



◆ PRESENTACION

◆ ACTUALIDAD DE RedIRIS

◆ ENFOQUES

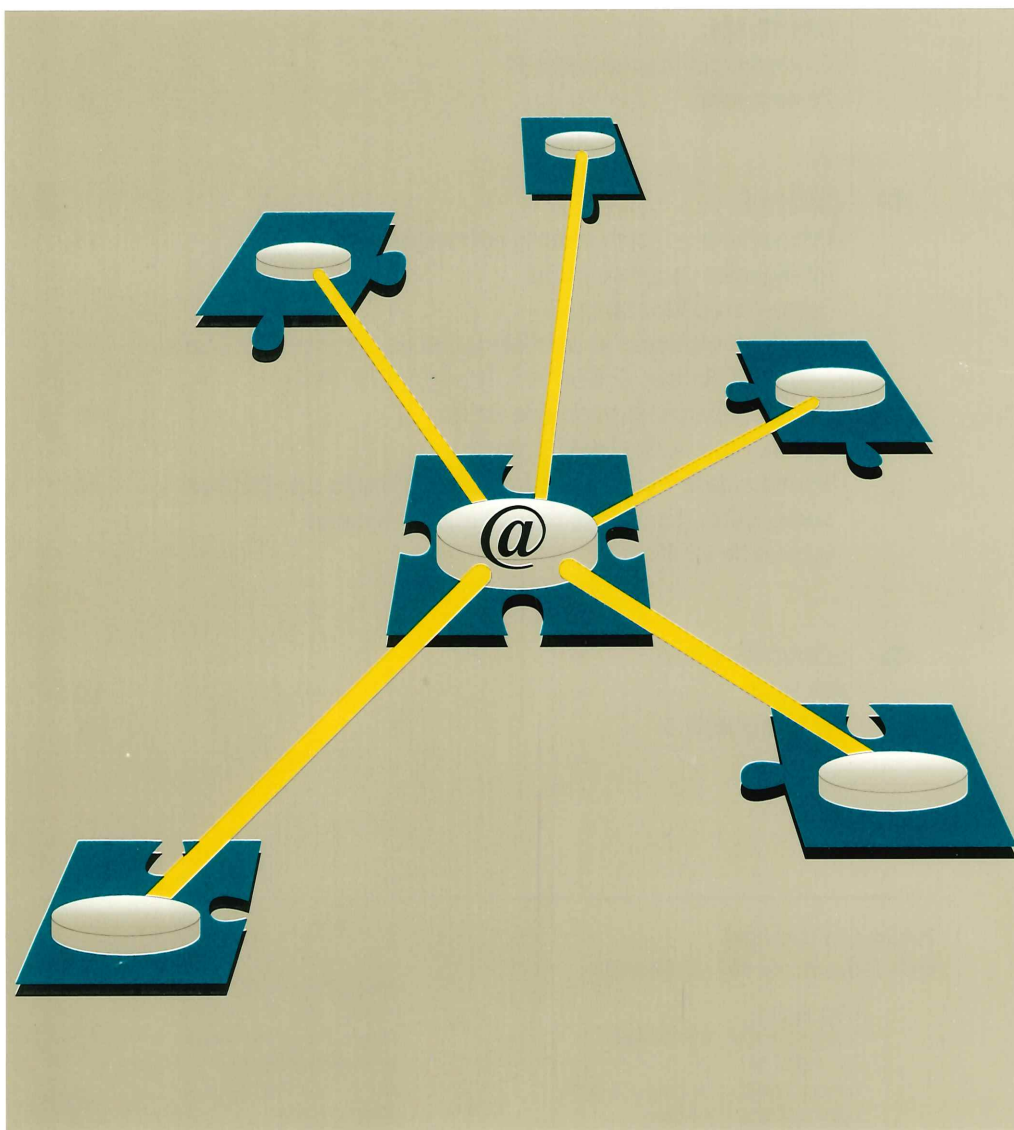
- Intercambio de conocimiento entre agentes inteligentes de información
- Nuevas tecnologías de la información en el campus: el Gopher

- Red de Supercomputación de Galicia

- Multimedia II: correo electrónico estructurado con gráficos, audio, datos y múltiples conjuntos de caracteres

◆ CONVOCATORIAS

- IFIP 1994
- INET'94 & JENC 5





## Sumario

---

◆ PRESENTACION	3
◆ ACTUALIDAD DE RedIRIS	
- Cambio del organismo gestor de RedIRIS en 1994	5
- Jornadas Técnicas RedIRIS 93	5
- Enlace de 2 Mbps. con el servicio de EuropaNET	5
- Enlaces nacionales de 256 Kbps.	6
- Reunión sobre Servicios de Información en la Internet	6
- Servidor Archie de RedIRIS	7
- ES-NIC	9
- España supera las 10.000 máquinas en Internet	9
- INET 93: Crónica apócrifa de un internauta	11
- Servicios internacionales para redes europeas de I+D: DANTE, Ltd.	12
- Conectividad internacional 94	13
- Fe de errores	14
◆ ENFOQUES	
- Intercambio de conocimiento entre agentes inteligentes de información Felipe García Montesinos	15
- Nuevas tecnologías de la información en el campus: el Gopher J. Adell, T. Bellver, C. Bellver, E. Navarro, E. Silvestre	26
- Red de Supercomputación de Galicia J. R. Buján, J. A. Souto, M. J. Posse	49
- Multimedia II: correo electrónico estructurado con gráficos, audio, datos y múltiples conjuntos de caracteres Ignacio de los Mozos	54
◆ CONVOCATORIAS	
IFIP 1994	65
INET'94 & JENC 5	66

---

**Publicación bimestral  
de la red nacional de I+D, RedIRIS.**

Edita: RedIRIS  
Alcalá 61, 1ª Plta. 28014 Madrid.  
Tel.: 435 12 14.  
Director Técnico: José Barberá Heredia  
Coordinación: María Bolado  
Filmación: .BOCETTO, S.L..

Producción: Estudio 5  
Portada: Clara Álvarez Cabiró  
Autoedición: María Bolado  
Imprime: Grafisur, S.L.  
Distribución: B.D. Mail, S.A.  
ISSN: 1133-5408  
Depósito legal: M. 15844-1989





# Presentación

◆ José Barberá

Este número es especial. El lector entenderá enseguida por qué, sólo con dar la vuelta a esta hoja. Por tal motivo ha habido un cierto retraso respecto a la fecha prevista inicialmente para su publicación, que debería haber sido a comienzos de octubre. Como consecuencia de este retraso y del desplazamiento de las Jornadas Técnicas RedIRIS 93 al mes de diciembre, este será el último boletín que se publique en 1993 bajo la responsabilidad de Fundesco. Por otro lado, la acumulación de temas pendiente ha dado como resultado un número doble que marca el final de una interesante etapa en el devenir de la red nacional de I+D.

Funesco, institución a la que el Plan Nacional de I+D encargó en 1987 la puesta en marcha de la red académica nacional dentro del marco del Programa IRIS, cierra ahora una etapa -siempre se dijo que provisional- de más de seis años de dedicación a un esfuerzo colectivo nacional, cuyo resultado patente y bien tangible es el conjunto de servicios teleinformáticos de RedIRIS de los que actualmente disfrutan los usuarios de las universidades y centros de investigación.

Aun a riesgo de reiterar ideas aparecidas en números anteriores, creo útil recopilar una serie de reflexiones que hacen al caso en esta circunstancia. Cualquiera que haya seguido la evolución del Programa IRIS y RedIRIS desde sus balbuceos iniciales, podrá observar la enorme diferencia entre la situación en los años 86-87 y el momento actual. En aquellos años, cuando en nuestro país algunos grupos de investigadores empezaron a tomar conciencia de la necesidad de tener una red de comunicaciones en el ámbito académico y científico, las autoridades correspondientes decidieron racionalizar los recursos destinados a tal fin mediante la creación de una red nacional, que diera cabida a una amplia gama de equipos informáticos existentes que se pudieran interconectar entre sí, independientemente de su ubicación geográfica y de la disciplina específica de los investigadores llamados a ser los usuarios finales. Como declaración de principios, perfecta. A la hora de llevarlo a la práctica la solución parecía sencilla: interconexión de sistemas abiertos según el modelo de referencia OSI. De este modo no habría motivo para mantener redes particulares ni disciplinarias (los "malos" de la película).

¿Se desarrollaron los acontecimientos según esas previsiones? Realmente, no. O, más bien, no exactamente, por cuanto que la evolución ha sido efectivamente hacia los sistemas abiertos, pero no según el modelo OSI, sino siguiendo otros protocolos, los de la serie TCP/IP de la Internet, menos potente sin duda que la de OSI, pero más flexible y práctica a la hora de basar en ella los servicios de la red. De este modo nació RedIRIS a finales de los 90, con una idea más amplia de entender la interconexión de sistemas en modo abierto, en la que coexisten diversas aplicaciones que son capaces de interactuar (mediante pasarelas) y se apoyan en una red de transporte multiprotocolo. La historia es ya bien conocida y no vale la pena repetirla. Se ha llegado de este modo a una red nacional lo suficientemente amplia y flexible para dar cabida a todo el sector de I+D, con una variada gama de posibilidades, dependientes, en muchos casos, de la infraestructura teleinformática existente en las instituciones usuarios. (Ya no hay "malos" en la película, y si los hubiera, sus acciones quedarían enmascaradas).

