

Métodos y Aplicaciones para el Mapeo de Internet

FRANCISCO MANUEL MATEOS RODRÍGUEZ

Facultad de Biblioteconomía y Documentación,
Universidad de Granada
E-Mail: frank50@latinmail.com

Artículo

RESUMEN

Se presenta una revisión de algunas de las iniciativas y sistemas que se proponen describir las técnicas empleadas para visualizar la información. Se muestra una tipología de herramientas de análisis y sus aplicaciones, en su mayoría simples desarrollos experimentales y prototípicos que sin embargo son considerados como herramientas de poderosa utilidad para operar datos relacionales y comprender los patrones estructurales de las relaciones en instituciones y el análisis de redes sociales.

Palabras clave: Visualización de información; Redes sociales; Representación de redes; Análisis de redes; Representación de informaciones; información gráfica; Técnicas de visualización

METHODS AND APPLICATIONS FOR INTERNET MAPPING **FRANCISCO MANUEL MATEOS-RODRÍGUEZ**

ABSTRACT

The present article reviews some of the projects and systems proposed for information visualization and describes the techniques used. A typology of the tools used for analysis and their applications is also presented. Many of these are simple experimental developments and prototypes, none the less they are considered powerful tools in relational data operations for the understanding of structural patterns between institutions and in social network analysis.

Keywords: Information Visualization; Social Networks; Network Representation; Network Analysis; Information Representation; Graphic Information; Visualization Techniques.

INTRODUCCIÓN

La visualización de la información es una actividad que el hombre ha venido cultivando con bastante antelación a la aparición de los ordenadores, no obstante, sin estos últimos muchas aplicaciones de visualización serían imposibles. La visualización toma comúnmente la forma de gráficos, figuras e imágenes que son utilizados para apreciar fenómenos naturales (p.ej. mapas meteorológicos), estructuras teóricas e invisibles (p. ej. partículas atómicas y subatómicas), flujos de diferentes



formas de materia (p. ej. flujo de aire por el ala de un avión), sistemas de interacciones (p. ej. procesos químicos), modelos de relación en series multivariantes de datos (p. ej. datos médicos y sociométricos), entre otros fenómenos. Recientemente, se están aplicando estas técnicas a series de datos en el mundo de los negocios y a los contenidos informativos de conjuntos de documentos (Williams, Sochats y Morse 1995).¹ Esta última aplicación es la que a nosotros nos interesa.

Y es que, desde que se acuña se el término ciberespacio, muchos han sido los que han sentido la necesidad y han intentado darle forma a la red de redes. A representar gráficamente Internet, al hecho de cartografiarlo virtual, se le denominó hoy día cibergeografía.

La cibergeografía es un campo incipiente que atrae la atención de investigadores provenientes de disciplinas tan diversas como la ingeniería y las ciencias sociales. Esta nueva ciencia tiene por cometido el estudio del ciberespacio, el ámbito que abarcan las redes informáticas, y sobre todo Internet. Pero además, cualquier espacio informático que haya detrás de la pantalla de nuestro ordenador. De hecho, engloba una gran variedad de fenómenos geográficos como la infraestructura de la tecnología de la información, las telecomunicaciones, el espacio por el que discurren las corrientes de datos que se transmiten continuamente y la demografía de las nuevas comunidades ciberespaciales.

A fin de cuentas, la cibergeografía va a tratar de percibir, delimitar y visualizar estos nuevos espacios digitales, igual que hace la geografía con el espacio físico. Al igual que los mapas geográficos, los cibermapas ayudan al usuario a navegar por los nuevos territorios electrónicos, y les facilitan la visualización y comprensión de las nuevas superficies digitales en las redes globales de comunicación y en los amplios recursos de información en línea.

La principal dificultad con este tipo de visualización, consiste en implementar una representación que muestre las características más relevantes de los datos de un determinado dominio. Este trabajo consiste en transformar datos abstractos y fenómenos complejos de la realidad en mensajes visuales, lo que hace posible que los individuos vean “con sus propios ojos” tales datos y fenómenos que son directamente inaprensibles y, por tanto, comprendan la información que yace oculta. Se trata de un acto de transferencia del conocimiento, y por lo tanto la visualización se justifica por el hecho de que el mundo es multifacético, multidimensional, multifenómico, y de que se presenta como un *continuum* (Tufte 1990).² Si lo que llamamos “la realidad” es lo que percibimos, se comprende que “visualizar” es un medio de ampliar el mundo de lo perceptible; es decir, de generar y transmitir conocimiento que en principio no está a nuestro alcance.

1 Williams, J. G., Sochats, K. M., and Morse, E. *Visualization*, volume 30, pages 161—207. Information Today, Inc., Medford, NJ, 1995.

2 Edward Tufte. *Envisioning Information*. Graphics Press, Cheshire Connecticut, 1990.

En nuestro caso, la documentación comienza a mostrar cierto interés por estos recursos. White y McCain, de la Universidad de Drexel, son quienes más han analizado esta tendencia con cierta profundidad. Por una parte, para ellos el objetivo de la ciencia de la información es el estudio de las interfaces entre la gente y los documentos de la literatura, y por el otro la tendencia dominante consiste en combinar las visualizaciones (gráficas y por ordenador) con la recuperación automatizada de la información (White y McCain 1997).³ El objetivo de la visualización de textos es la transformación del “espacio textual” en una nueva representación visual que revela patrones temáticos y relaciones entre los documentos de manera natural e intuitiva para el usuario (White y McCain 1997).

Por ello la representación de la información de forma gráfica se convierte en una herramienta poderosa que facilita su entendimiento y disseminación (Tufte 1990), y constituye también un medio sencillo para realizar visualizaciones de diferentes fenómenos. Esta representación trata de mostrar la realidad que está oculta a simple vista, y esto lo logra a través de una metáfora, que ya sea de forma explícita o implícita, comunica un determinado mensaje.

El objetivo del presente trabajo consiste en revisar brevemente algunas de las iniciativas y sistemas que utilizan distintas técnicas de visualización de la información contenida en la red de redes. No obstante, se pondrá el énfasis en aquellas interfaces que representan en el momento del presente estudio una muestra, la cual no pretende ser ni remotamente exhaustiva, de aquellas aplicaciones que generan de forma desarrollada y comprensible representaciones de información estructurada. Por último, cabe destacar que los sistemas tratados son, en su mayor parte, desarrollos experimentales y prototípicos que aún no han cristalizado en aplicaciones comerciales.

VISUAL SITE MAP

Ésta es una aplicación basada en técnicas de redes neuronales artificiales (RNA), desarrollado por Xia Lin, de la Universidad de Drexel, para la representación y navegación de sitios web. Como ya se ha señalado la aplicación se denomina Visual Site Map y trabaja con *Applet Java* a través de un navegador web que soporta este lenguaje. El sistema analiza uno a uno todos los enlaces del sitio, recolecta información estadística, como la frecuencia de palabras, y convierte cada página en un vector numérico. Los vectores se rán posteriormente procesados por un tipo especial de RNA denominado mapa auto-organizativo o SOM (*Self-Organizing Map*), cuya salida será un mapa bidimensional al cual se le añadirán etiquetas en función del análisis de co-ocurrencia de las palabras.

