

Geo...

Cap a la societat de la (geo)informació

JORDI GUIMET I PERENYA

Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya (IDEC)

Institut Cartogràfic de Catalunya

jguimet@icc.es

Resum

L'article inscriu les disciplines geospacials dins l'escenari Internet, que representa un salt qualitatiu en tots els àmbits cap a la Societat de la Informació, fent esment a l'evolució de les tecnologies informàtiques aplicades inicialment al tractament de la cartografia, i actualment a molts altres aspectes relacionats amb la informació geogràfica. S'introdueix el concepte "d'infraestructura de dades espacials" com a nou paradigma per al coneixement i tractament de la informació geogràfica en el domini de les ciències i disciplines geospacials, i plataforma per una evolució constant en la matèria, en la que les tecnologies web agafen el relleu dels SIG i amplien enormement les possibilitats de difusió de la geoinformació i el seu coneixement i utilització.

PARAULES CLAU: *geografia, internet, sistemes d'informació geogràfica, infraestructura de dades espacials, geoweb.*

Introducció

El contingut d'aquest article permetria diversos títols encapçalats amb la paraula "geo": geoinformàtica, geointernet, geomàtica, geoinformació, geoweb... Ho deixem a la lliure elecció del lector, atesa la dificultat de decidir-nos per un títol o per un altre.

Però no és solament aquest el vocabulari habitual avui en dia que podem trobar en molts articles, ponències, llibres i altres tipus de documents en l'àmbit de les disciplines geogràfiques, informàtiques i, en general, en les que s'ocupen de l'anàlisi i gestió del territori. Moltes altres paraules amb el prefix "geo" ja formen part de la terminologia habitual en aquests i altres camps de coneixement: geoserveis, geoprocessos, geocodificació, geovisor, geoplicacions...

I és que avui en dia conduïm el cotxe amb l'ajut d'un navegador, podem demanar per telèfon el temps que tardarà l'autobús en arribar a la nostra parada, tenim la situació del trànsit a l'abast del mòbil segons la zona on ens trobem, planifiquem les rutes que volem fer a les vacances segons el trajecte més curt, més interessant o més econòmic, creem

amb un GPS les rutes que hem seguit en bicicleta i les publiquem a Internet, cerquem els restaurants que estan més a prop del nostre hotel, veiem les imatges de satèl·lit amb les inundacions de Nova Orleans amb la delimitació topogràfica de la zona afectada i moltes altres aplicacions i utilitats més que seria inacabable enumerar. Tot relacionat amb la localització i la geografia.

Què ha passat i què està passant? Quin és l'origen i el significat d'aquest nou vocabulari i d'aquestes noves (geo)utilitats? Cap on anem?

Informàtica i geografia

Tal com ha passat en pràcticament totes les ciències i disciplines, les tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC) han suposat un canvi de paradigma equiparable a un canvi d'era històrica. És la societat de la informació, dibuixada a partir de les noves tecnologies de la informació.

Les primeres capacitats de tractament de dades de manera automàtica i massiva, com ara càlculs matemàtics, ordenació i selecció, van ser aplicades en qualsevol àmbit d'utilització possible. És quan aquestes tecnologies van poder ser emprades per a la producció de cartografia quan podem afirmar que s'inicia el procés evolutiu en el món de les ciències geoespacionals. I és així atès que la cartografia és la més important eina en les disciplines relacionades amb la geografia, ja que a més de representar un determinat model o visió del territori la seva elaboració acostuma a ser el mitjà habitual i el resultat final de qualsevol estudi geogràfic.

La primera experiència en la utilització de la informàtica en la geografia (cartografia) va tenir lloc l'any 1960, a Oxford, quan va ser digitalitzat el primer mapa utilitzant la tecnologia CAD (disseny assistit per ordinador).

Quan la tecnologia *software* va permetre afegir noves capacitats als sistemes de cartografia automàtica, possibilitant el tractament de les relacions espacionals entre els objectes geogràfics i, per tant, l'anàlisi espacional, apareixen els sistemes d'informació geogràfica (SIG), el primer dels quals sembla que data de l'any 1964 (Canadà), i que durant dos dècades (anys vuitanta i noranta) van anar evolucionant i estenent-se arreu. Des de sistemes específics, individuals, tancats, fins a productes oberts, multiusuari i estàndards. Aquests sistemes es diferencien dels "tradicionals" en què són capaços de tractar les dades espacionals, caracteritzades per unes coordenades de posicionament, una geometria i unes relacions espacionals.