Uno de los temas de mayor preocupación en el último año ha sido el de los servicios de información que proporcionan a los usuarios no expertos en informática -o a los que no les guste tal disciplina, que no deben ser pocos- herramientas de ayuda indispensables para no naufragar por el océano de la Internet. En la sección Actualidad se da cuenta de las iniciativas en ese sentido. Merece destacarse aquí el empeño continuado de 12 organizaciones afiliadas a RedIRIS para aunar esfuerzos y racionalizar recursos globales. El resultado es evidente: no más interfaces crípticos para los usuarios, tarea cuya extensión a todos llevará todavía un cierto tiempo; pero el terreno está abonado y algunos huertos ya producen cosechas abundantes. Quizás sea por su situación geográfica, pero la realidad es que la Universidad Jaime I de Castellón es la huerta pionera en España en la implantación de estas herramientas. Un extenso artículo en la sección Enfoques desmenuza la problemática de estas aplicaciones, basados en el popular servidor Gopher, capaz de interactuar con otras aplicaciones de búsqueda de información, proporcionando al usuario un único interfaz amigable. Como complemento de esta herramienta está la red de servidores Archie que coordina RedIRIS para los usuarios nacionales y que forma parte de una red mundial de estos servidores. Véase la referencia en la sección Actualidad.

En cuanto a datos y noticias referentes a la evolución de la Internet, se destaca el vertiginoso crecimiento del número de máquinas en España: en la actualidad son más de 10.000, de las que el 99% corresponden a

◆  
Fundesco cierra ahora una etapa de más de seis años de dedicación a un esfuerzo colectivo nacional.

◆  
Uno de los temas de mayor preocupación en el último año ha sido el de los servicios de información que proporcionan a los usuarios no expertos en informática herramientas de ayuda indispensables para no naufragar por el océano de la Internet.



La reducción de tarifas de Telefónica ha permitido aumentar la capacidad de algunos enlaces de ARTIX a 256 Kbps.

Para 1994 la idea es usar el servicio EuropaNET para conectividad IP global.

usuarios de RedIRIS. Compárese esa cifra con 3 únicas máquinas registradas a comienzos del 91. Más datos sobre la evolución de la Internet en el mundo los aporta nuestro cronista apócrifo de INET'93, la conferencia anual de la Internet Society. En esa noticia se destaca asimismo que, en opinión de algunos expertos, no es IP todo lo que reluce: por encima están SNA y Novell. Lo que ocurre es que a los de RedIRIS parece que no nos va esa marcha.

El resto de la sección actualidad lo completan noticias referentes a la infraestructura de transporte de RedIRIS. En el ámbito nacional, la reducción de tarifas de Telefónica ha permitido aumentar la capacidad de algunos enlaces de ARTIX a 256 Kbps. En cuanto a conexiones internacionales, RedIRIS disfruta ya del acceso a EuropaNET (EMPB) a 2 Mbps, que permite cursar tráfico IP con algunas redes europeas. Para 1994 la idea es usar el servicio EuropaNET para conectividad IP global, lo que implica la sustitución del servicio Ebone, utilizado en 1992 y 1993, por el proporcionado por DANTE, Ltd., la compañía paneuropea que actuará de ventanilla única para los servicios internacionales de redes de I+D.

En la sección Enfoques se presentan dos temas de futura aplicación. Uno de ellos, el más inmediato, se encuadra dentro de los desarrollos recientes de RedIRIS en lo que introducción de servicios avanzados se refiere. Se trata del correo electrónico multimedia, que supone ir un paso más allá de lo que permite el simple envío de texto. Ahora se trata de poder enviar, además, gráficos, voz, datos y caracteres múltiples (no sólo texto ASCII de 7 bits). La pregunta que surge es: ¿necesidad o capricho?. Quizás sea ahora más bien lo segundo, pero qué duda cabe que estos caprichos acabarán generalizándose con el tiempo. En este sentido, el desarrollo del protocolo MIME en la Internet parece dispuesto a ganar la partida al estándar X.400 de 1988.

El otro artículo futurista, casi como de ciencia ficción, plantea la posibilidad de trascender el intercambio de información entre personas para llegar a intercambiar conocimientos entre aplicaciones diferentes, escritas por programadores diferentes y en distintos lenguajes. Todo ello aprovechando las redes existentes que interconectan actualmente millones de computadores. Mito o futura realidad, el caso es que diversas agencias de EE.UU. están apoyando esta iniciativa. La Inteligencia Artificial cabalga de nuevo, esta vez sobre la Internet. Siglas populares como MHS, sustituyen ahora la M por la K (de *Knowledge*), en un esfuerzo por aplicar esquemas bien conocidos a una nueva generación de servicios.

Para completar esta sección, se presenta la red de supercomputación de Galicia que, si bien ha sido el último nodo de ARTIX que ha entrado en funcionamiento, ese retraso ha permitido integrar los centros y universidades allí mencionados de un modo más efectivo y racional. En esta situación, el CESGA de Santiago coordina en la región todas las comunicaciones y actúa como interlocutor único con RedIRIS.

Por mi parte nada más. Sirva este último párrafo como despedida a los lectores que han soportado pacientemente unas cuantas presentaciones como ésta. Para mí han sido seis años apasionantes en mi carrera profesional, que han dado como resultado un elevado grado de satisfacción. Como he comentado en alguna ocasión, me cabe el honor de haber sido la *madre* -padres pudo haber más de uno- que ha alumbrado una *criatura*, ocupándose de su desarrollo hasta alcanzar la juventud y lozanía de la que disfruta actualmente, con problemas propios de la edad, por supuesto. Al transferir el *invento* al nuevo organismo gestor, espero que éste pueda progresar en la línea emprendida hasta alcanzar la plena madurez y les deseo fervientemente el mayor éxito posible en este empeño.

**José Barberá**  
Director de RedIRIS  
jose.barbera@rediris.es





## ◆ Cambio del organismo gestor de RedIRIS en 1994

Por decisión de la Comisión Permanente de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), la gestión del Programa IRIS, marco en el que se prestan actualmente los servicios de RedIRIS, se transfiere de Fundesco al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) a partir del 1 de enero de 1994.

Fundesco, organización que coordinó el estudio previo que dió lugar al Programa IRIS y que ha venido gestionando el mismo durante los 6 últimos años, va a cooperar activamente con el CSIC para organizar en estos tres últimos meses del año en curso las tareas necesarias para una transferencia ordenada y con la mínima alteración posible de los servicios prestados a las organizaciones afiliadas. Por su parte, el CSIC está organizando un centro de comunicaciones que se encargará a partir del año próximo, de la gestión de los servicios de RedIRIS. En las jornadas técnicas de este año, anunciadas también en este boletín, los asistentes podrán obtener información más detallada sobre este asunto.

Como consecuencia de lo anterior, y debido a la asignación de máxima prioridad a las tareas de la transición, durante estos meses será difícil atender nuevas solicitudes de afiliación y de atención a los usuarios en la instalación de nuevos servicios en las actuales instituciones usuarias.

## ◆ Jornadas Técnicas RedIRIS 93

Fundesco, entidad gestora de los servicios de la red nacional RedIRIS, ha convocado a sus organizaciones afiliadas a asistir a las Jornadas RedIRIS 93. Al ser este año de transición, por cuanto que la gestión de RedIRIS pasará de Fundesco al CSIC en enero de 1994 (ver noticia en esta sección), la convocatoria de RedIRIS 93 presenta diferencias notables respecto a las de años previos. Una de ellas es su duración, que será tan sólo de un día y medio en lugar de los dos y medio habituales de ocasiones anteriores. Normalmente las jornadas técnicas RedIRIS están pensadas como mecanismo de intercambio de información y

coordinación para los diferentes servicios de la red que se prestan a las instituciones de I+D afiliadas, exponiendo los aspectos más relevantes de los servicios en curso y presentando los planes para años próximos. El momento de transición de Fundesco al CSIC aconsejan diferir este último aspecto que será responsabilidad del nuevo gestor. De ahí la reducción indicada.

La convocatoria va dirigida, principalmente, a los responsables locales de los servicios teleinformáticos de esas instituciones que vienen actuando de hecho como personas de enlace con RedIRIS (PER). En esta reunión Fundesco tiene la intención de exponer globalmente el estado actual de la red y los servicios que se entregan al CSIC. Se piensa, además, invitar a los futuros responsables de este organismo para que informen a los asistentes sobre la estrategia a seguir a partir de ahora, al menos a grandes rasgos.

## ◆ Enlace de 2 Mbps con el servicio EuropaNET

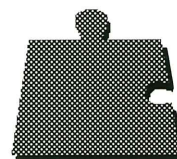
El día 6 de Septiembre quedó operativo el nuevo enlace de 2 Mbps que conecta ARTIX con la red multiprotocolo EMPB, dentro del servicio paneuropeo de transporte denominado EuropaNET. Sustituye al enlace de 64 Kbps que se ha venido usando desde la puesta en marcha de IXI.

Este enlace, por ahora, utiliza como protocolo de red X.25, transportándose el tráfico IP en modo encapsulado. De esta forma, se accede al servicio IP de EuropaNET justo en el preciso momento en que este servicio ha superado su fase piloto para convertirse en un servicio en producción.