3 H. D. White, K. W. McCain. “Visualización of literatures”, en M. E. Williams (Ed.), *Annual Review of Information Science and Technology*. Vol. 32, pp. 99-168, 1997. Medford, N J:

El Visual Site Map presenta un par de barras de posición a mien to: uno para palabras y otro para puntos. A través del uso de estas barras podremos ir profundizando más en los datos visualizados. La barra de palabras nos brinda la posibilidad de ver con mayor o menor detalle las distintas áreas temáticas de las que se compone el mapa en cuestión. Conforme avanza mos la barra hacia la derecha, irán apareciendo nuevos términos que complementarán la información del campo visual. Y viceversa, conforme nuestro desplazamiento lo realicemos hacia la izquierda. Al utilizar la barra de puntos, podremos distinguir en tres puntos rojos que harán referencia a la ces externos y puntos azules que se referirán a la ces internos del propio sitio web. La aplicación de este modo lo parece ser una de las más prometedoras en la clasificación automática mediante redes neuronales.

De forma general los distintos mapas de los sitios web son creados tanto por los administradores del propio sitio como por los proveedores de contenidos, con la finalidad de facilitarles a los usuarios la exploración y navegación de los más complejos espacios web. De igual forma, los mapas web generados mediante esta aplicación también pueden ser creados para ser utilizados como índices del propio sitio web con la finalidad de facilitarles a los propios administradores la visualización y el manejo de grandes y complejas zonas web.

De esta manera se puede establecer que esta aplicación se basa en un sistema de organización que conecta y permite visualizar la información dentro de una red de conocimiento. Esto permite enlazar ficheros, documentos y páginas web mediante las distintas subredes y sus aplicaciones. Se ilustra de esta forma cómo toda la información está relacionada, y se proporciona un contexto visual para documentos y datos, navegable de forma muy intuitiva.

ET-MAP

Una variación de la anterior aplicación es el Et-Map, aplicación basada también en la técnica de mapa auto-organizado o SOM. Este prototipo es básicamente un sistema de categorización de sitios web. El sistema intenta brindar, de forma automática, una aproximación temática a la categorización y búsqueda de información de sitios web (Chen *et. al.* 1998),⁴ aunque también se ha implementado para representar gráficamente la información que circula en los sistemas de reuniones electrónicas (EMS) (Orwing, Chen y Nunamaker 1997).⁵ El mapa en sí, es un mapa 2D y de categoría multi-capas, cuyo objetivo final persigue ofrecer un navegador de información visual

4 H. Chen, A. L. Houston, R. R. Sewell, and B. R. Schatz. "Internet browsing and searching: User evaluations of category map and concept space techniques", en *Journal of the American Society for Information Science*, v. 49, n. 7, 1998, pp. 582—603

5 R. Orwing, H. Chen and J. A. Nunamaker. "Graphical, Self-Organizing Approach to classifying electronic meeting output", en *Journal of the American Society of Information Science* v. 48, n. 2, 1997, pp. 157-170.

Figura 1.
Metáfora Visual Generada por Visual Site Map
Fuente: http://www.cybergeography.org/atlas/web_sites.html

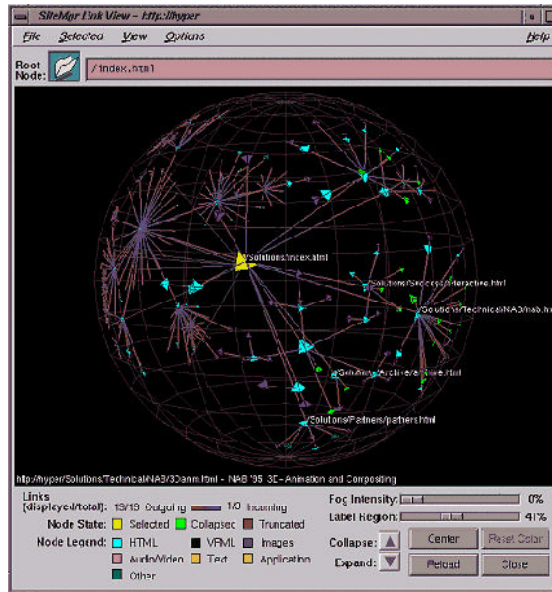
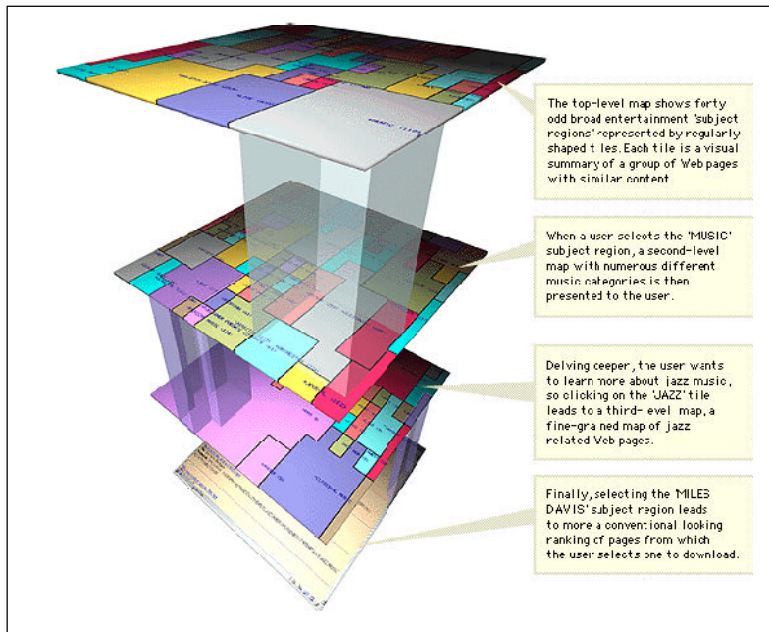


Figura 2.
Metáfora Visual Generada por ET-Map
Fuente: http://mappa.mundi.net/maps/maps_009/



intuitivo. ET-Map puede ser navegado de forma interactiva simplemente utilizando el ratón seleccionando los sitios de interés.

En ET-Map, cada panel es un sumario visual de un grupo de páginas web con contenido singular. Estos paneles, se subdividen en un número de celdas que presentan diferentes colores degradados, acompañados de nombres que identifican la materia de cada una de ellas. De forma adicional aparece un número en paréntesis que nos ofrece el número de enlaces de páginas web individuales que representa cada categoría.

Este modelo utilizado importantes conceptos espaciales en su organización y representación de la web. El primer concepto hará referencia al tamaño de las regiones temáticas, que está directamente relacionado con el número de páginas web existentes en cada categoría. Y en relación con el segundo concepto espacial, éste hará mención a la proximidad y se aplicará así a regiones de materia relacionadas de forma estrecha con los términos de contenido.