El darrer pas en aquest procés es produí a la primeria dels noranta, com a inici del salt qualitatiu que Internet representa, com s'exposarà més endavant, i consistí en la capacitat de publicar els mapes a Internet, no com a imatges estàtiques, sinó amb capacitats dinàmiques, tal com el "zoom", seleccionar capes a visualitzar, medicions, etc., funcionalitats que permeten els servidors de mapes. En aquest moment, i com ja havia passat amb la informació alfanumèrica (o textual, números i lletres) es passa d'una situació en què poques persones o organitzacions tenien accés a uns pocs recursos d'informació territorial a una altra en què molts usuaris poden accedir en temps real a molts recursos d'informació. Aquesta nova situació és l'origen i la base de la societat de la informació, en la qual queda plenament incorporada la geoinformació.

Internet i geografia: una nova plataforma per al geoconeixement

No és necessari cap esforç per ressaltar el significat d'Internet en la revolució de la informació. Tots en som plenament conscients. Una xarxa inacabable de milers de servidors que contenen milions i milions de pàgines d'informació a disposició de tothom. També hi cal incloure els servidors de mapes que ofereixen cartografia, mapes i molta diversa informació georeferenciada, tal com imatges, ortofotos, esquemes, adreces postals, etc.

El problema és com cercar enmig d'aquest ingent volum d'informació allò que ens pot interessar, com trobar-ho i poder esbrinar les seves característiques i, òbviament, utilitzar-ho (visualitzar, descarregar...). Per solucionar-lo van crear-se els anomenats buscadors Web. Però cal constatar que no és el mateix cercar i trobar alguna paraula o frase en documents de text, amb els processos d'indexació i motors de búsqueda coneguts (Google, Yahoo, etc.), que fer el mateix amb productes cartogràfics.

I és aquí on s'activa la presència de la nova fase evolutiva aplicada a la informació geogràfica, amb el que s'anomena Infraestructura de Dades Espacials (IDE).

L'element més important d'una IDE és el catàleg Internet o servidor de catàleg. Es tracta d'un component *software* que emmagatzema les descripcions de la informació geoespacial disponible de diferents proveïdors, que prèviament han hagut de complimentar unes fitxes de característiques (metadades), segons uns models estàndards definits per la ISO, de cadascun dels conjunts de dades (que poden ser fulls cartogràfics, ortofotos, imatges, mapes temàtics, etc.) i publicar-les en un servidor especial (catàleg) a Internet per donar-hi la més àmplia difusió. L'usuari interessat pot així fer cerques en aquest catàleg, fixant unes condicions determinades, tal com tema, paraula clau, escala, data de producció, productor, zona espacial, etc. És l'equivalent als coneguts cercadors Internet com ara Google, Yahoo, Altavista i molts d'altres. I representa la porta d'entrada a la infraestructura. La interrogació del catàleg, tal com ho fariem en una biblioteca, en què podem consultar què hi ha sobre un autor, o tema, o editorial, o data, etc., ens dona com a resultat una llista de fitxes de metadades que aconsegueixen amb la condició de cerca establerta. Cadascuna d'aquestes fitxes ens donen informació rellevant sobre la informació que descriuen, i en molts casos també ens diu on podem visualitzar la informació fent un clic sobre l'adreça URL. Els catàlegs permeten establir connexions amb altres catàlegs, per la qual cosa una consulta feta a un d'aquests pot estendre's automàticament a la xarxa de catàlegs interconnectats. En un futur no gaire llunyà pot pensar-se en una xarxa de catàlegs que facilitaran informació sobre les dades de qualsevol indret, organisme productor, zona geogràfica, tipologia o altres característiques, simplement consultant-ne un. A títol d'exemple el catàleg de la infraestructura de dades espacials de Catalunya conté més de 20.000 referències de productes cartogràfics o de dades georeferenciades, facilitades per una seixantena llarga de proveïdors, tant ens públics com privats <<http://www.geoportal-idec.net>>.

Però Internet ens permet anar més enllà. L'arquitectura web no solament ens aporta la possibilitat de cercar, trobar, visualitzar i descarregar informació, sinó també utilitzar serveis, aplicacions o programes que estan disponibles en multitud de servidors distribuïts per a tractar aquesta informació, serveis que també poden ser trobats i utilitzats mitjançant la seva descoberta a través de catàlegs de metadades de serveis.