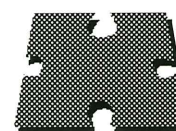
A través de este servicio RedIRIS intercambia ya el tráfico IP, entre otras, con las redes siguientes:

JANET	(Reino Unido) acceso de 2 Mbps con EMPB
SWITCH	(Suiza) acceso de 2 Mbps con EMPB
SURFNET	(Holanda) acceso de 2 Mbps con EMPB
DFN	(Alemania) acceso de 2 Mbps con EMPB
RCCN	(Portugal) acceso de 64 Kbps con EMPB

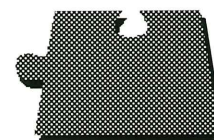
# Actualidad de RedIRIS



Cambio del organismo gestor de RedIRIS en 1994



Jornadas Técnicas RedIRIS 93

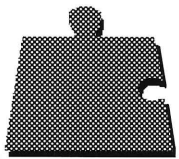


Enlace de 2 Mbps con el servicio EuropaNET

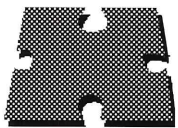




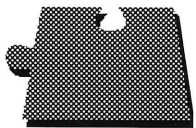
## ACTUALIDAD de RedIRIS



Enlace de 2  
Mbps con el  
servicio  
EuropaNET



Enlaces  
nacionales de  
256 Kbps



Reunión sobre  
Servicios de  
Información en  
la Internet

A través del enlace internacional de 128 Kbps con Ebone se sigue cursando el tráfico con el resto de redes IP europeas no accesibles vía el servicio IP de Europanet, y el tráfico intercontinental con EE.UU.. Asimismo, se han habilitado los mecanismos necesarios para que ambos acceso internacionales de RedIRIS hagan de "backup" mutuo.

### ◆ Enlaces nacionales de 256 Kbps

En consonancia con la mejora de los enlaces internacionales, uno de los objetivos propuestos en 1993 era el aumento de velocidad de la infraestructura nacional ARTIX.

Ello no había sido posible hasta el momento debido a la falta de presupuesto de RedIRIS y al no existir aun un esquema de financiación en el cual los centros usuarios de ARTIX aportaran una parte de su coste.

Finalmente, el abaratamiento de las tarifas de los enlaces decidido por Telefónica para 1993, junto con la aportación de fondos por gobiernos o entidades autonómicas para la creación de infraestructuras de comunicaciones que conecten sus universidades y centros de investigación entre sí y con ARTIX, ha permitido solicitar el aumento de velocidad a 256 Kbps de los enlaces: Barcelona-Madrid, Sevilla-Madrid y Valencia-Madrid.

Está previsto que estos nuevos enlaces queden operativos durante el último trimestre de 1993, permitiendo una mejora sustancial en esta parte troncal de ARTIX que es la más cargada de tráfico.

### ◆ Reunión sobre Servicios de Información en la Internet

Durante los días 29 y 30 del mes de Junio tuvo lugar en la Universidad Politécnica de Barcelona una reunión sobre los "Servicios de Información en la Internet". A ella asistieron treinta personas en representación de doce organizaciones afiliadas a RedIRIS, con amplia experiencia en la provisión de esta clase de servicios, con el fin de intercambiar

conocimientos, así como coordinar actividades y esfuerzos.

Se presentaron y discutieron diversas aplicaciones que facilitan la tarea de localizar los recursos que ofrece la red tales como: **Gopher** y **WWW (World-Wide Web)**, basados en el modelo cliente-servidor, que proporcionan acceso transparente a la información; **WAIS**, que permite acceder a documentos por claves en bases de datos indexadas; servicio **FTP** como mecanismo seguro y fiable orientado a la transferencia de ficheros; **Archie** que ofrece un servicio de directorio electrónico de ficheros para buscar información en la Internet, y **Netnews**, tal vez el más popular de los recursos ofrecidos por la red, en el que tienen cabida grupos de discusión sobre todo tipo de temas.

La reunión comenzó con una exposición sobre los servicios de información bajo el punto de vista, no siempre tenido en cuenta, del usuario, en la que se apuntaron las dificultades que encuentran los "usuarios no expertos en informática" ante el ilimitado volumen de información y la gran variedad de herramientas disponibles. Ante estos inconvenientes surge la necesidad de unificar las herramientas de acceso a la información y ofrecer un interfaz único al usuario, una única plataforma desde la que se pueda acceder de forma transparente a la información final.

En lo referente al Servicio piloto de News se recalcó la notable mejora en la calidad del servicio tras el cambio del servidor ANUNews (VAX 4300 / VMS) al INN (SUN / UNIX).

A destacar dos recomendaciones: utilización del grupo "es.news.groups" como escenario para votaciones y debates sobre la creación de nuevos grupos, creación de los grupos locales bajo la primera jerarquía "es.", y recepción y seguimiento de los grupos bajo "news." por parte de los administradores locales del servicio News.

Por otra parte, en la presentación sobre el funcionamiento del sistema INN (Internet Network News) como servidor de noticias, se abordaron temas tales como: posible uso de la aplicación NNTPLINK de alimentación continua de news; compresión de noticias, sugiriéndose como software de compresión el GZIP de GNU (lo que aliviaría la sobrecarga que supone el tráfico de news en los ya



cargados enlaces de RedIRIS), y la utilización de gateways o pasarelas entre determinados grupos de news y las correspondientes listas de correo electrónico.

Otro plato fuerte lo constituyó la presentación del Sistema de Información CWIS (Campus Wide Information System) instalado en la Universitat Jaume I, basado en el sistema Gopher. Se trataron aspectos relacionados con la configuración, instalación y características de las pasarelas entre Gopher y otros servicios. Este sistema no sólo permite el acceso (directo o por búsqueda de palabras) a documentos, sino también permite acceder a otros servicios de Internet como ftp anonymous, WAIS, Archie, telnet, WHOIS, Verónica etc. de forma homogénea y transparente para el usuario. La Universitat Jaume I, en quien el registro Europeo de Gopher ha delegado su autoridad, será responsable del registro de Gophers bajo "es". Pueden conseguirse servidores y clientes Gopher para gran variedad de plataformas en el host boombox.micro.umn.edu., via ftp.

En la exposición sobre los servicios "FTP Anónimo" y Archie se cubrieron aspectos importantes relacionados con la instalación, funcionamiento y situación actual de ambos sistemas.

Con el objetivo de optimizar el tráfico de la red y evitar la multiplicidad de recursos, se plantea la necesidad de coordinar el contenido de los servidores de ficheros por FTP. Por tanto, se va a establecer un servidor central en RedIRIS para albergar la máxima información posible sobre redes, servicios y herramientas, y se delegará de forma coordinada a otros centros el almacenamiento y actualización de información sobre temas específicos como biología, matemáticas, inteligencia artificial, etc. Asimismo, se pretende fomentar la difusión y el uso de herramientas tan potentes como Gopher y Archie para localizar y manejar información, y la utilización del grupo de news "es.sistemas.información" como foro para debatir cualquier tema relacionado con los servicios de información. Por otro lado, al grupo "es.rediris" podrá dirigirse cualquier noticia relacionada con la red, además de seguir disponibles en RedIRIS las direcciones de correo "secretaria@rediris.es" e "infoiris@rediris.es", para temas administrativos e informativos respectivamente, que igualmente pueden servir a tales fines.

Respecto a la aplicación WAIS (Wide\_Area Information System) se presentaron sus fundamentos, protocolos en los que se basa, los diferentes servidores, WAIS y FreeWAIS (Freely available Wide\_Area Information System), y se mencionó la existencia de clientes para la mayoría de los sistemas operativos y ordenadores: Macintosh, DOS, X.Windows, NeXt, UNIX, etc. El CNIDR (Clearinghouse for Networked Information Discovery and Retrieval) además de financiar con fondos de la NSF el desarrollo de FreeWAIS para dominio público, es la Agencia Nacional promotora y coordinadora de las actividades propias de los servicios de información.

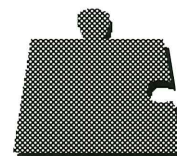
Tras una revisión global de las herramientas analizadas durante ambos días, se presentó el servicio WWW (World-Wide Web), que basado en el concepto de hipertexto, incorpora una nueva filosofía de acceso a la información. Al igual que Gopher, WWW destaca como herramienta global capaz de proporcionar acceso transparente a la información, y como en aquél, existen herramientas y gateways con casi todos los sistemas. Es posible encontrar información a cerca de los servidores WWW en info.cern.ch (pub/www).

Fue esta reunión una muestra inmejorable del increíble potencial humano y tecnológico existente en las Universidades y Centros de Investigación Nacionales, en la que quedó patente la necesidad de coordinar los innumerables recursos existentes a nivel nacional, especialmente centros proveedores de información como Bibliotecas, Bases de Datos Públicas, Centros Tecnológicos y de Transferencia de Investigación... que aún se encuentran "dispersos" e "inaccesibles"; así como la necesidad de incrementar los recursos disponibles en el ámbito de los servicios de información a fin de optimizar los ya disponibles y como catalizador de los mismos.

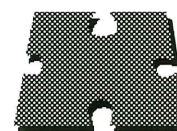
### ◆ Servidor Archie de RedIRIS

Desde hace unos meses se encuentra funcionando un servidor archie para la comunidad de RedIRIS. Para quien no esté familiarizado con él, archie no es más que un servidor de información sobre diferentes catálogos de datos entre los que destaca el

## ACTUALIDAD



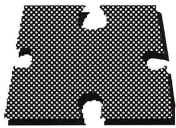
### Reunión sobre Servicios de Información en la Internet



### Servidor Archie de RedIRIS



## ACTUALIDAD de RedIRIS



### Servidor Archie de RedIRIS

de ficheros accesibles en la Internet. Este catálogo contiene los nombres de más de 2.100.000 ficheros en cerca de 1.000 servidores de FTP anónimos. Mediante la utilización de diferentes clientes el acceso a dicho servidor permite a cualquier usuario localizar rápidamente aquellos ficheros que necesita accediendo al servidor que le resulte más cercano o bien, contenga la versión más reciente de dicho fichero. Actualmente se encuentra instalada la versión 3.0.3 y en breve se procederá a instalar la versión 3.1 que deberá corregir algunos problemas o errores existente en la actualidad.