ET-Map, como antes se señaló, es también un mapa multi-capas, con submapas que muestran una mayor resolución de información a través de un adecuado grado de categorización. Así, de esta forma, a cualquier región de materia que tenga más de 200 páginas web, se generará un mapa de segundo nivel con más categorías de talladas. Esta subdivisión del espacio de información es repetida de forma jerárquica y descendente (de lo más general a lo más detallado), siempre que sea necesario.

El principal objetivo de esta aplicación es generar un mapa visual que le facilite al usuario una mejor comprensión de la información. Para ello se emplea una representación jerárquica de categorías, divididas y fragmentadas por afinidad temática, en forma de paneles multicapas compuestos por diferentes celdillas, tantas como temáticas haya.

De esta forma se convierte en una aplicación que le permite al usuario adoptar nuevas perspectivas de asimilación y conexión de la información, mediante una navegación interactiva e intuitiva a través de las distintas categorías jerárquicas.

STARLIGHT

StarLight representa el primer intento de unir una variedad de diferentes tipos convencionales de visualización de información en un único e integrado sistema de información que tiene la capacidad de ofrecer una amplia gama de funciones analíticas.

Lo más destacado de esta aplicación es su capacidad para integrar una amplia variedad de tipos espaciales y no espaciales; por un lado, textos y datos numéricos, y, por otro, coordenadas geoespaciales como los datos DAO, para de esta forma analizarlos de forma conjunta. De esta manera el mapa de visualización generada mediante esta aplicación permite trabajar con extensas colecciones de información multiforma desde una única perspectiva de análisis. Esto le permite al usuario poder cambiar entre una variedad de modos de análisis (por ejemplo, el análisis de texto, la minería de datos, el análisis geoespacial, etcétera).

De esta manera se posibilita un análisis visual a partir de una amplia variedad de tipos de información, de forma simultánea. El resultado es un sistema capaz de realizar análisis de grandes y complejas colecciones de información.

Como se puede apreciar en la metáfora de visualización de StarLight de una comunidad web, los diversos nodos representan distintas páginas web y las líneas que interconectan unos a otros son en la ces hipertextuales. Los colores de los nodos están en relación con la topología de la ces; así las páginas de origen aparecen coloradas de verde, mientras que los enlaces internos se representan de azul y los externos de color amarillo.

Así, este software, mediante los mapas que genera, permite descubrir importantes relaciones a menudo sutiles en un primer análisis y con múltiples facetas en tre el contenido de grandes y complejas colecciones de información. Representación visual que resulta sumamente interactiva y les permite a los usuarios manipular gráficamente la información en estudio, y rápidamente personalizar las demostraciones de información según sus necesidades, mediante diferentes dinámicas, para que éstas puedan ser analizadas de forma conjunta.

ANÉMONA

Método de representación desarrollado por Ben Fry, investigador del MIT Media Lab. En esta aplicación las páginas web individuales se muestran como nodos ramificados en forma de tentáculos blancos, de esta forma la metáfora visual adopta el dibujo de una anémona.

Este método analiza los ficheros de transacciones de los sitios web (*website usage log*) y representa la actividad registrada de forma secuencial mediante una visualización en 2D. En el momento que una página es visitada, ésta es representada de forma automática en forma de un nodo ramificado. Estos nodos son conectados con otros mediante conexiones que muestran el enlace indicado. De la estructura de enlaces, se deduce la manera en que los datos son usados, y de esta forma se incrementan los nodos a la misma velocidad que las páginas son visitadas. De esta manera se proporciona una herramienta que permite la representación en tiempo real del uso de la red.

Un dato importante a tener en cuenta es que la anémona mostrará solamente aquellas partes del sitio que reciben visitas, de tal forma que cuando una página deje de recibir visitas sus nodos irán disminuyendo de forma gradual hasta desaparecer visualmente. De esta forma la anémona podrá facilitar una visión de talla y muy completa de lo que ocurre en un sitio con creto, y visualizar patrones y relaciones a través del tiempo y de las estructuras de las distintas páginas web.

En esta aplicación la interacción del usuario con la propia metáfora de visualización cobra un papel crucial. El usuario puede seleccionar un nodo para visualizar la página web en la que se encuentra, pero tiene, además, la capacidad de navegar por los nodos circundantes al seleccionado.

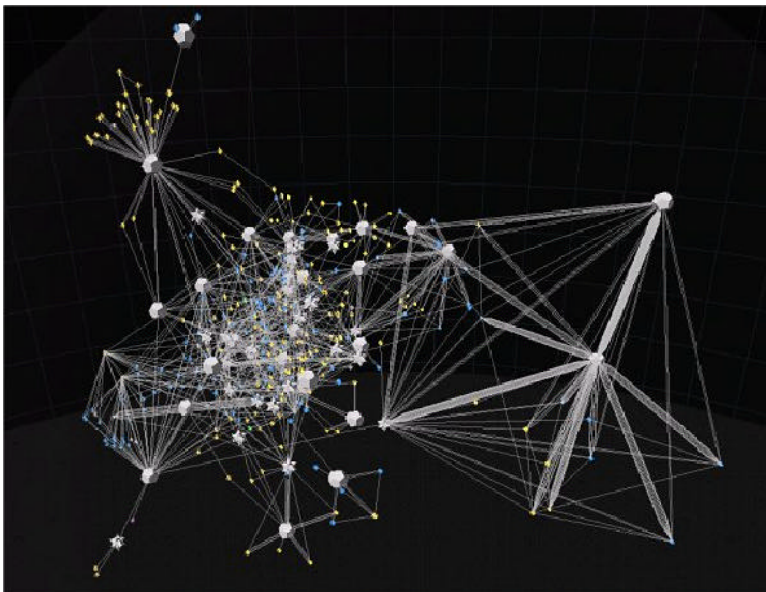


Figura 3
Metáfora Visual Generada por StarLight
Fuente:<http://starlight.pnl.gov/>

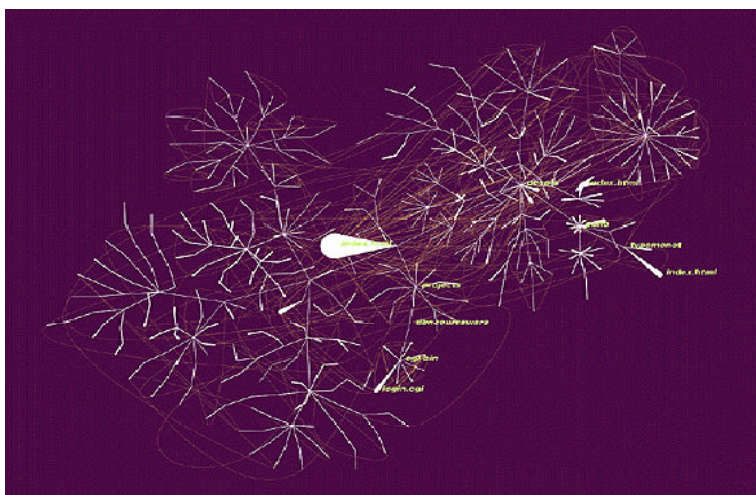


Figura 4
Metáfora Visual Generada por Anémoma
Fuente:http://mappa.mundi.net/maps/maps_022/index.html

Así, esta metáfora de ramificaciones facilita una navegación intuitiva a la vez que descriptiva por la capacidad que le brinda al usuario de poder visualizar una imagen de las distintas relaciones temáticas existentes en el conjunto de la estructura general de la web y le proporciona al mismo tiempo un punto referencial en la navegación dentro del conjunto de la red.