Algú va dir (crec que va ser Bill Gates) fa uns anys que el PC serà substituït per la xarxa Internet, és a dir, en lloc d'emmagatzemar la nostra informació en un disc dur del PC

FIGURA 1.

Per mitjà del catàleg podem trobar la informació georeferenciada que necessitem

The image shows two screenshots of the IDEC web application. The top screenshot displays the search interface with various filters and a map of Catalonia. The bottom screenshot shows a list of search results for 'Alfons de Caples'.

Top Screenshot: Search Interface

Address: <http://www.geoportal-idec.net/geoportal/IDECServer?pag=cataloghome>

IDECA Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya

Presentació | Documentació | Notícies | Enllaços | MetaD | Fòrum | IDE Sectorials | Home

catàleg de dades: servidor de mapes: geoservis: market place: pàgines grogues:

Dades | **Serveis**

1. QUÈ

Cerca Ràpida

Temes (Tots els temes)

Paraules Clau Tema

Boscos de ribera

Nom de l'organització (Totes les organitzacions)

Tipus (Tot Tipus)

2. ON

1.58592,42.1232 2.08501,42.04424
2.08025,41.72205 1.5227,41.57617
1.22716,41.8101 1.22698,41.8311

Conté Conté i Intersecta Exclou

Ordernar per títol

Estat actual (28 Aug 2006 15:11:39 GMT)

Total metadades publicades:	29.238
Metadades referents a topogràfics:	8.997
Metadades referents a ortofotos:	8.678
Organismes registrats:	59

Municipi: Your Capa

Bottom Screenshot: Search Results

catàleg de dades: servidor de mapes: geoservis: market place: pàgines grogues:

Mostrar resum
Mostrar detalls

Alfons de Caples

Sèrie: Mapa de cobertes del sòl 1993 (CREAF-DMA)
Mostrar coordenades en el mapa
Mostrar cartografia
Mostrar resum
Mostrar detalls

Allorja

Sèrie: Mapa de cobertes del sòl 1993 (CREAF-DMA)
Mostrar coordenades en el mapa
Mostrar cartografia
Mostrar resum
Mostrar detalls

Alguairó

Sèrie: Mapa de cobertes del sòl 1993 (CREAF-DMA)
Mostrar coordenades en el mapa
Mostrar cartografia
Mostrar resum
Mostrar detalls

Allins

Sèrie: Mapa de cobertes del sòl 1993 (CREAF-DMA)
Mostrar coordenades en el mapa
Mostrar cartografia
Mostrar resum
Mostrar detalls

Almacelles

Sèrie: Mapa de cobertes del sòl 1993 (CREAF-DMA)
Mostrar coordenades en el mapa
Mostrar cartografia
Mostrar resum
Mostrar detalls

[1-10] de 307 Pàgina següent

Pàgines de registres: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Pàgina següent Última

podrem (ja es pot fer ara) dipositar-la en un “magatzem virtual” que estarà ubicat en algun servidor en algun lloc remot, en lloc d’adquirir informació i carregar-la a l’ordinador serà suficient anar a buscar-la allà on es troba i utilitzar-la en el moment en què la necessitem, i enlloc de mantenir els programes en el nostre ordinador també els anirem a buscar en els servidors dels proveïdors de serveis que els ofereixen. Per exemple, per portar la comptabilitat empresarial ens connectem a Internet, podem entrar les dades amb algun programa que un proveïdor-empresa de serveis ofereix a través de la web (probablement amb el pagament d’una quota), i emmagatzemar-les en un servidor del mateix proveïdor o d’un altre, i si ens interessa podem analitzar-les enviant-les a un altre servei d’anàlisi financer ubicat en un altre sistema. El resultat seria el mateix, però els recursos els tenim dins la xarxa, no al nostre PC. I amb això ens evitem, molt probablement, costos d’adquisició i de manteniment del programari, tenim millors i més sofisticats serveis d’anàlisi, no ens cal preocupar per actualitzar el programa periòdicament, i un llarg etcètera d’avantatges. Ara com ara aquests processos ja són àmpliament utilitzats en les utilitats de comerç electrònic, de transaccions entre empreses (B2B), i entre ciutadans i administracions, de manera més freqüent i habitual de la que ens podem imaginar.