Como señalábamos, el acceso a archie puede realizarse desde diversos agentes de usuario:

- terminal remoto (username: archie)  
telnet archie.rediris.es  
pad [set host /x.29]  
2043145100102 [2160234012]
- mensajería electrónica  
archie@archie.rediris.es
- cliente archie-prospero
- WAIS (próximas versiones)

En la actualidad el servidor archie.rediris.es recoge más de 200 MB de información sobre cerca de un millar de hosts de los cuales tan sólo una docena pertenecen a universidades y centros públicos de investigación de RedIRIS. Archie diariamente accede a otros servidores del mundo para obtener la información en ellos depositada y ofertada. Cada uno de ellos se encarga de recolectar la información de los nodos FTP de su dominio de actuación (en general uno o varios

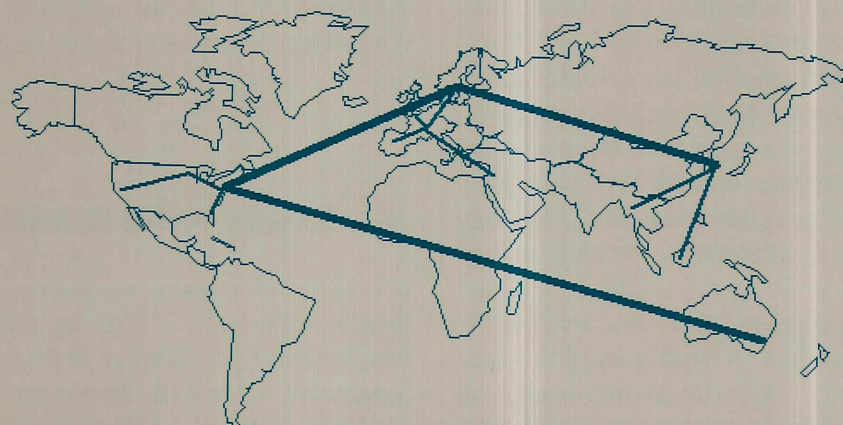
dominios de alto nivel del DNS). Por consiguiente, archie.rediris.es pone disponibles todos aquellos que están bajo el dominio "es", en la actualidad los siguientes:

asterix.fi.upm.es  
chico.rediris.es  
chinchon.dit.upm.es  
diable.upc.es  
goya.eunet.es  
marret.uji.es  
ocelote.cica.es  
power.ci.uv.es  
rediris.es  
sevaxu.cica.es  
sun.rediris.es  
telva.ccu.uniovi.es

Desde estas líneas rogamos a todos aquellos centros que mantengan servidores de FTP públicos se dirijan a INFOIRIS, infoiris@rediris.es, para registrarlos en archie. Para ello bastará nos remitan el nombre Internet del servidor.

Así pues, RedIRIS combinando el servidor archie con el servidor FTP anonymous (ftp.rediris.es) pretende facilitar el acceso al usuario final a los ficheros mayoritariamente requeridos con el fin de disminuir el tráfico redundante en los enlaces internacionales. Estas herramientas, junto con otras como gopher (gopher.rediris.es), WAIS o WWW, pretenden abrir el camino a los servicios de información nacionales y universitarios, pero es necesario que se fomenten y desarrollen iniciativas como el gopher de la Universidad Jaume I (ver artículo en sección Enfoques).

## SERVIDORES ARCHIE



— Nodos Primarios  
— Nodos Secundarios



Lista de servidores archie:

archie.au  
archie.edvz.uni-linz.ac.at  
archie.univie.ac.at  
archie.uqam.ca  
archie.funet.fi  
archie.ac.il  
archie.unipi.it  
archie.kr  
archie.sogang.ac.kr  
archie.rediris.es  
archie.switch.ch  
archie.luth.se  
archie.ncu.edu.tw  
archie.doc.ic.ac.uk  
archie.internic.net  
archie.rutgers.edu  
bogus.sura.net

## ◆ ES-NIC

El NIC (Network Information Center), fundado por DARPA (Departamento de Defensa Americano), para la provisión de servicios de información de red y atención al usuario, acceso a bases de datos, etc., ha sido hasta hace aproximadamente un año, la autoridad central y única para la asignación de direcciones Internet (NIC.DDN.MIL).

Dada la complejidad que conlleva la gestión de los recursos de Internet desde un solo punto, el sucesor del primer NIC, el nuevo InterNIC, procedió a descentralizar sus funciones delegando la asignación de direcciones IP a centros regionales como el Centro de Coordinación de Redes IP en Europa (RIPE NCC), quien a su vez transfirió esta función a los proveedores de servicios IP y NIC's nacionales. Así, en el mes de Julio del pasado año, RedIRIS se constituyó como NIC delegado para la asignación de direcciones Internet en España (ES-NIC).

En España, RedIRIS como centro coordinador nacional tras asumir las funciones de NIC español (ES-NIC), es la encargada de proporcionar los siguientes servicios: registro de nombres de organizaciones, provisión de direcciones de red IP, gestión nacional del servicio de nombres (DNS), y coordinación de proveedores de servicios a nivel nacional.

Es importante destacar que el ES-NIC, con la provisión de estos servicios, sólo garantiza que los recursos asignados son únicos y

globalmente reconocidos en la Internet. La adjudicación de estos recursos no implica en ningún caso la conexión a dicha red.

Información más detallada sobre estos servicios, así como los formularios de solicitud correspondientes, están disponibles via ftp en el servidor de FTP anónimo de RedIRIS, en la dirección 130.206.1.2 correspondiente a "ftp.rediris.es", dentro del directorio "/infoiris/ip".

Esta información está contenida en la siguiente serie de documentos:

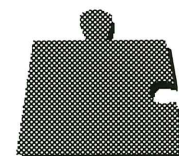
- ES-NIC.DOC1 trata sobre la descripción y funciones del NIC español, y puede encontrarse en el fichero "es-nic-info.txt".
- ES-NIC.DOC2 incluye información sobre el servicio de "Registro de Nombre para su uso por los Servicios Internet en España", y el formulario de solicitud que es necesario cumplimentar. El fichero que recoge este documento se denomina "es-nic-dom.txt".
- ES-NIC.DOC3 contiene la documentación y el formulario necesario para la solicitud de direcciones oficiales IP Internet. Se encuentra en el fichero "es-nic-ipnum.txt".
- ES-NIC.DOC4, aún no disponible, tratará sobre la "Coordinación de proveedores de servicios IP en España".

Para cualquier duda o aclaración adicional sobre este tema, pueden dirigirse al buzón que RedIRIS tiene habilitado para consultas generales "infoiris@rediris.es", o bien a "nic@rediris.es"

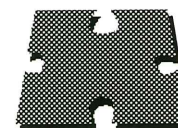
## ◆ España supera las 10.000 máquinas en Internet

Durante este verano el número de máquinas registradas en el DNS bajo el dominio asociado a España en Internet ("es") superó por vez primera las 10.000. Si lo comparamos con las cerca ya de 2 millones existentes en toda la Internet (la mayor interred de comunicación de datos del mundo) la cifra parece aún pequeña, sin embargo, esta cantidad adquiere una dimensión distinta si tenemos en cuenta que a principios del año

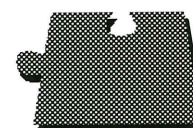
## ACTUALIDAD



### Servidor Archie de RedIRIS



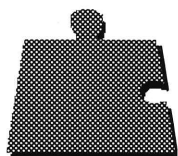
### ES-NIC



### España supera las 10.000 máquinas en Internet



## ACTUALIDAD de RedIRIS



España supera  
las 10.000  
máquinas en  
Internet

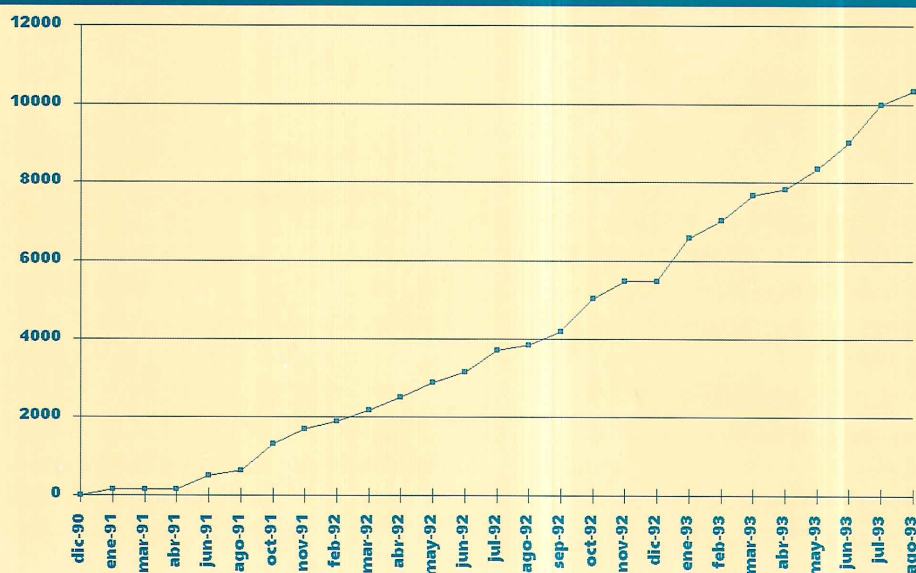
1991 España tan sólo contaba con 3 máquinas registradas en Internet. Lo realmente significativo es, por tanto, el vertiginoso crecimiento de la parte española de la Internet, acorde con el vertiginoso crecimiento que ésta ha experimentado a nivel mundial y muy especialmente a nivel europeo. En la Gráfica 1 se muestra la evolución del número de equipos existentes en el DNS<sup>1</sup> bajo "es" desde Diciembre de 1990 hasta el 31 de Agosto de 1993.