VISVIP

VisVip es parte del paquete de herramientas de WebMetrics; software diseñado para asistir a los expertos en usabilidad en la labor de evaluar aplicaciones web. El objetivo principal de VisVip es visualizar datos generados por la herramienta WebVip, herramienta que le permite a los expertos generar un registro con formato esencialmente por la secuencia de direcciones web o *URLs* de la ruta seguida por el usuario. De este modo refleja la navegación efectuada por el usuario en el transcurso de su visita al sitio web.

A raíz de la creación de este registro, VisVip permite generar de forma automática una metáfora en 2D del sitio web, donde cada nodo del gráfico está simbolizado por diferentes códigos de colores; el azul para HTML, el púrpura para los directores, el amarillo para las imágenes y así de forma consecutiva, representa una página web, y las líneas representan los *links* entre las distintas páginas.

Además de la metáfora generada, la aplicación permite un seguimiento exhaustivo de los distintos usuarios e identidad, también, mediante una codificación de colores, las distintas rutas de navegación, y especifica el comienzo y final de éstas. Junto a ello, el software mostrará el tiempo empleado por cada usuario en la navegación de cada nodo en particular, con lo que puede mostrar, de forma dinámica y simultánea cualquier ruta de navegación de cualquier usuario en un tiempo determinado.

De esta forma, VisVip se contempla como una alternativa viable para visualizar la actividad del usuario en la red y se convierte, en una potente herramienta para realizar estudios de usabilidad, así como de evaluación de semejanzas y diferencias entre los estilos de la navegación de los sujetos. Contribuye así a generar imágenes comprensibles de cualquier sitio web de forma muy simplificada, mediante la posibilidad de suprimir o dos los nodos de un tipo especificado, o nodos individuales. De esta forma elimina el ruido existente en los diferentes sitios web en forma de imágenes o emails que dificultan una visualización limpia.

THE BRAIN

Esta aplicación, considerada como un sistema asociativo de organización de información, proporciona una metáfora de visualización que va más allá que la típica estructura de árbol, al mostrar las conexiones más complejas de las web. Facilita así

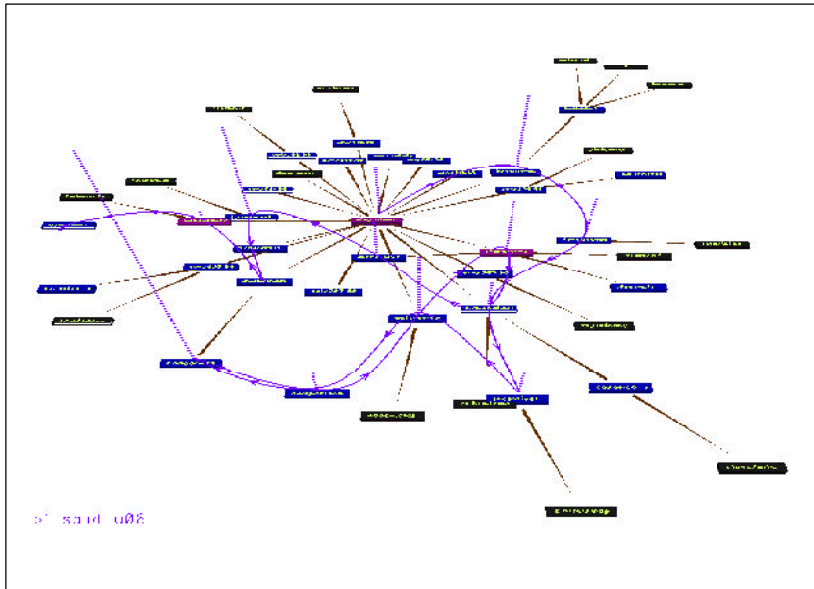


Figura 5
Metáfora Visual Generada por VisVip

Fuente: <http://www.nist.gov/itl/div894/vvrg/cugini/webmet/visvip/vv-home.html>

A screenshot of a web application interface for 'Media World - Company'. The top part features a network diagram with 'Media World' at the center, connected to various categories: 'Consumer Products', 'Travel and Leisure', 'Bank Card', 'Commerce', 'KBB TV', 'Ritzy Hotels', 'Royal Air', 'Customer Contacts', 'E-Commerce Launch', 'Proposal', 'Extending Brand Awareness', 'General Company Information', and 'Master Agreement'. Below the diagram, there is a search bar and a navigation menu. The main content area displays 'CRM DATA' for a contact named 'Fred Baxter' and 'Mallory Gelson'. The form includes fields for Company, Contact, Salutation, Title, Department, Phone, Mobile Phone, Alt. Phone, E-mail Address, Role, Address, City, State, Zip, Country, and Fax. The 'Show Contacts:' section shows a list of contacts with a table of data.

Company	Contact	Role
Media World	Fred Baxter	Unknown
Media World	Mallory Gelson	100 Kester Street

Figura 6
Metáfora Visual Generada por The Brain

Fuente: <http://www.thebrain.com/>

un contexto visual centrado en las redes de asociaciones lógicas existentes a través de los enlaces de las diferentes estructuras de información que hay en cada sitio web.

En TheBrain los ítems son denominados “ideas”, las cuales pueden representar ficheros, páginas web o registros de bases de datos. La presentación de TheBrain está organizada en torno a una “idea” que es tará a su vez rodeada por todas sus “ideas” relacionadas. Al elegir cualquiera de estas “ideas”, el ítem seleccionado pasará a ser el centro de la presentación y la interfaz se reconfigurará de forma automática en relación con el nuevo ítem seleccionado. Al mismo tiempo que navegamos a través de los datos, la información mostrada en la pantalla hará siempre referencia al dato seleccionado en cada momento, lo que además nos permitirá, seguir una ruta de una “idea”, e ir navegando entre ellas dentro de grandes contextos informativos.

Este modelo de conocimiento proporciona una visualización de estas relaciones tal y como éstas existen en el mundo real, y permite una comprensión total de la información mediante la creación de diferentes formas de acceso a la información clave.

Se trata por lo tanto de una solución basada exclusivamente en la web, con la idea de compartir y colaborar en la gestión y análisis de grandes cantidades de información y permitirle al usuario navegar por un espacio que muestra en la ces y afinadas a través del posicionamiento relativo de los diferentes ítems.

