mensuales.

## **5.2. El Sistema de información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Transportes (S.I.T-COPT)**

La creación del Sistema de Información Territorial (SIT) surge como consecuencia de la Ley 1/94 de Ordenación del Territorio de Andalucía, que lo define como instrumento de apoyo en la toma de decisiones y coordinación, que integrará cuantos datos e informaciones se estimen necesarios para el desarrollo y aplicación de la política en esa materia. Entre sus objetivos está también la elaboración de un inventario de Ordenación del Territorio, en el que figuren los planes y actuaciones previstos en dicha Ley y el Planeamiento Urbanístico general.

Este sistema se basa en un proceso de integración de los recursos informáticos iniciado en 1992 por la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo tendente a la constitución de un sistema de información territorial centralizado, habiéndose comenzado en 1995 su implantación. Un aspecto característico del SIT es que, desde su germen, el sistema se ha planteado con el objetivo de diseñar un sistema de información geográfico único para el conjunto de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, integrando las diferentes necesidades existentes. El Sistema de Información Territorial (SIT), constituye un proyecto de integración de información cartográfica y territorial, de elaboración propia o recopilada de otros centros de la Junta, en el que intervienen de forma coordinada la Secretaría General de Planificación, La Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo y el Instituto de Cartografía de Andalucía.

Los objetivos básicos del SIT-COPT son:

- a/ Construir una base de datos gráfica y alfanumérica con la información necesaria para apoyar los procesos de planificación territorial y sectorial de la Consejería.
- b/ Establecer un conjunto de estructuras de datos gráficos, procedimientos de captura y explotación para la elaboración de la cartografía de proyectos de obras.
- c/ Desarrollar y explotar una serie de aplicaciones de gestión de las actuaciones de la Consejería con una referencia espacial.

El SIT-COPT en su implantación se articula sobre el principio de responsabilidad compartida, considerándose a cada centro directivo responsable de la parte de la base de datos que afecte a sus intereses, sobre la base de una serie de elementos comunes:

- 1/ Las bases de datos alfanuméricas se estructuran de acuerdo a un esquema de organización de la información que descompone el conocimiento de la realidad compleja del territorio en diferentes 'sistemas territoriales. Éstos se subdividen sucesivamente en subconjuntos de información de relación jerárquica entre sí hasta llegar a identificar todas las variables de la base de datos. Esta estructura en sus niveles superiores es así:

## CLASIFICACIÓN TEMÁTICA DE LA INFORMACIÓN DEL SIT-COPT

<b>Población</b>		Poblamiento Estructuras demográficas Movilidad Proyecciones
<b>Sistema Urbano</b>		Equipamientos urbanos Servicios urbanos Infraestructura urbanas Espacios libres Viviendas
<b>Sistema Relacional</b>	Comunicaciones	Carreteras Ferrocarril Terminales de Transporte
	Hidráulica	Captación y regulación Redes de distribución Usos Defensa y encauzamiento Saneamiento y depuración
	Energía	Energía
	Telecomunicaciones	Telecomunicaciones
	Flujos	Mercancías y ss.pp de viajeros Tráficos Accesibilidad
<b>Sistema socioproductivo</b>	Datos económicos generales	Contabilidad nacional/regional/local Empresas Renta
	Mercado de trabajo	Actividad Empleo
	Sectores productivos	Primario Secundario Terciario
	Indicadores sociales	Características sociales de la pob. Consumo y calidad de vida Otros indicadores
<b>Sistema Físico Ambiental y Patrimonio Cultural</b>		Medio físico y biótico Calidad ambiental Patrimonio natural Patrimonio cultural
<b>Sistema de Planificación</b>	Inventario de planes con incidencia territorial	POT regional/subregional Planes con incidencia territorial Planeamiento urbanístico municipal Actividades con incidencia territorial
	Zonificaciones derivadas de la planificación.	Delimitaciones derivadas de figuras Afecciones jurídico-administrativas

La base de datos gráfica hasta el nivel de semidetalle es común a todo el Sistema y está discretizada en diferentes escalas según el objetivo al que sirven:

- Escala Regional: Sirve a los procesos de planificación regional y para la representación de información de manera sintética. Está constituida por las coberturas que componen el Mapa Topográfico de Andalucía (MTA) a escala 1:400.000, a la que se han sumado coberturas temáticas de ese orden de escala.
- Escala Intermedia: Sirven a procesos de planificación subregionales y es el soporte informativo de las actuaciones infraestructurales. Está formado por las coberturas M.T.A. a Escala 1:100.000, disponible para todo el territorio andaluz. De esta base se han derivado productos como el Atlas de Andalucía o los mapas provinciales de carreteras.
- Escala Comarcal: Constituida por el M.T.A. a escala 1:10.000 disponible para el conjunto del territorio Andaluz en formato raster, y en proceso de producción en formato vectorial.

Para todas las escalas existe una estructura de datos cartográficos que contiene una relación exhaustiva de elementos en coberturas SIG y en formato CAD. Dicha estructura tiene un carácter abierto en la medida que debe soportar la incorporación de nuevos elementos demandados por algún proyecto concreto.

La captura de nuevos elementos temáticos se realiza siempre utilizando como referencia el mosaico raster a Escala 1:10.000 garantizándose así la coherencia entre los distintos coberturas cartográficas.

Actualmente se encuentran en fase de desarrollo algunas aplicaciones que pretenden dar cobertura a los objetivos básicos del SIT-COPT:

1/ En relación a los procesos de planificación:

El *Sistema de Extracción de Información Territorial de Andalucía (SEITA)* pretende facilitar el acceso de forma intuitiva a la base de datos gráfica y alfanumérica en los niveles de información más sintéticos, sobre la base de un conjunto de metadatos que permiten identificar de forma sencilla variables alfanuméricas y coberturas cartográficas.

El *Inventario Mantenido de Suelo Clasificado*, pretende proporcionar información gráfica y Alfanumérica de las determinaciones del planeamiento urbanístico de todos los municipios andaluces, con el objetivo de conocer tanto aspectos de tramitación, como las principales magnitudes urbanísticas.

2/ En relación a las actuaciones en infraestructuras.

El *Sistema de Evaluación y Seguimiento del Plan de infraestructuras de Andalucía*, pretende aportar un conocimiento continuado de la evolución de las actuaciones contempladas en el Plan, que sirvan para evaluar el grado de ejecución del conjunto de obras así como su eficacia y eficiencia mediante la medición de un conjunto de indicadores físicos, de realización y de resultados.

El *Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones*, contempla la implantación de una aplicación para realizar el seguimiento de la ejecución de dicho Plan.

El SIT-COPT por tanto aspira a ser la herramienta de Información fundamental de apoyo en la toma de decisiones en la planificación y la gestión de las actuaciones de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.



### 5.3. Proyectos S.I.G. en la Administración Local

La implantación de herramientas de Sistemas de Información Geográfica constituye, hoy en día, en el ámbito de las Administraciones Locales, una realidad que sorprende, a veces, por el desarrollo de aplicaciones concretas que han permitido mejorar procedimientos de gestión clásica en aspectos vinculados con el planeamiento urbanístico y el catastro urbano.

Sin embargo, la implantación de estas herramientas (que no de verdaderos Sistemas de Información Geográfica con modelos conceptuales que los apoyen), es, como en el resto del territorio español, muy irregular y suele corresponder a grandes municipios, en los que se cuenta tradicionalmente con áreas de creación de cartografía del territorio urbano que moderniza, así, su actividad, o a diputaciones provinciales que impulsan la digitalización de la cartografía urbana a escalas de detalle.

Este es el caso en Andalucía, de la Diputación de Córdoba, que ha abordado, a través de una empresa pública, la digitalización de los planos urbanos de la provincia a escala 1/1.000 y que utiliza dicha información intercambiando datos con otras empresas como Telefónica.

Algo similar sucede con la Diputación de Sevilla, si bien, en este caso, se utiliza también digitalizaciones de cartografías a escalas de reconocimiento territorial (1/1.000.000 a 1/200.000) y de semidetalle (1/50.000 en formato raster) y detalle (cascos urbanos digitalizados a escala 1/2.000). De forma parecida la Diputación de Granada inició en 1994 la digitalización a escala 1/2.000 de unos 40 núcleos urbanos de la provincia a los que asocia una encuesta de infraestructuras y equipamientos y que se complementa con cartografías a nivel de reconocimiento territorial procedentes de la BCN-200 del Instituto Geográfico Nacional.