La puesta en marcha en Marzo de 1991 del servicio de interconexión de redes de área local IP (SIDERAL IP) de RedIRIS, unido al gran interés mostrado por parte de las organizaciones afiliadas por acceder al mismo, así como la entusiástica acogida por parte de los usuarios finales, han contribuido decisivamente a su difusión a nivel nacional, tanto dentro como fuera de la comunidad científica y académica. Si tenemos en cuenta que el 99% de las 10.358 máquinas que aparecían en el DNS a finales de Agosto pasado corresponden a dominios conectados por RedIRIS, se comprende el papel vital que RedIRIS ha jugado y juega en la introducción y paulatina implantación de la Internet en España. La Gráfica 2 y la Tabla adjunta muestran la contribución porcentual y absoluta de las distintas organizaciones españolas a la cantidad total de equipos conectados y puede servir también para obtener una idea del grado de penetración de la Internet en los mismos.

ORGANIZACION		Nº DE MAQUINAS EN DNS
UV	(Univ. Valencia)	1211
UPV	(Univ. Politécnica Valencia)	1078
UPC	(Univ. Politécnica Cataluña)	1049
UPF	(Univ. Pompeu Fabra)	842
UPM	(Univ. Politécnica Madrid)	750
UJI	(Univ. Jaime I)	650
UGR	(Univ. Granada)	438
UB	(Univ. Barcelona)	375
UC3M	(Univ. Carlos III Madrid)	365
UAM	(Univ. Autónoma Madrid)	314
CEDEX		255
EHU	(Univ. País Vasco)	246
UAB	(Univ. Autónoma Barcelona)	241
IAC	(Inst. Astrofísico Canarias)	226
UCM	(Univ. Complutense Madrid)	217
UNIZAR	(Univ. Zaragoza)	213
UNIOVI	(Univ. Oviedo)	199
US	(Univ. Sevilla)	184
UCO	(Univ. Córdoba)	167
UVA	(Univ. Valladolid)	137
LABEIN		121
UNICAN	(Univ. Cantabria)	109
UM	(Univ. Murcia)	107
CSIC		92
Otros		772
TOTAL		10358
Dentro RedIRIS		10233 98,79%
Fuera RedIRIS		125 1,21%

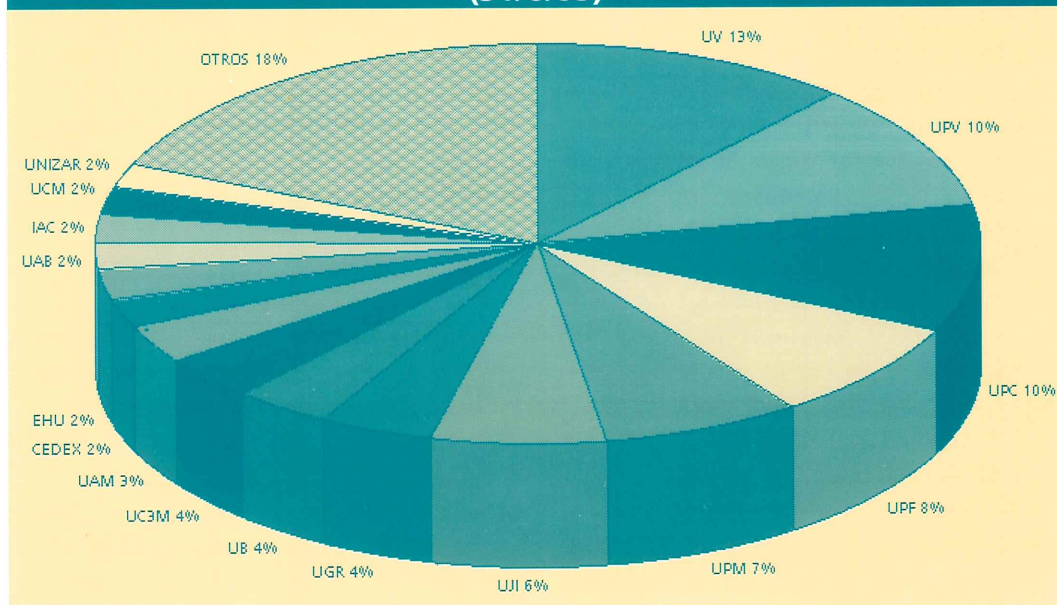
1.-Dado que no todas las máquinas conectadas a Internet están debidamente registradas en el DNS, este número es tan sólo una estimación a la baja del número de máquinas realmente interconectadas.

### EVOLUCION DEL NUMERO DE MAQUINAS REGISTRADAS BAJO 'ES'

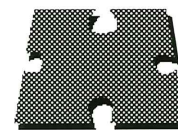




## DISTRIBUCION DE MAQUINAS CONECTADAS POR DOMINIOS (31/8/93)



## ACTUALIDAD



### INET'93: Crónica apócrifa de un internauta

#### ◆ INET'93: Crónica apócrifa de un internauta

Los días 17-20 de agosto tuvo lugar en San Francisco la conferencia anual de la Internet Society. Como nuestros lectores recordarán, la Internet Society es la organización internacional que actúa como foro permanente para la interconexión de sistemas abiertos de la Internet a escala mundial. Los diferentes organismos y organizaciones -nacionales, regionales e internacionales- que administran, gestionan, coordinan, diseñan y desarrollan redes -así como los correspondientes estándares- cooperan, de un modo u otro, en este entorno transnacional cuya infraestructura de comunicaciones se extiende ya por todo el globo. INET'93 contó con 900 participantes de más de 90 países. Representantes de países de la antigua Unión Soviética y de Africa Central hicieron su aparición, por vez primera, en este encuentro.

Resulta enormemente curioso ver la evolución de esta conferencia y contrastarla con aquellos primeros seminarios que hace 11 años empezó a organizar anualmente Larry Landweber, en los que únicamente un reducido grupo de EE.UU. y Europa se congregaban para discutir y tratar de entender esta nueva forma de comunicaciones. En 1993 la situación ha cambiado notablemente, dando paso en la actualidad a una nueva concienciación

mundial de los beneficios que aportan las redes de interconexión abiertas.

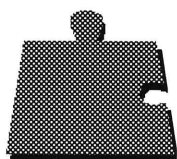
La organización de la conferencia en seis sesiones paralelas (tecnologías de red, ingeniería de redes, tecnologías de aplicación, aplicaciones de usuario, aspectos de política y administración, y temas regionales) hizo relativamente difícil el seguimientos en profundidad de todo lo allí tratado. Las conferencias INET se van transformando paulatinamente en un evento de marcado carácter social o familiar, en esa gran familia que formamos los *internautas*. Las conversaciones de pasillos con colegas y amigos, a los que en algunos casos sólo se ve una vez al año, constituye, sin lugar a dudas, uno de los principales atractivos de este tipo de encuentros. Como aspectos lúdicos de la conferencia, se pudo disfrutar de un crucero por la bahía, que incluía una degustación de vinos de California, y con una cena-guateque al aire libre amenizada con bandas de música de la ciudad que dejaron patente la satisfacción de los *internautas* de los 90 al escuchar la música de los 60 (la auténtica, la de siempre, la buena,...).

Además de las sesiones paralelas hubo otras plenarias y mesas redondas con destacados representantes del gobierno, de la industria y del sector académico e investigador de EE.UU. Como era de esperar se destacó la conexión a la Internet de la Casa Blanca, así como el compromiso de la nueva administración por impulsar los temas de las

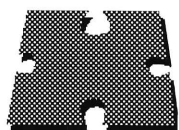




## ACTUALIDAD de RedIRIS



### INET'93: Crónica apócrifa de un internauta



### Servicios internacionales para redes europeas de I+D: DANTE, Ltd.

redes, que en EE.UU. designan ahora como "infraestructura de información". El estado actual de esta infraestructura en todo el mundo comprende ya 16.000 redes IP interconectadas (de las 50.000 registradas) en unos 60 países, con una tasa de crecimiento cercana al 10% mensual. El número de sistemas así unidos ha alcanzado ya 1.776.000 repartidos en más de 26.000 dominios (datos de julio-agosto del 93). Si, además de las redes IP puras, se cuentan también las de otras tecnologías y las pasarelas de aplicación (principalmente de correo electrónico), el número de países con algún tipo de interconectividad asciende a 137. De todas las redes IP interconectadas aproximadamente la mitad pertenecen al sector académico y de investigación (incluyendo en esta última a la I+D empresarial), el 30% son de empresas comerciales, el 10% del sector de la defensa, repartiéndose el resto entre gobierno y enseñanza media. Resulta ilustrativo comparar estos porcentajes con los correspondientes al número de redes IP registradas (aunque no necesariamente interconectadas); bajo estas premisas el sector comercial cuenta con el 51% de las redes, correspondiendo el 49% restante a los demás sectores, de entre los que sobresale el académico y de I+D (incluyendo empresas) con el 29% de las redes.