Quelcom semblant ja és una realitat en el nou paradigma que representen les infraestructures de dades (IDE). Així, podem accedir a dades cartogràfiques que diferents organismes tenen publicades a Internet a través de servidors de mapes, utilitzant uns components *software* anomenats clients web, que accedeixen a aquests servidors i extreuen la informació corresponent a la zona seleccionada de cadascun, simultanejant la consulta i visualització de diferents capes d’informació que provenen de diferents fonts i servidors, combinant-les “a l’aire” (“on-line”, en terminologia informàtica) i produint nous productes temàtics. També podem, abans, després o durant aquesta operació, sol·licitar un servei, ubicat en algun altre servidor, que processi la informació extreta d’un dels anteriors servidors i li apliqui una transformació de coordenades abans que ens arribi a la nostra pantalla. I que quan tinguem el producte final, un altre geoservei web ens produeixi una visió tridimensional del que tenim a la pantalla. I que un altre servei ens seleccioni la informació relativa a un cercle de 500 metres a partir d’un punt que hem assenyalat a la pantalla. Així doncs, no seria exagerat afirmar que podem “crear” o simular un sistema d’informació geogràfica, actuar com si disposéssim d’aquest recurs, sense cap altra eina que el navegador Internet. I que podem fer-ho tantes vegades com sigui possible i necessari.

L’escenari és, doncs, el d’una immensa xarxa de servidors interconnectats dins Internet, que van i aniran contenint tant dades geogràfiques com programes i serveis de tractament i anàlisi d’aquestes dades, i a la qual els usuaris podran accedir lliurement (o en certs casos amb les condicions que cada proveïdor vulgui fixar).

La Unió Europea està promovent accions en aquesta línia, i es preveu que aquest mateix any 2006 sigui aprovada una Directiva Europea, Inspire, que obligarà els estats membres a disposar d’una infraestructura de dades espacials amb les característiques que s’han descrit, inicialment per posar la informació mediambiental disponible en cada estat a disposició de totes les administracions públiques europees a través d’Internet, però amb l’ambició d’estendre el seu àmbit futur a agricultura, transports i altres. Entre els seus objectius hi ha el de fomentar la compartició de dades entre les administracions públiques, per evitar la duplicació d’esforços i d’inversions, i també posar (determinada) informació a disposició del públic i del sector privat per impulsar un nou mercat que obtingui un rendiment econòmic dels enormes actius d’informació en mans de les administracions.

FIGURA 2.

Integració de diverses capes d'informació: topogràfic, parcel·lari, polígons, comunicacions...



D'altra banda, l'entrada de Google (amb els productes GoogleMaps, GoogleEarth) i de Microsoft (Virtual Earth) en l'escena dels serveis de geovisualització, geocodificació, localització, etc., ha fet explotar la demanda i l'ús de la geoinformació i de les seves aplicacions en tots els ordres de la vida quotidiana i dels negocis.

Val a dir, per acabar de perfilar aquest escenari, que el futur immediat ens depara altres possibilitats molt interessants, derivades d'aquest marc tecnològic que ha canviat la manera de fer i d'actuar en molts dominis, tal com la inclusió de les "observacions" en l'àlbum dels objectes geoespacionals. Aquestes observacions són realitzades per sensors que poden

ser anemòmetres, mesuradors de contaminació de tot tipus, càmeres de vídeo, detectors d'incendis, etc. Recollir aquestes observacions en temps real i publicar-les a mesura que es van produint en la "geo" xarxa, de tal manera que puguin ser coneguts i compartits per multitud d'agències i organismes, ofereix unes noves possibilitats als processos de presa de decisions, control del territori, previsió de desfetes naturals, etc., realment impressionants. I no seran les úniques ni les darreres innovacions que podrem emprar en un futur immediat. Les ciències geoespacionals estan en permanent evolució.

A partir de tot el que s'ha exposat, no creiem que sigui agosarat afirmar que hem entrat de ple en la societat de la geoinformació.

FIGURA 3

Anàlisi d'emplaçament, amb ubicació del polígon, comunicacions, abocadors industrials, xarxa d'aigües i pobles. A la dreta, amb diferents tonalitats, percentatge de titulats universitaris en els municipis de la rodalia.



Fonts: Institut Cartogràfic de Catalunya, Departament de Medi Ambient, Institut Català d'Estadística.