Para ello genera un mapa de conocimiento visual formado por una interfaz visual de navegación intuitiva. Esto le permite al usuario final elaborar métricas visuales personalizadas y acceder a datos universales, además de realizar búsquedas contextuales. Esta interfaz, mediante el proceso de visualización y contextualización faculta al usuario para ver todas las contingencias relevantes, necesarias para la toma de decisiones. Para ello hace valer la representación de la información dentro de su contexto, con lo que le proporciona al usuario un cuadro visual revelador de lo que existe más allá de la información que se convierte en el hilo conductor que le permitirá al usuario entender la importancia de la información analizada. Esto le proporciona al usuario un ambiente integrado para crear información, y para acceder y valorar ésta de la misma forma sencilla.

TOUCHGRAPH

TouchGraph es una herramienta aplicada a la navegación visual de las bases de datos de los motores de búsqueda, como Google, Amazon... con el fin de explorar los enlaces existentes entre los distintos sitios web relacionados. El resultado de esta aplicación es la obtención de una métrica visual de un mapa dinámico y navegable de nodos y *links*. Donde cada nodo está claramente identificado y aporta información detallada de cada sitio web.

TouchGraph proporciona una gran capacidad de manio bra. Las redes son dadas como gráficos interactivos que se prestan a una gran variedad de transformaciones. Ajustando la imagen seleccionada, el usuario puede navegar a través de grandes redes

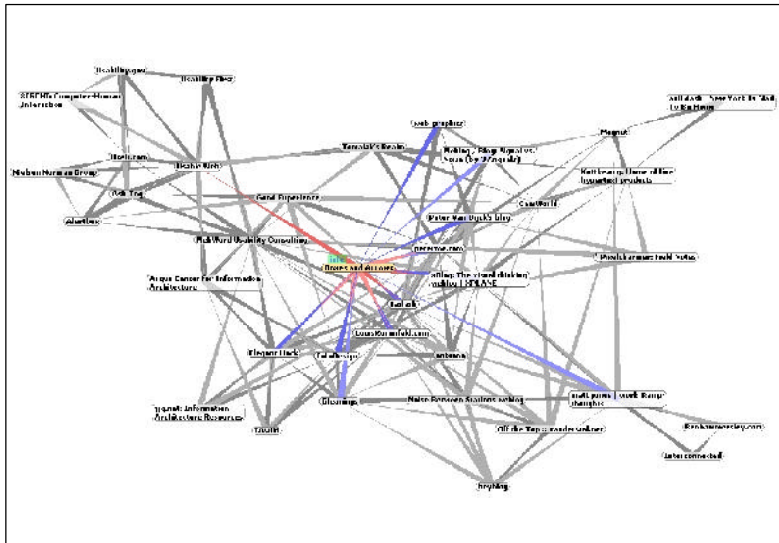


Figura 7
Metáfora Visual Generada por TouchGraph
 Fuente: <http://www.touchgraph.com>

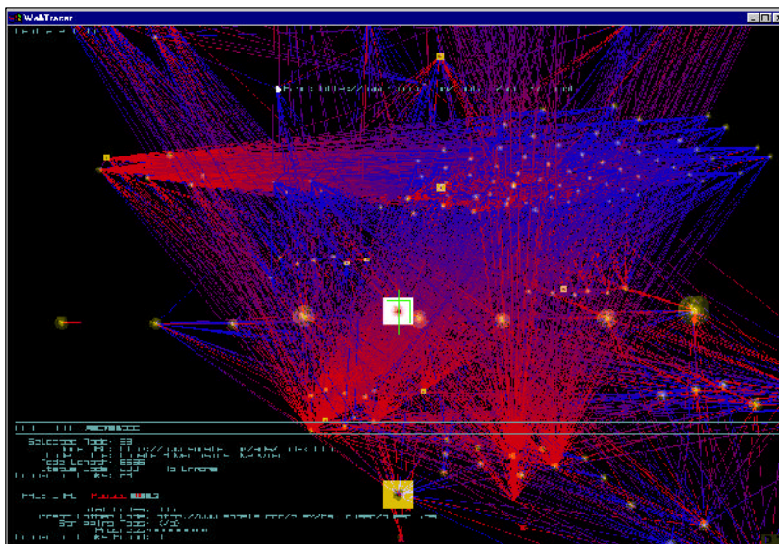


Figura 8
Metáfora Visual Generada por WebTracer
<http://www.nullpointer.co.uk/-/webtracer.htm>
<http://www.nullpointer.co.uk/-/webtracer2.htm>

y explorar diferentes formas de visualizar los componentes de la red en la metáfora proporcionada por el software. De esta forma el usuario obtiene una navegación dinámica e intuitiva.

Así, TouchGraph se constituye en una herramienta ideal no sólo para descubrir los enlaces relacionados con el sitio web seleccionado, sino también para descubrir enlaces con otros sitios web que a primera vista no presentaban semejanza o relación alguna con la web seleccionada.

WebTracer

WebTracer es un proyecto basado en la intención de visualizar la estructura de la web. Esta aplicación muestra, mediante una metáfora visual, la estructura generada por los enlaces web y la representa como un diagrama molecular en 3D, donde las páginas web son representadas como nodos (átomos) y los distintos enlaces que interrelacionan a unas con otras como cadenas (enlaces atómicos) que conectan esos nodos entre sí.

Las bases de WebTracer se apoyan en dos pilares fundamentales para el análisis de estas estructuras y la posterior generación de la metáfora visual; una araña y un visualizador. La araña se aplica para visitar los diferentes sitios web y para generar mapas de archivos que contengan información sobre sus enlaces internos. Mientras que, el visualizador, permitirá representar esos mapas en 3D, mediante una metáfora con apariencia de estructura molecular donde aparecerán tanto páginas web como sus respectivos enlaces.

Dentro del contexto de WebTracer, la estructura de los sitios permite que puedan ser examinados desde cualquier ángulo y distancia, como si fueran moléculas. Los nodos pueden ser seleccionados para obtener mayor información sobre su contenido, además de para acceder de forma directa a la página correspondiente. La estructura molecular del sitio refleja la secuencia de enlaces dentro de la página, y también la estructura interna del sistema de archivos del servidor web. De esta forma WebTracer generará un diagrama molecular interactivo que será único para cada sitio visitado.

Se trata de una herramienta interactiva pensada especialmente para visualizar la web y permitirles a los usuarios recopilar información sobre los distintos sitios web a través de su estructura, lo cual se logra analizando prioritariamente el diseño y la construcción de los sitios.

Z-DIAGRAM

Z-Diagram es una innovadora metáfora visual para representar estructuras de sitios web y fue desarrollado por Dynamic Diagrams Inc. En esta aplicación, tanto la estructura jerárquica como el volumen de páginas, la profundidad de los enlaces e incluso el acceso correcto son todos claramente representados usando una combinación de una

distribuciones espacial junto con una codificación mediante colores. Las distintas páginas web, representadas en forma de pequeñas tarjetas, se ordenan de izquierda a derecha y muestran la progresiva profundidad de los enlaces dentro de la página de inicio. De forma simultánea, los diferentes colores de las carpetas designan diferentes niveles de acceso.