Además de las bondades intrínsecas de San Francisco como ciudad anfitriona, destaca igualmente su carácter simbólico al ser, en cierto modo, la capital emblemática del Silicon Valley, cuna de individuos, universidades y empresas que han jugado un papel predominante en la creación y desarrollo sostenido de las redes de ordenadores. Por ello fue posible compartir esos tres días y medio con los *históricos* de las redes. Entre ellos: Vint Cerf, inventor del TCP/IP y actual *líder espiritual* de los *internautas* como presidente de la Internet Society; Larry Landweber, *apóstol de gentiles*, a quien algunos usuarios de RedIRIS tuvieron la ocasión de conocer en Sevilla durante las Jornadas Técnicas del 90, que actualmente está comprometido personalmente en la *evangelización* de aquellos países a los que todavía no ha llegado la Internet; y Bob Metcalfe, otro de los pioneros de ARPANET e inventor de la tecnología ethernet cuando trabajaba en Xerox. Precisamente a cargo de este último estuvo la sesión de clausura que fue, cuando menos, provocadora. Aparte de desmitificar la Internet entre el nutrido grupo de afiliados a la secta que allí estábamos ("Por

mucho que nos empeñáramos en mostrar cifras y porcentajes crecientes sobre IP, tecnologías particulares como SNA y Novell cuentan con muchos más sistemas" -dijo. Añadió luego que la comunidad IP actual tenía que pensar en abandonar su mentalidad claramente pro-Unix), se atrevió a dar un consejo a todos los que se preocupan por cuál será el sustituto del actual protocolo IP: dejemos de calentarnos la cabeza con CLNPs, TUBAs, SIPs y PIPs; aguantemos un par de años más como estamos y esperemos al ATM como solución de futuro para lograr ese entorno global de conectividad y servicios, empezando a pensar ya en una arquitectura de red totalmente diferente a la actual. A saber cuál será la reacción de los *gurús* del IETF. Desde luego que la del presidente de la Internet Society no se hizo esperar. Si no consiguió que el *hereje* se retractase públicamente, sí logró al menos afiliarlo *in situ* a la Internet Society, por sólo 70 dólares que, a pesar de estar en el país cuna de las tarjetas de crédito, pagó *cash*, lo que evitó que corriera la sangre y puso un final feliz a la fiesta.

### ◆ Servicios internacionales para redes europeas de I+D: DANTE, Ltd.

El pasado 6 de julio se presentó oficialmente la compañía DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe, Ltd.) en Cambridge (Inglaterra). DANTE es el nombre acuñado finalmente para la Unidad Operativa lanzada por varias organizaciones nacionales de redes de I+D en el marco de RARE. En boletines anteriores se ha anticipado información relacionada con esta iniciativa multinacional.

El objetivo de DANTE es suministrar globalmente servicios paneuropeos de redes a organizaciones académicas, gubernamentales y comerciales, en modo de ventanilla única. La gama de servicios abarca desde la infraestructura (multiprotocolo) de transporte de datos hasta las aplicaciones típicas de correo electrónico, servidores de información, etc. Del mismo modo, la compañía desarrollará redes de alta velocidad que soporten aplicaciones avanzadas, tales como videoconferencia y transmisión de imágenes. Aunque su ámbito



es europeo, DANTE proporcionará a sus clientes conexiones con otras redes y enlaces a EE.UU. como parte del entorno global de la Internet, permitiendo de este modo comunicaciones más rápidas y eficaces, y una disponibilidad de servicios más sofisticados.

Constituida como empresa sin fines lucrativos, con el respaldo de 12 países europeos, DANTE aparece como el interfaz natural para las diferentes redes nacionales, en nuestro caso RedIRIS. Algunas de éstas serán, además de clientes en sí, accionistas de la sociedad. En este sentido RedIRIS/Fundesco suscribió el acuerdo inicial para poder englobarse en esa categoría. En la misma situación están GARR (Italia), DFN (Alemania), SWITCH (Suiza), SURFnet (Países Bajos), JANET (Reino Unido), NORDUnet (Países Nórdicos), BELNET (Bélgica), RCCN (Portugal) y ARIADnet (Grecia). Los servicios de DANTE se proporcionarán centralmente a las organizaciones clientes, evitando así repercutir los costes sobre los usuarios finales.

La iniciativa para la creación de DANTE surgió en el seno de RARE al término del proyecto COSINE. La intención fue agrupar de forma eficaz los servicios puestos en marcha por COSINE y otros de nuevo cuño, en función de las necesidades y avances técnicos. La idea es basar los servicios en estándares existentes (de *iure* o de *facto*) siempre que eso sea posible. Desaparece de este modo la referencia explícita al modelo OSI, lo que en la práctica resulta una apuesta fuerte por los protocolos TCP/IP y la Internet.

Como primera medida DANTE se ha encargado ya del servicio internacional MHS implantado por COSINE. El paso siguiente es asumir el contrato del servicio EMPB (European Multi-protocol Backbone, anteriormente IXI) proporcionado por Unisource a las redes nacionales de I+D, RedIRIS entre ellas. Del mismo modo, DANTE negocia con el consorcio Ebone para proporcionar la conectividad con otras redes que no sean clientes directos de EMPB, mediante las pasarelas adecuadas, incluyendo también la necesaria conectividad transatlántica. La conectividad global proporcionada así por DANTE a sus clientes es lo que se conoce como servicio **EuropaNET**, que puede considerarse como el valor añadido a EMPB y que se traduce en una conectividad multiprotocolo global. (En

otra noticia se dan más aclaraciones sobre la terminología al uso sobre estos servicios).

Además de actuar como ventanilla única para sus clientes, DANTE aprovechará la economía de escala que esto supone frente a los operadores telefónicos, lo que redundará, sin duda, en la consecución de precios y ofertas más ventajosas para los clientes. Todo esto en un marco de gestión profesional adaptado a las necesidades crecientes y cambiantes de los usuarios de I+D. Los usuarios finales lo serán de los servicios de DANTE de modo indirecto, a través de sus respectivas redes nacionales.

Dentro de los planes específicos a medio plazo de DANTE está la planificación y puesta en marcha de redes europeas de alta velocidad (a 34 Mbps. inicialmente), con capacidad suficiente para transportar internacionalmente las aplicaciones avanzadas antes aludidas, para las que los 2 Mbps. actuales resultan insuficientes.

## ◆ Conectividad internacional 94

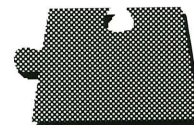
Para dar una idea de la situación de la conectividad internacional de RedIRIS de cara al próximo año, conviene previamente aclarar la terminología al uso, que ha venido siendo algo confusa últimamente.

- Ebone: consorcio informal de diversas organizaciones de redes (de I+D y comerciales) para la gestión del servicio IP en Europa (véase Boletín nº 23, págs. 6-9).
- EMPB (European Multi-protocol Backbone), red de transporte multi-protocolo (X.25, IP y CLNP) gestionada por Unisource (consorcio de PTTs de Holanda, Dinamarca y Suiza), con velocidades de acceso de hasta 2 Mbps (Boletín nº 23, págs. 6-9).

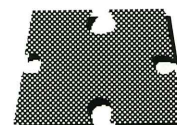
Esta red fue el sucesor de IXI (X.25, 64 Kbps), pero con una gama mayor de velocidades (n x 64 Kbps., hasta 2 Mbps) y los tres protocolos indicados

- EuropaNET: servicio paneuropeo de transporte proporcionado por DANTE (véase noticia sobre esta organización en esta misma sección). Incluye el núcleo inicial EMPB (gestionado por Unisource), más la conectividad con otras redes

## ACTUALIDAD



Servicios  
internacionales  
para redes  
europeas de I+D:  
DANTE, Ltd.

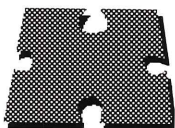


Conectividad  
internacional 94

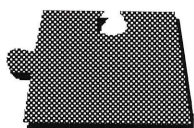




## ACTUALIDAD de RedIRIS



### Conectividad internacional 94



### Fe de errores del boletín 24

europas de Ebone, más la conectividad transatlántica, obtenida actualmente por Ebone, pero con la posibilidad de establecer enlaces propios con EE.UU. en 1994. De este modo, la información aparecida en el boletín mencionado no es del todo correcta, por cuanto que debería decir EMPB en lugar de EuropaNET, tanto en el texto como en la figura 2.

La terminología confusa es consecuencia directa de la situación cambiante en Europa y, posiblemente, del agotamiento de la imaginación a la hora de poner nombres que tengan relación con el del viejo continente. Veamos ahora las perspectivas para el 94.

Como saben nuestros lectores, RedIRIS suscribió el acuerdo inicial con la cooperativa Ebone para el año 92 y lo renovó para este año. Estos acuerdos han tenido hasta ahora una validez anual. RedIRIS ha utilizado Ebone para cursar el tráfico IP internacional mediante una línea punto a punto Madrid-Amsterdam, inicialmente de 64 Kbps y actualmente de 128 Kbps.

Además de la conexión de Ebone, RedIRIS venía usando el acceso de 64 Kbps a EMPB (antes IXI) para tráfico X.25 así como para tráfico IP/X.25. Al aumentar en septiembre la capacidad de acceso a EMPB a 2 Mbps (véase noticia en este boletín) y suscribir el servicio multiprotocolo (X.25, IP y CLNS nativos), RedIRIS ha desviado de Ebone a EMPB el tráfico IP cursado con otras redes europeas que son actualmente clientes IP de EMPB (JANET, SURFnet, DFN, GARR, SWITCH, RCCN), lo que se ha traducido en una mejora sustancial del tráfico global IP. Se sigue usando Ebone para conexión con otras redes europeas fuera de EMPB (RENATER, NORDUnet, AConet, EUnet, ...) y para el tráfico transatlántico.