Epíleg: un cas d'ús

Imagineu que necessitem seleccionar la localització més adient per a una indústria contaminant, que, d'altra banda, ens interessa estigui al més prop possible de centres de consum, que necessita personal qualificat i d'un bon subministrament energètic. Avui podem resoldre l'equació, almenys en una primera aproximació, simplement connectant-nos a Internet i cercant informació geoespacial que pot estar continguda en diferents servidors de mapes (web), en molts llocs físics de diversos organismes i empreses diferents.

Necessitarem informació sobre: polígons industrials existents, situació, parcel·les vacants, grandària, preus, comunicacions, serveis; poblacions properes, disponibilitat de

recursos humans, serveis existents (tallers, mecànics, gasolineres...), distàncies als nuclis de població més importants; planejament urbanístic de la zona i zones adjacents, i condicions i restriccions mediambientals.

Així mateix, haurem d'avaluar i valorar aspectes referents a: proximitat i connectivitat amb zones portuàries, aeroports, trens; densitats de circulació en les carreteres, i preus de mercat de sòl industrial.

Definida una primera zona de cerca, per exemple Catalunya, podem cercar on hi ha polígons industrials visualitzant en la pantalla del nostre ordinador el mapa (mapa de localització de polígons) que ens serveix un servidor de mapes ubicat en algun lloc que hem conegut a través del catàleg web d'informació geoespacial. Sobre aquest mapa sobreposem el mapa topogràfic i el de vies de comunicació, que prové d'un altre servidor de mapes situat en un altre organisme, i també el que ens facilita el servidor d'informació mediambiental on visualitzem la situació dels abocadors de residus.

Amb aquesta primera visualització i anàlisi, podem preseleccionar unes quantes alternatives. Com que també ens interessa el factor població, podem incorporar-hi alguns mapes temàtics indicatius de la densitat d'habitants i del percentatge de població amb estudis superiors per definir quina de les alternatives anteriors és la més adient en funció d'aquestes darreres condicions.

Bibliografia

Open Gis Consortium (2002), *OpenGIS Reference Model*.

Ginie (2003), *Registries and e-Services: Final Report*.

General Accounting Office–USA (2003), *GIS: Challenges to Effective Data Sharing*.

Ginie (2003), *GI in wider Europe*.

GUIMET, J. (2005) "Spatial Data Infrastructures, a new paradigm within the domain of Geospatial information. The example of the catalan SDI Project (IDEC)", <http://www.geoportal-idec.net/geoportal/eng/pdf/ide_nouparadigma.pdf>.

GUIMET, J. (2005) "SDI Catalonia: A Regional Approach", *Global Magazine for Geomatics*", vol. 19, 6, <http://www.giminternational.com/v_gim/archives/chapter_content.asp?v0=detail&v1=486>.

Webgrafia

<http://www.geoportal-idec.net>

<http://www.opengis.org>

<http://www.ec-gis.org/ginie>

<http://www.ec-gis.org/inspire>

<http://www.gsdi.org>

Resumen

Geo... Cap a la societat de la (geo)informació

El artículo inscribe las disciplinas geoespaciales dentro del escenario Internet, que representa un salto cualitativo en todos los ámbitos hacia la sociedad de la información, haciendo mención a la evolución de las tecnologías informáticas aplicadas inicialmente al tratamiento de la cartografía, y actualmente a otros muchos aspectos relacionados con la información geográfica. Se introduce el concepto de “infraestructura de datos espaciales”, como nuevo paradigma para el conocimiento y tratamiento de la información geográfica en el dominio de las ciencias y disciplinas geoespaciales, y plataforma por una evolución constante en la materia, en la que las tecnologías web cogen el testigo de los SIG y amplían enormemente las posibilidades de difusión de la geoinformación y su conocimiento y utilización.

PALABRAS CLAVE: *geografía, internet, sistemas de información geográfica, infraestructura de datos espaciales, geoweb.*

Abstract

The article inscribes the geospatial disciplines in the Internet stage, which represents a qualitative jump in all the areas towards the Informational Society, making mention to the treatment of the cartography to the evolution of the applied computer technologies initially, and at present to many other aspects related with the geographical information. The concept is introduced of “infrastructure of spatial datum”, as new paradigm for the knowledge and treatment of the geographical information in the domain of the sciences and geospatial disciplines, and platform for a constant evolution in the subject, in what the web page technologies take the relay of the SIG and they broaden hugely the possibilities of diffusion of the geoinformation and its knowledge and utilization.

KEY WORDS: *geography, internet, geographic information systems, infrastructure of spatial datum, geoweb.*