En esta aplicación las tarjetas serán ordenadas de tal forma que cada capa representará un nivel de profundidad dentro del sitio web. Todas las páginas (hijas) se representarán en el mapa a una misma distancia, con lo cual se evita cualquier tipo de traslapamiento. Las páginas enlazadas a otras se representarán de atrás de éstas en filas paralelas. El número de filas le facilitará al usuario una visión instantánea e intuitiva del volumen de páginas existentes desde su localización.

Los códigos de colores se usarán también para facilitar la identificación de la estructura jerárquica; de esta forma las páginas (hijas) inmediatas serán representadas en color verde y las páginas (nietas) subsecuentes serán representadas en azul. Por debajo de nuestra tarjeta de localización, las páginas antecesoras serán mostradas en color naranja y delinearán la ruta de navegación hasta la página principal.

En esta aplicación el usuario podrá interactuar con el mapa generado de diferentes formas. En primer lugar, al pasar el cursor sobre una tarjeta se generará el realzamiento de la misma junto con la muestra del título de la tarjeta específica. Aunque también podrán navegar dentro del propio mapa seleccionando las diferentes páginas. Para ello tendrán que hacer clic sobre las tarjetas con una barra negra y éstas se reordenarán en las mismas en una transición lineal animada.

Esta característica ha diferenciado al dispositivo como el más innovador y efectivo visualizador interactivo de sitios web disponible actualmente.

HYPERBOLIC TREE

Esta aplicación es una metáfora gráfica que permite la navegación y el análisis de grandes estructuras web jerárquicas, mediante la generación de gráficos dirigidos en un espacio tridimensional. Para ello emplea la técnica de visualización de “ojo de pez” con el fin de proporcionar de forma simultánea tanto los detalles locales como el contexto global de la estructura.

Este tipo de interfaz ha sido aplicado particularmente en la visualización de sitios web. Su modo de uso es bastante sencillo e intuitivo. Se selecciona el nodo central del árbol, el cual se puede mover de su sitio y originar corrimiento en la representación; de esta forma van apareciendo nuevas partes de la estructura que no se veían, al tiempo que otras se van escondiendo. Así, pues, podemos “jalar” la representación para que aparezcan aquellos nodos que van desapareciendo. Cuando se detecta un nodo relevante, basta con darle un doble clic para acceder al texto completo de la página web (en la ventana contigo). Mediante los botones que se encuentran abajo a la izquierda es posible cambiar el tamaño de las fuentes de las etiquetas, contraer-expandir

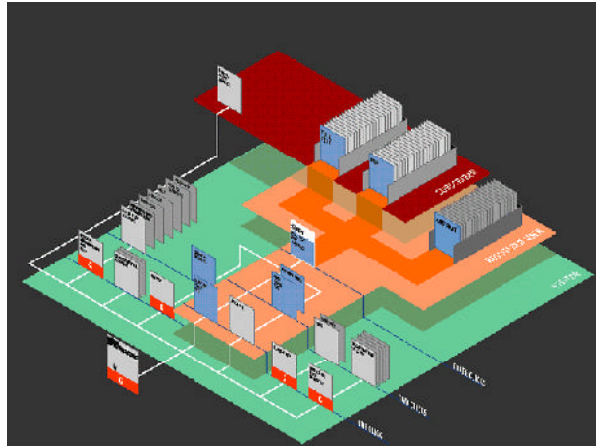


Figura 9
Metáfora Visual Generada por Z-Diagram
Fuente: http://mappa.mundi.net/maps/maps_006/

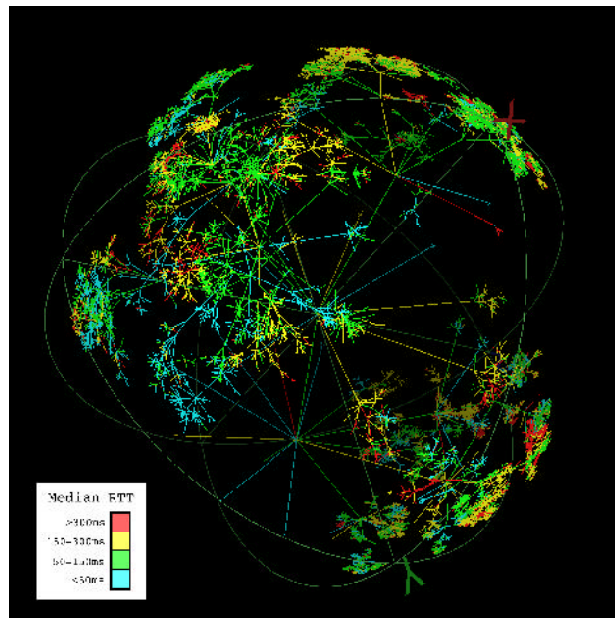


Figura 10
Metáfora Visual Generada por Hyperbolic Tree
Fuente: <http://www.caida.org/tools/visualization/walrus/>

la representación, volver al punto de origen, etcétera. De esta forma la metáfora maneja bien la relación foco---+contexto, mediante la cual puede entrar en detalle sin perder el control de la estructura.

HYPERSPACE

Esta aplicación de HyperSpace consiste en una interfaz desarrollada por el Advanced Interaction Group (AIE) de la Universidad de Birmingham, y su objetivo es organizar tridimensionalmente la información a través de enlaces de las páginas web.

Para ello representa las páginas mediante esferas de diferentes tamaños y los enlaces con simples líneas. De esta manera con forma una serie de galaxias y constelaciones de esferas de distintos tamaños unidas por líneas, lo que presenta una metáfora espacial típica. Cada esfera se comporta como un planeta: cuanto más grande, más atracción ejerce sobre las esferas más pequeñas.

La metáfora de planetas se puede observar en una pequeña ventana mientras que en otra se tiene el navegador web funcionando. Cuando una esfera es seleccionada, la página web correspondiente aparece en la ventana del navegador.

SURF3D

Surf3D es una potente aplicación de última generación para la búsqueda y visualización de datos. La representación gráfica generada por este software posibilita optar entre ocho metáforas gráficas, y muestra cómo la web localizada es representada mediante el uso de colores, tamaños y valores numéricos para representar su relevancia.

Uno de los principales baluartes de Surf3D es su funcionalidad para trasladar los procesos de búsqueda y sus resultados a metáforas visuales, lo que logra mediante la utilización y aplicación de gráficos que automatizan los procesos de investigación web y establecen controles de alerta convencionales a la vez que ofrece informes HTML y combina varios elementos, tales como agentes, buscadores y tecnología software.

Junto a la metáfora visual generada por la aplicación aparecerán una serie de informes relacionados con ella misma que se mostrarán en la parte inferior de la pantalla y que harán referencia a la definición de la web donde aparecerá la información relacionada en distintos directorios; también incluye y excluye condiciones y busca términos introducidos en los botones de búsqueda que se encuentran también en la parte inferior de la pantalla.