De cara al 94, el consorcio de organizaciones cooperantes en Ebone celebró el pasado mes una reunión para planear la topología, encaminamiento, gestión, distribución de costes, etc., de acuerdo con las necesidades y compromisos expresados por los diferentes socios. En esa reunión algunos pesos pesados que vienen soportando en su presupuesto los costes de los enlaces troncales de mayor velocidad, expresaron su intención de abandonar Ebone en el 94 y utilizar en su lugar el servicio EuropaNET de DANTE. Cualquier lector mínimamente avanzado adivinará en esta postura la intención de usar los servicios proporcionados por la

organización que promueven y de la que son socios o accionistas (caso de SURFnet, JANET y, seguramente, NORDUnet). Las perspectivas para el 94 son de un Ebone reducido, con una topología diferente y en el que los principales impulsores serían RENATER (Francia) y AConet (Austria). (Por cierto, la gestión de RENATER la hace France Telecom).

En los que a nosotros concierne, la postura adoptada inicialmente por RedIRIS de cara al 94 fue la de no suscribir el acuerdo con Ebone, cancelando por ello la línea Madrid-Amsterdam si se dan las condiciones siguientes:

- DANTE proporciona la conectividad con el resto de las redes europeas de Ebone mediante la(s) pasarela(s) correspondiente(s), sin pérdida alguna de la calidad actual del servicio.
- DANTE proporciona la conectividad transatlántica, a un precio razonable, bien sea a través de Ebone o con enlaces propios.

De este modo, quedan los restantes meses de este año para poder verificar las condiciones anteriores y poder realizar la transición de Ebone a EuropaNET sin mermar la calidad del servicio para nuestros usuarios quienes, de percibir alguna variación, ésta sería una mejora de la calidad del servicio y del tiempo de respuesta.

### ◆ Fe de errores del boletín 24

En el artículo "Análisis de Prestaciones del Protocolo Frame Relay en la red ARTIX" la tabla mostrada en el punto 3, donde se resumían los resultados de las pruebas realizadas, tenía cambiados los títulos de las columnas, debiendo poner X.25 donde ponía FR y viceversa.

La tabla correcta es la siguiente:

Test	Nodos	E. Internodales	E. Acceso	X.25	FR
B	1	-	2 Mbps.	133,5 Kbps	177 Kbps.
C	2	64 Kbps.	2 Mbps.	34,8 Kbps.	33 Kbps.
D	3	64 Kbps.	2 Mbps.	29 Kbps.	30 Kbps.
E	2	2 Mbps.	2 Mbps.	89,4 Kbps.	127,2 Kbps.
F	3	2 Mbps.	2 Mbps.	66,4 Kbps.	87 Kbps.



# Intercambio de conocimiento entre agentes inteligentes de información

◆ Felipe García Montesinos

Si nos detuviésemos por un momento y examinásemos la cantidad de recursos humanos y materiales que se dedican para construir sistemas similares en centros semejantes para resolver el mismo problema (o quizá muy parecido mediante diferentes tecnologías y aplicaciones, seguro que nos sorprenderíamos y no gratamente.

Si nos restringimos al ámbito de la investigación en éste país, ¡cuántos laboratorios y departamentos de universidades y organismos públicos de investigación abordan la resolución del mismo problema como medio o fin de sus investigaciones!; en el peor de los casos desconociendo que existen grupos de trabajo en las mismas áreas y acometiendo los mismos problemas.

Quizá la gran mayoría ya haya descubierto las ventajas (e inconvenientes) del correo electrónico como herramienta de comunicación entre investigadores con la que comentar avances o aclarar dudas. Los más avanzados, o temerarios, quizá se hayan familiarizado con aplicaciones de transferencia de ficheros (ftp) o servidores de noticias (news) y localicen a colegas de todo el mundo mediante una simple consulta al directorio X.500; y finalmente, algún gurú -esperemos que más de los que se supone-, ya utiliza herramientas de localización, acceso y recuperación de información como son Archie, Gopher, WAIS o WWW. Todos ellos, en mayor o menor grado, se han convertido en los navegantes de un océano de información -no exclusivo de áreas como informática o comunicaciones- denominado Internet, que los sumerge en un universo de casi infinitos recursos. Estos Internautas pueden contactar con investigadores que ponen su experiencia al servicio de la ciencia, disponer de aplicaciones, bibliotecas y rutinas que les permiten acometer metas más altas dado el ahorro de tiempo y esfuerzo que acometer etapas previas les supondría, disponer de trabajos, documentos, borradores y estándares de forma rápida y eficaz; o acceder a bases de datos, bibliotecas y aplicaciones remotas que les den información relevante para sus investigaciones, y que, por otros medios, el coste preciso (sea cual sea su unidad de medida) les conduciría a invertir más esfuerzo que el necesario (y en el peor de los casos a abandonar la idea).

Pero, el horizonte no acaba aquí. ¿Por qué no ir más allá y afrontar el reto de intercambiar información (en general conocimiento) entre aplicaciones diferentes, escritas por programadores diferentes, en diferentes épocas o con diferentes lenguajes? ¿Por qué no aprovechar que los millones de computadores interconectados permitiesen que millones de programas pudieran interactuar con millones de programas, y millones de usuarios interactuasen con dichos programas para acceder a su conocimiento en forma de datos, objetos, atributos, gráficos, reglas...?

Quizá todo esto parezca ciencia ficción y la idea, por ambiciosa resulte complicada; máxime en un dominio de actuación en el que las aplicaciones existentes en el mercado son entornos cerrados, en el que el conocimiento y la algorítmica precisos para la obtención de resultados se funden en un todo único e indivisible, en cuyo caso la tarea sea inabordable. O por el contrario, si escogemos un modelo de aplicación como el que recogen funcionalmente los Sistemas Basados en el Conocimiento, la idea de intercambiar conocimiento entre diferentes programas, ejecutándose en diferentes computadores, para diferentes usos, comienza a ser abordable. La arquitectura de dichos sistemas diferencia el motor de inferencia y la base de conocimiento proporcionándoles autonomía y flexibilidad.

Y resulta tan abordable que diversos organismos de la administración estadounidense (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA; Air Force Office of Scientific Research, AFOSR; Corporation for National Research Initiative, NRI; National Science Foundation, NSF) que apoyan el *Knowledge Sharing Effort* (KSE) así lo han entendido. Esta iniciativa abarca diferentes grupos

## ENFOQUES

◆  
Los investigadores, navegantes de un océano de información, disponen de grandes recursos: aplicaciones, documentos, bibliotecas, rutinas... para sus investigaciones.

◆  
En el horizonte se vislumbran protocolos para el intercambio de conocimiento entre aplicaciones diferentes, en sistemas diferentes, bajo lenguajes diferentes...



Agentes inteligentes  
ejecutándose en  
sistemas remotos  
utilizarán  
conocimiento  
interactuando con  
otros agentes o  
mediante reutilización  
de librerías de  
conocimiento.

dentro de distintas áreas de trabajo y patrocina e involucra tanto a universidades como laboratorios cuyos trabajos se centran en el desarrollo de técnicas y herramientas con el objetivo de promocionar el intercambio de conocimiento entre sistemas inteligentes.

Si bien esta nueva arquitectura-filosofía empieza a ser popular en ámbitos académicos de investigación y desarrollo norteamericanos, aún no se han producido estándares en la mayoría de los protocolos que deberán soportar dicha arquitectura. Mientras, se profundiza en la definición y posible estandarización de modelos formales de representación del conocimiento. En esta línea trabajan grupos como el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Stanford, al frente del cual figuran M. R. Genesereth y R. E. Fikes, quienes presentan una propuesta denominada **KIF (Knowledge Interchange Format)** que recoge la especificación de "un lenguaje formal de intercambio de conocimiento entre programas dispares (escritos por diferentes programadores, en diferentes momentos, en diferentes lenguajes...)" o, las propuestas de P. D. Karp, (Artificial Intelligence Center, SRI International), Thomas Gruber y Fritz Mueller (Knowledge Systems Laboratory, Stanford University) sobre un protocolo de acceso a bases de conocimiento almacenadas mediante **FRS (Frame knowledge Representation Systems)**, protocolo denominado Generic-KB, que presenta un conjunto de funciones Lisp (Common Lisp) que proporciona una interfaz genérica al subyacente FRS.

Paralelamente, pues, se precisa definir modelos estándares de programación en entornos en los que el conocimiento sea proporcionado por otros procesos o agentes que se ejecutan en máquinas remotas y cuyos resultados o conocimiento generado será utilizado por otros procesos de forma similar. ¿Cómo un proceso sabe a qué proceso remitir su petición? ¿Qué protocolo se utilizará para enviar la solicitud y recibir la respuesta? En KSE se ha tenido que abordar la necesidad de crear un protocolo de comunicaciones y una arquitectura que permitiese el intercambio de conocimiento.