Por lo que se refiere a los Ayuntamientos, en Andalucía esta tendencia no se corresponde con las iniciativas de las grandes ciudades, sino con las de Ayuntamientos de ciudades medias, destacando, a este respecto, la iniciativa de El Ejido, el cual abordó, en 1994, los aspectos relacionados con la gestión catastral, el planeamiento y gestión urbanística, así como la gestión de infraestructuras, del territorio agrícola y del medio ambiente. El Sistema incluye levantamientos cartográficos del municipio a escala 1/500 (núcleo urbano) y 1/5.000 (término municipal).

Otras iniciativas menos globales han sido abordadas por Ayuntamientos como el de El Puerto de Santa María, el cual aborda con herramientas S.I.G. aspectos relacionados con la Gestión del Planeamiento y recaudación del Impuesto de Bienes Inmuebles, así como la Gestión del Padrón de habitantes, empleando para ello cartografías digitalizadas a escalas entre 1/500 y 1/5.000.

Por otra parte, el uso de cartografía digitalizada, aunque sin herramientas de tipo S.I.G. es cada vez más frecuente en los Ayuntamientos andaluces y es previsible que en un corto plazo de tiempo estas herramientas se implanten en los procedimientos de gestión municipal (Jerez de la Frontera, Sevilla...).

No obstante, es evidente la inexistencia de una coordinación de esfuerzos, y la carencia de unas mínimas normas de estructuración de la información en este ámbito de las Administraciones locales, y ello, sin hablar de la disparidad de bases de referencia territorial y de tipologías de soportes y programas informáticos que gestionan los Sistemas comentados, haciéndose absolutamente imprescindible el establecimiento de algún foro en el que esta problemática sea abordada para evitar un caos en la información local que si fuese redirigida adecuadamente podría nutrir otros Sistemas globales en el ámbito regional o estatal.

#### **5.4. Otros proyectos de S.I.G. en Andalucía**

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía son numerosas las iniciativas que se están desarrollando, a partir, sobre todo, de los años 90, tanto en el sector público, como (de la mano del anterior) en el privado, relacionadas con el uso de la herramienta S.I.G. A este respecto conviene indicar un hecho que consideramos positivo y es que, en el ámbito institucional, la existencia de un S.I.G. como el SinambA, desde los años 80, ha determinado la existencia de un patrón de referencia que ha sido asumido, normalmente, con relación a las formas de estructuración de los datos, los procedimientos de captura de la información, la codificación de los datos e, incluso, en no pocas ocasiones, las mismas capas de información geográfica y las herramientas físicas de manejo, por otros S.I.G. que posteriormente se han ido implantando. Este hecho permite que en la actualidad exista un amplio intercambio de datos geográficos entre diferentes Instituciones de la Comunidad Autónoma, el cual está posibilitando aunar esfuerzos y normalizar en los procesos de creación de información más allá de la no existencia de una «norma oficial» o de un «centro coordinador» que, a todas luces, en este ámbito, resulta cada vez más imprescindible.

Proyectos como el propio Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, el Sistema de Información Geológico-Minero de la Consejería de Trabajo e Industria, el Sistema de Información de la Consejería de Agricultura y Pesca, el de la Consejería de Cultura en su vertiente de gestión sobre el Patrimonio Histórico, o el actualmente en desarrollo por la Consejería de Gobernación en relación con las funciones de Protección Civil, forman parte de ese núcleo de S.I.G. en implantación que tienen en común una cierta normalización y utiliza bases de referencia territorial más o menos homogéneas.

Pero existe otro conjunto de proyectos en los que aún no se ha llegado a implantar la herramienta S.I.G. y que sí constituyen bancos de información importantes en el ámbito de la estadística. Por ejemplo, el llamado Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía, del Instituto de Estadística de Andalucía, cuya referencia territorial es el ámbito del límite municipal, o los proyectos estadísticos que promueven las Consejerías de Salud o Turismo.