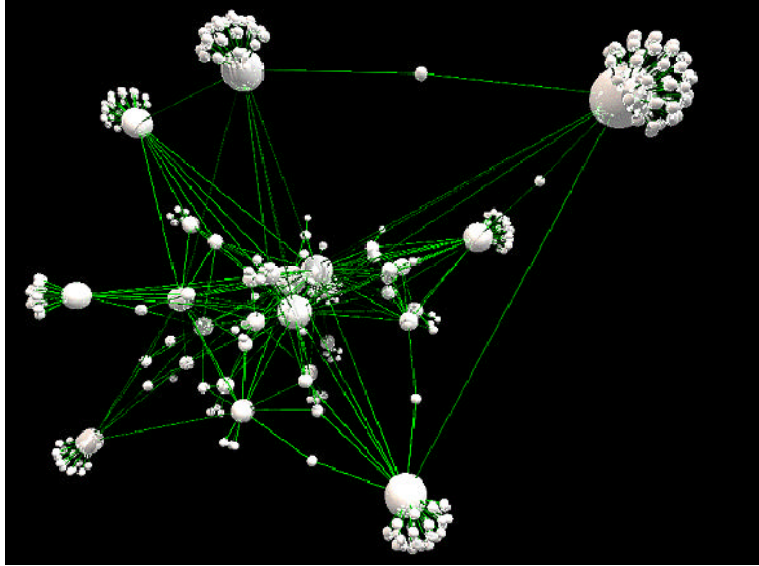


Figura 11
Metáfora Visual Generada por HyperSpace
Fuente: <http://www.cs.bham.ac.uk/~amw/hyperspace/>

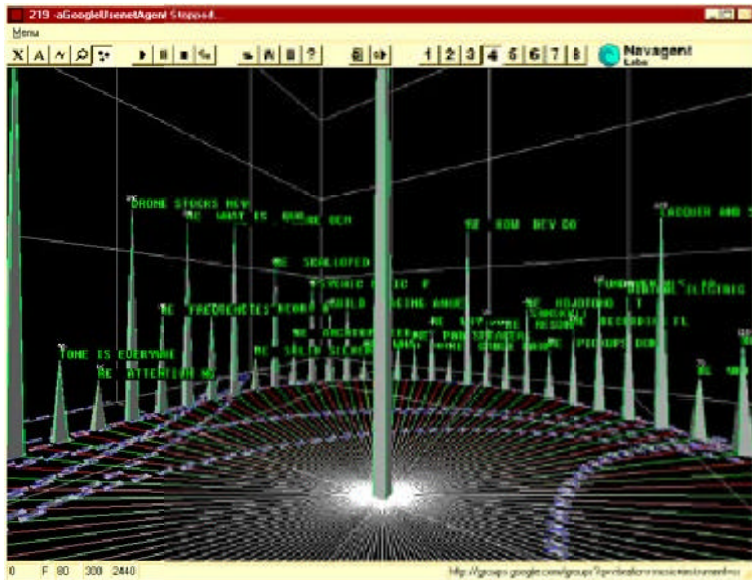


Figura 12
Metáfora Visual Generada por Surf3D
Fuente: <http://www.navegent.com>

INTERNET CARTOGRAPHER

Se trata de un sistema que observa automáticamente las navegaciones web que están haciendo uso de Internet Explorer o Netscape Navigator. A raíz de esta observación, el software genera una aplicación donde los sitios web son clasificados dentro de una jerarquía de 500 categorías distintas basadas en los términos distribuidos dentro de los documentos y que son simultáneamente mapeados dentro de un espacio semántico basado en enlaces.

En Internet Cartographer, la representación visual estará completamente bajo el control del usuario, pues todo que esta aplicación le permite mantener una visión completa de su historial de navegación en la red. Además capacita al usuario para realizar búsquedas en su historial de navegación, por el título de las páginas o por las palabras clave de los contenidos de éstas. De esta forma visualiza sitios relacionados por enlaces (físicos), contenidos y fechas. También permite filtrar y eliminar enlaces, de forma directa mediante el uso de palabras clave.

Por medio de las opciones de enfoque y filtrado, el mapa es manipulable usando una única visión macroscópica que muestra simultáneamente una visión global de todos los sitios, enlaces y términos, mientras que reajusta la perspectiva del usuario en la visión principal. Los usuarios, a su vez, pueden definir filtros que prevengan acciones sobre distintos sitios basados en patrones URLs, o basados en términos dentro de los documentos.

Esta aplicación les facilitará a los usuarios gestionar el gran volumen de información que visualizan en la web. Para ello muestra los sitios web visitados y la asignación de categorías para estos sitios a través de diferentes tipos de visualización, concretamente, mediante tres variantes de visualización: el mapa de visualización, el cuadro de navegación de la propia visualización y el árbol de visualización. El mapa de visualización muestra los sitios visitados y opcionalmente los enlaces y las palabras asociadas con cada uno de ellos. El cuadro de navegación muestra el mapa completo, y proporciona así la posibilidad de seleccionar las diferentes partes de éste para aplicar una ampliación de ellas y permitir enrar en más de talle. Y el árbol de visualización muestra un árbol de categorías y sitios web.

De esta forma se le facilita al usuario la visualización de grandes y complejos conjuntos web, a la vez que se le facilita la presentación y comprensión de las distintas relaciones existentes entre los diferentes sitios web.

INTERNET MAPPING PROJECT

Se trata de otras de las líneas de trabajo implicadas en el estudio y desarrollo de mapas relacionados con los flujos de información que se producen en la red en tiempo real; concretamente del análisis del crecimiento, de la cobertura y del tamaño de Internet.

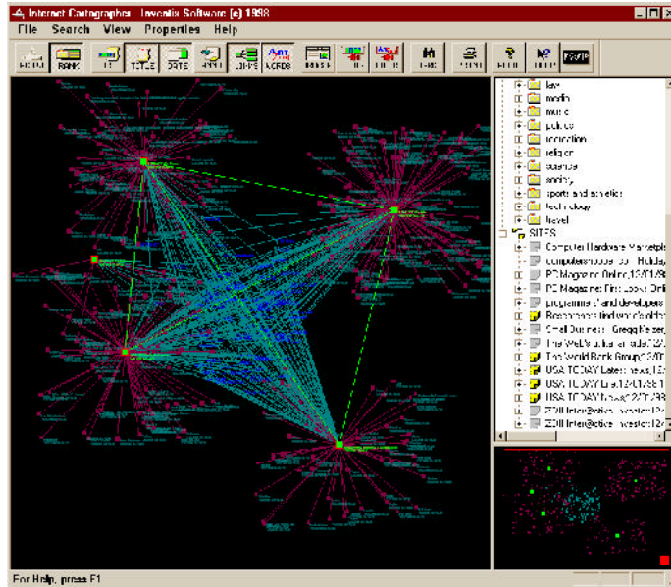


Figura 13
Metáfora Visual Generada por InternetCartographer
Fuente:<http://www.invenix.com/>