Finalmente, fuera del ámbito competencial de la Comunidad Autónoma, existen numerosos proyectos de S.I.G., siempre con fines sectoriales, que han sido implantados o se están desarrollando en ámbitos públicos o privados para la gestión de sus áreas de actuación. Es así como destacan los Sistemas orientados a la gestión de redes, de los que disponen la Compañía Sevillana de Electricidad, EMASESA y Aljarafesa para la gestión de sus redes de abastecimiento y saneamiento, Telefónica, y, a otro nivel, proyectos como los que, en parte, dan soporte a las redes SAIH y SAICA para la gestión de recursos hídricos y calidad de las aguas, en las Confederaciones Hidrográficas.

Más allá de lo comentado anteriormente, un amplio abanico de utilizaciones de las herramientas S.I.G. en empresas privadas o grupos de investigación hace pensar, en un futuro inmediato, en una implantación generalizada de estas herramientas en todos los sectores en los que se vea afectada la gestión territorial.

#### **6. PERSPECTIVAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

El uso de información geográfica y de tecnología SIG, y su aplicación a procesos de trabajo en campos cada vez más amplios, está creciendo de forma constante tanto en ámbitos

públicos como privados, fundamentalmente aplicados a disciplinas de carácter integrador, pero también en áreas de especialización técnica como la ingeniería, el marketing, la logística, etc., pero ha tenido un crecimiento desordenado, y con dificultades en todos los aspectos que definen un Sistema de Información. Carencia de personal cualificado, ausencia de datos de calidad, indefinición de aplicaciones concretas...

Actualmente en Andalucía, gracias a la ya comentada abundancia de datos y a la experiencia acumulada por algunos órganos que pusieron en marcha proyectos hace algunos años, se dan unas condiciones favorables para que el uso de estas tecnologías se consolide.

No obstante siguen existiendo algunas disfunciones como el funcionamiento de los órganos productores y/o consumidores de información, o los perfiles profesionales que demandan estas tecnologías.

A eso hay que añadir, que la comunidad de geógrafos se encuentra muy alejada de una disciplina con la que podría identificarse de forma integral ya que es la plasmación misma del objeto científico de la Geografía.

### **6.1. La demanda de profesionales y la formación**

Si de una forma sencilla se puede caracterizar a estas nuevas tecnologías es por su carácter integrador, tanto en el sentido de naturaleza temática diversa de los datos que analiza y procesa, como en el conjunto de disciplinas que delimitan su funcionamiento (Informática, Geodesia, Cartografía, Matemáticas, Fotogrametría, Estadística...).

Bajo esta consideración el carácter integrador de la Geografía ha permitido formar a profesionales con una amplia visión sobre fuentes de información y datos disponibles, así como su interpretación en interrelación con variables espacio-temporales. Sin embargo son profesionales con grandes lagunas en las disciplinas colaterales que les permitirían asumir con mayores garantías de éxito el desarrollo e implantación de proyectos de Sistemas de Información Geográfica. Aisladamente en ciertos proyectos de naturaleza pública la presencia de geógrafos con cierto nivel de responsabilidad responde fundamentalmente, a trayectorias y esfuerzos personales, más que a una sólida formación de base recibida en los ámbitos universitarios.

La reforma de los planes de estudio y la creación de la titulación de Geografía hubiera sido una excelente oportunidad para revolucionar el concepto de análisis geográfico de la mano de estas tecnologías. En todos los nuevos planes aparecen asignaturas relacionadas con la materia, pero con enfoques poco conceptuales y muy vinculadas al área de conocimiento responsable de la asignatura. Existe, además, una gran laguna en las disciplinas colaterales que constituyen elementos esenciales para entender en toda su dimensión estas nuevas tecnologías.

Esta situación coloca a los futuros profesionales de la geografía en una posición de debilidad en el mercado laboral de las nuevas tecnologías de la información.

Otras titulaciones, sin embargo, han aprovechado la oportunidad de la reforma de los planes para colocar a sus futuros profesionales en una posición más ventajosa, como son el caso de las Ingenierías agrícola y de montes, o en mucho mayor grado la Ingeniería en Geodesia y Cartografía. En este último caso no existe la presión de las áreas de conocimiento y es mucho más conceptual, con una amplia formación en disciplinas como la Geografía, la Estadística, la Informática, la Teledetección, además de las propias vinculadas a la Ingeniería Geodésica, Fotogramétrica y Cartográfica.