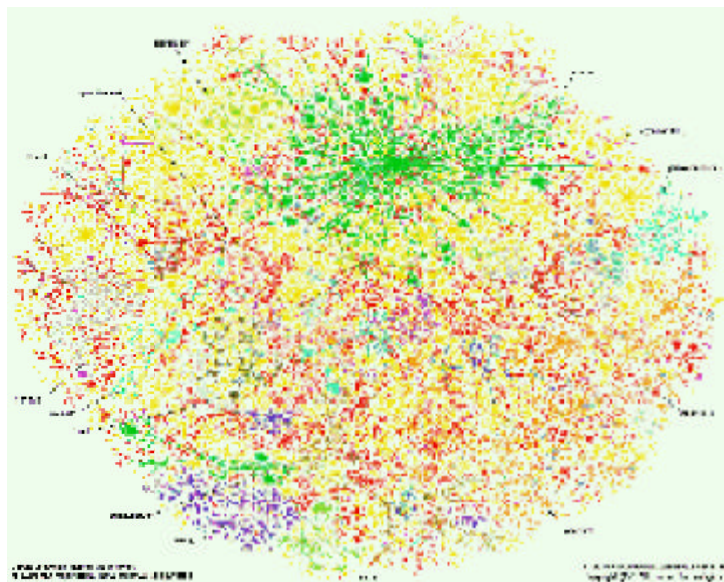


Figura 14
Metáfora Visual Generada por Internet Mapping Project
Fuente:<http://research.lumeta.com/ches/map/gallery/index.html>

El mapa generado por esta aplicación se basa concretamente en sondas de rutas frecuentes en redes IP, cada una de las cuales registra entidades Internet.

Con estos datos se construyen árboles que mostrarán los senderos de la mayoría de las redes de Internet.

Son estructuras que, junto con los mapas generados, ayudarán al usuario a visualizar elementos, a focalizar puntos de interés, y a localizar eventos que justifiquen un análisis más detenido. Una vez que la presentación es calculada, el mapa puede ser elaborado con el fin de mostrar un número de elementos; direcciones IP, regiones geográficas, etcétera.

El objetivo final de toda esta actividad es crear un atlas de Internet. Se intenta facilitar al usuario final la visualización de la red, con la intención de hacer más comprensible el diseño orgánico de la información de la web y de resumir de forma dinámica y accesible la compleja actividad de las interacciones en línea. Para ello, proporciona un esquema de la totalidad de Internet.

CONCLUSIONES

Actualmente las diferentes aplicaciones para el mapeo de Internet se enfocan casi de manera exclusiva a descubrir la topología de la red, y de forma particular el crecimiento, la cobertura y el tamaño que ha propiciado su transformación en la actual red de redes. La principal finalidad es ayudar a comprender las implicaciones sociales, políticas y económicas del ciberespacio, y revelar las interrelaciones existentes entre las distintas subredes.

Aunque hoy por hoy estas herramientas de análisis y sus aplicaciones son simples desarrollos experimentales y prototípicos que aún no han cristalizado en aplicaciones comerciales, implican un amplio abanico de posibilidades en el estudio de las organizaciones y en particular en el campo de las relaciones inter-organizativas. Constituyen también una herramienta de poderosa utilidad para la operación de datos relacionales, la comprensión de los patrones estructurales de las relaciones en instituciones y el análisis de redes sociales.

Estas herramientas tendrán una doble finalidad; ser instrumentos de análisis y también interfaces dinámicas e intuitivas que facilitarán la navegación del usuario. De este modo las distintas metáforas generadas por estas aplicaciones serán algo más que simples elementos visual-informativos. Con ellas el usuario tendrá la capacidad de interactuar mediante distintas opciones con el gráfico y obtener la información necesaria para mejor comprender los diversos espacios de interacción existentes en la red y navegar con más facilidad.

La mayoría de estas aplicaciones muestran todavía representaciones de espacios electrónicos abstractos similares a un diagrama de flujos, cuyos efectos se centran principalmente en incursiones, muy tímidas aún, en la construcción de una visión global del tráfico de la red. Sin embargo, el simple hecho de su materialización y la

con secución de los primeros resultados en forma de mapas Web presenten una alternativa de futuro fundamentada en el desarrollo de una potente aplicación para visualizar Internet, que tendrá la capacidad de proporcionar información muy valiosa que podrá aplicarse desde el diseño de infraestructuras en la red, pasando por el análisis de flujos de información entre instituciones, personas, países, etcétera, hasta el estudio de usabilidad de la red mediante el análisis de la forma de navegación de los distintos usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

- CARD, S. K., MACKINLAY, J. D. and SHNEIDERMAN, B. *Readings in Information Visualization: Using Vision To Think*. Morgan Kaufmann, 1999.
- CHEN, H., HOUSTON, A.L., SEWELL, R. R., and SCHATZ, B. R. "Internet browsing and searching: User evaluations of category map and concept space techniques", en *Journal of the American Society for Information Science*, v. 49, n. 7, 1998, pp. 582—603
- DODGE, M., KITCHIN, R.. *Atlas of Cyberspace*. Addison Wesley, 2001
- DÜRSTELER, Juan Carlos. *Visualización de Información*. Ediciones Gestión 2000.com, 2002
- HERRERO SOLANA, Víctor. *Modelos de representación visual de la información bibliográfica: aproximaciones multivariantes y conexionistas*. Granada. 2000. (Tesis Doctoral)
- KOHONEN, Teuvo. *Self-organizing maps*. Berlin: Springer, 1997
- LIN, Xia. "Searching and browsing on map displays". *Proceedings of ASIS'95*. Chicago, October 1995.
<http://www.uky.edu/~xlin/asis95.htm>
- . "Graphical table of contents". *Digital Library '96*.
<http://www.uky.edu/~xlin/DL96/DL96.htm>
- LIN, Xia. "Map displays for information retrieval", en *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*. v. 48, n. 1, 1997, pp. 40-54
- MOYA ANEGÓN, Félix de, HERRERO SOLANA, Víctor y GUERRERO BOTE, V. "La aplicación de Redes Neuronales Artificiales (RNA): a la recuperación de la información", en *Anuario SOCADI de Documentación e Información*. Barcelona: Sociedad Catalana de Documentación e Información, v. 42, n. 2, 1998.

MOYA ANEGÓN, Félix de, HERRERO SOLANA, V., GUERRERO BOTE, V. “Virtual Reality interface for accessing electronic information”, en *Library and Information Research News*, v. 22, n. 71, July, 1998, pp. 33-39

—, y HERRERO SOLANA, V. “Investigaciones en curso sobre interfaces gráficas en dos y tres dimensiones para el acceso a la información electrónica”, en *Cuadernos de Documentación Multimedia* n° 8, 1999

ORWING, R., CHEN, H. and NUNAMAKER, J. “A Graphical, Self-Organizing Approach to classifying electronic meeting output”, en *Journal of the American Society of Information Science* v. 48, n. 2, 1997, pp. 157-170.

TUFTE, Edward. *Envisioning Information*, Graphics Press, Cheshire Connecticut, 1990.

WHITE, H. D., MCCAIG, K. W. “Visualization of literatures”, en M. E. Williams (Ed.), *Annual Review of Information Science and Technology*. Vol. 32, pp. 99-168, 1997. Medford, N J.

WILLIAMS J. G., SOCHATS K. M., and MORSE, E. *Visualization*, volume 30, pages 161—207. Information Today, Inc., Medford, NJ, 1995.