## 6.2. La situación de los órganos productores

La dispersión de los entes productores de información nos lleva a plantear la necesidad que tiene la Comunidad Autónoma de contar con un órgano Cartográfico sólido que asuma de una manera centralizada la producción de bases cartográficas, y que sea el soporte y se configure como una referencia para los sistemas de información temáticos tanto a nivel autonómico como local.

Ésta es una premisa básica que debe permitir una producción más rentable de la información y que permita superar las deficiencias de información, lo cual supondría:

- 1/ Crear unas economías de escala en la producción cartográfica concentrando recursos ahora dispersos, evitando duplicidades en la producción y aprovechando las sinergias de la producción de productos complementarios.
- 2/ Garantizar unas características técnicas homogéneas en aspectos como precisión, proyecciones, trabajos geodésicos, control de calidad, etc.
- 3/ Incrementar aun más el conocimiento del espacio geográfico andaluz.
- 4/ Lograr una mayor cohesión de la información geográfica disponible de aquellas administraciones sectoriales que aporten datos en el proceso de producción.

A este respecto conviene señalar como referencia el caso del Instituto Cartográfico de Cataluña, que responde a este modelo de órgano cartográfico que ha asumido la producción de información geográfica en toda su extensión; se encuentra incluso en un techo competencial superior al andaluz habiendo asumido aspectos como la sismología, la geofísica, la cartografía temática o colaborando en la elaboración de la cartografía catastral, siendo también destacable la dedicación que presta a los trabajos geodésico y de posicionamiento global.

La Comunidad Autónoma de Andalucía ha realizado un esfuerzo considerable en los últimos quince años para proporcionar una información geográfica suficiente de interés para atender las distintas necesidades que han ido surgiendo. Es indudable el valor que ha aportado al conocimiento del espacio regional y su contribución al proceso de territorialización.

## 7. CONCLUSIÓN

Como disciplina, la información geográfica y su uso por nuevas tecnologías de la información parten de una posición privilegiada por la abundancia de datos y el nivel técnico y científico de algunos de sus proyectos. Existen algunas dificultades relacionadas con la formación de profesionales adecuados, y con los principios de coordinación en la producción de datos, aunque quizás el gran problema pendiente sea el necesario cambio en los métodos de análisis de la mano de estas tecnologías. Por último el futuro de la comunidad de geógrafos en este campo dependerá de la capacidad de los departamentos de geografía para preparar a profesionales capaces de situarse en un mercado de trabajo tan complejo como éste y de asumir un cambio de enfoque en la enseñanza de la propia disciplina que permita a los geógrafos situarse en un ámbito conceptual que sobrepase el uso de la tecnología como herramienta.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOSQUE SENDRA, J. (1992): *Sistemas de Información Geográfica*. Rialp. Madrid.
- CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1996): Documentos de Trabajo del SIT-COPT. Documentos no publicados. Julio-octubre 1997.
- DE LA ROSA, D., MOREIRA, J.M. y RAMOS, A. (1985): «Structure and current status of the global environment information system from Andalucía». *Int. Conf. Adv. Teda. Mon. Proc. Env. Date*. London 1985.
- FIVES, A.M. (1994): *A estructural analysis of water resources and demandas in Andalusia. Using a Geographical Information System*.
- MOREIRA, J.M. (1995): Medio físico, actividad agraria y medio ambiente. Ponencia presentada en el VII Coloquio de Geografía Rural. Libro de Actas. Universidad de Córdoba.
- MOREIRA, J.M., GIMÉNEZ, F. and GOULD, M. (1994): «Sinamba. Evolution of an Environmental Information System». *In GIS WORLD Rev.* Vol. 7, 11. Noviembre 1994.
- PAQUET, F., VOGT, J. y VIAU, A. (1997): *Regionalisation de la température de l'air en Andalousie*. European Commission. D.G. joint Research Centre. Space Applications Institute. Ispra.