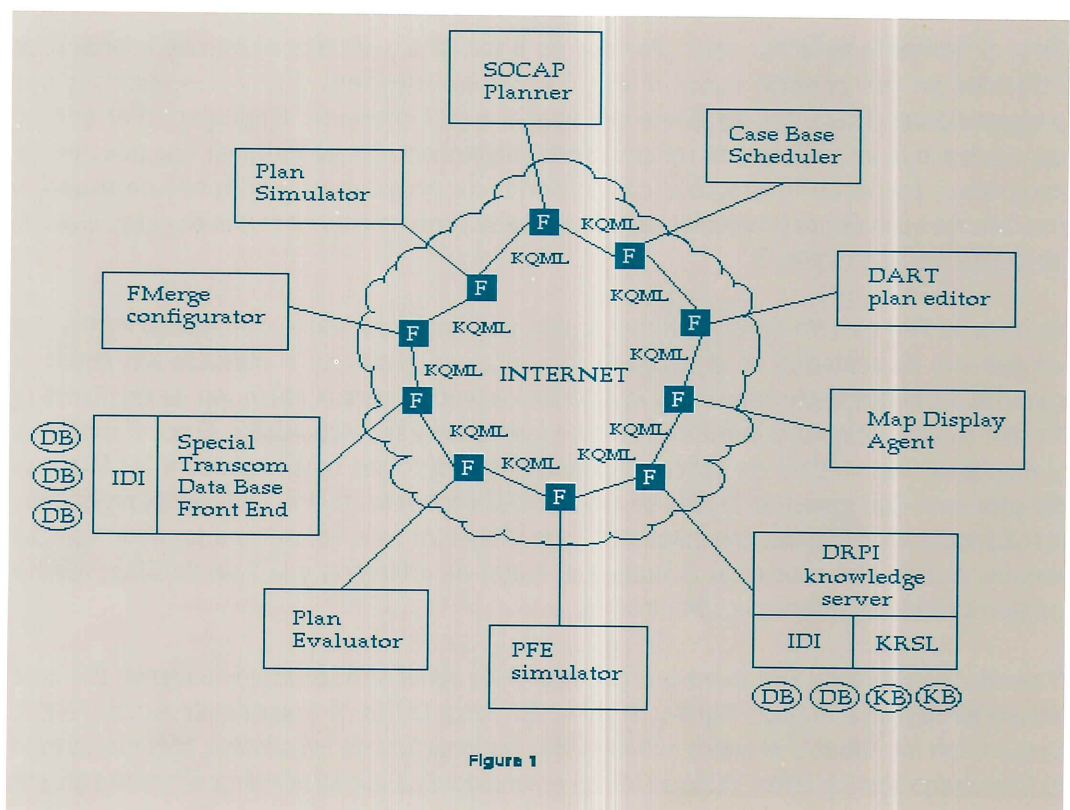


Figura 1

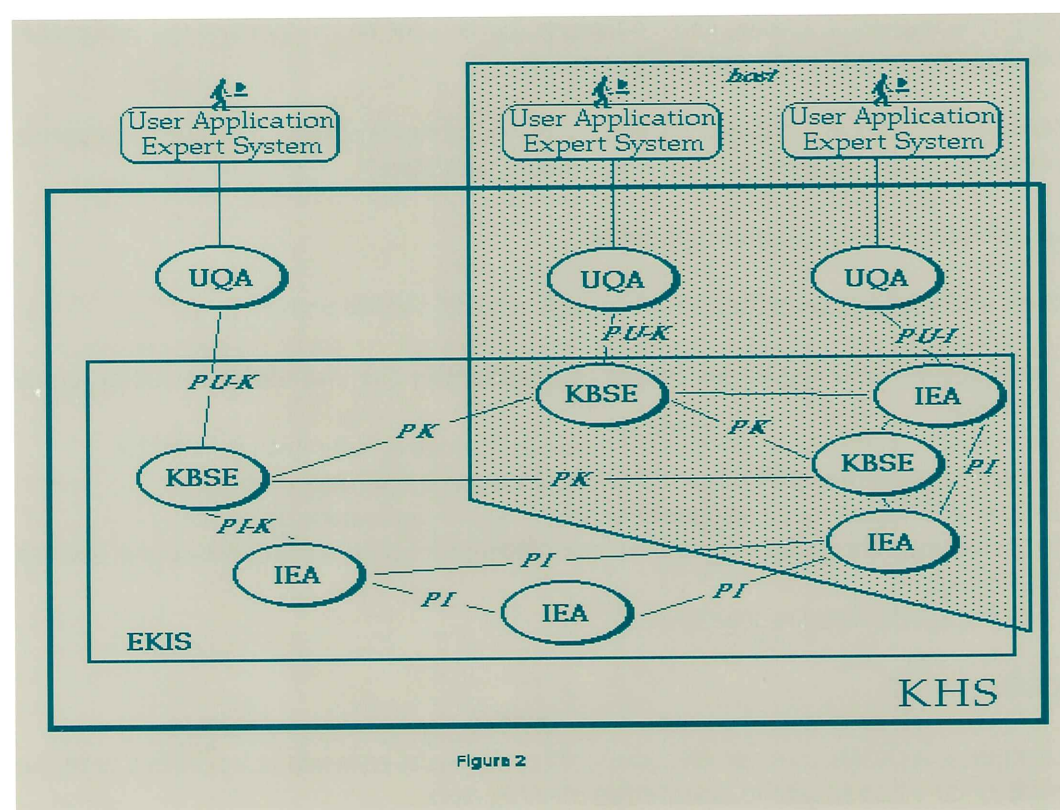


Tras diversas consideraciones que implicaban términos tales como sintaxis o seguridad, se adoptó una forma sencilla de abordar el tema inicialmente: **SKTP (Simple Knowledge Transfer Protocol)**, como soporte de **KQML (Knowledge Query and Manipulation Language)**. Ambos surgen como protocolos, basados en la arquitectura TCP/IP propia de la Internet, con al menos tres niveles, como posteriormente analizaremos: contenido, mensaje y comunicación. SKTP asume como idea la interacción entre procesos que pueden comunicarse entre sí, pudiendo residir en la misma o diferentes máquinas. En el último caso, los procesos se comunican mediante los mecanismos de transporte fiable que supone TCP/IP. De tal forma, se recoge la posibilidad de operar bajo diferentes modos, agente-agente, agente-agentes (multicasting) y mediante referencia explícita del sistema con el que se desea intercambiar conocimiento o por declaración del tipo de necesidad a fin de solicitar un agente que cumpla nuestras prerrogativas.

Finalmente, por aquello de no olvidarnos del modelo OSI, definiremos **KHS (Knowledge Handling System)**, como colección de SASEs (Specific Application Services Element) que permiten a la comunidad de aplicaciones, mediante sus correspondientes agentes de usuario, intercambiar unidades elementales de conocimiento (marcos, reglas, declaraciones...).

El siguiente esquema representa la arquitectura funcional del KHS, típicamente, un Sistema Experto o Agente Inteligente cualquiera se comunica (local o remotamente) con el motor de inferencia o sistema de producción, el cual intentará, mediante una operación de búsqueda en su base del conocimiento, resolver la premisa; en caso de que dicha resolución no pueda validarse el **EKIS (Expert Knowledge Interchanger System)** procederá a enviar una solicitud a aquellos agentes conocidos que pudieran resolverla, por ejemplo mediante una consulta al directorio X.500. En caso contrario se devolvería una primitiva de no-resolución.

Diversos lenguajes y protocolos presentan nuevas arquitecturas para el intercambio de conocimiento tanto en entornos TCP/IP como OSI.





El KQML es tanto el formato del mensaje como un protocolo de transferencia de mensajes que soporta intercambio en tiempo de ejecución de conocimiento.

## Lenguajes y protocolos: KQML, SKTP y KHS

A continuación se revisan los principios generales de cada uno de los lenguajes y protocolos señalados. Inicialmente se analizarán los avances realizados sobre KQML Y SKTP en el entorno Internet, se abordará el mismo problema desde el modelo OSI, para finalmente presentar algunos de las experiencias llevadas a cabo por centros de investigación pioneros en éste campo.

### KQML: Lenguajes de Tratamiento e Interrogación de Conocimiento

#### Introducción

El grupo de trabajo sobre Interfaces Externos (EIWG) del KSE trató inicialmente de abordar el problema general de definición de estándares de interfaces de alto nivel para sistemas de representación del conocimiento. Así se fueron incluyendo interfaces a DBMS, sensores y usuario final. Durante sus dos primeros años de andadura, el grupo centró en el diseño de un lenguaje de alto nivel común (KQML) y los protocolos asociados.

El **KQML (Knowledge Query and Manipulation Language)** es tanto el formato del mensaje como un protocolo de transferencia de mensajes (message-handling protocol) que soporta intercambio en tiempo de ejecución de conocimiento. Así pues, KQML puede ser utilizado como lenguaje en una aplicación con el fin de interactuar con uno o más sistemas inteligentes para compartir información y conocimiento como apoyo a la solución cooperativa de problemas. KQML concentró su trabajo en un reducido número de prerrogativas, que definirían las posibles operaciones entre diferentes agentes con almacén de conocimiento o metas.

KQML es, pues, un lenguaje orientado a la transmisión de datos-objetos, información como preguntas, respuestas, estados, afirmaciones, requisitos,... que no son otra cosa que expresiones del conocimiento en un universo del discurso dado.

KQML proporciona una arquitectura básica para compartir conocimiento mediante un agente de propósito especial denominado *communications facilitators*.

#### Consideraciones de KQML sobre transporte

KQML asume las siguientes consideraciones abstractas del nivel de transporte:

- Los agentes se conectan por enlaces unidireccionales que efectúan la comunicación de mensajes.
- Los enlaces podrán tener un retardo no-nulo asociados a la transmisión del mensaje.
- Cuando un agente recibe un mensaje, conoce el agente originador del mismo.
- Cuando un agente envía un mensaje conoce el agente destinatario del mismo.
- Los mensajes destinados a un mismo agente deberán llegar en el mismo orden en el que han sido enviados.
- La entrega de mensajes debe ser fiable.

#### Niveles en KQML

Las expresiones KQML consisten en expresiones encapsuladas en mensajes los cuales a su vez se empaquetan en un envoltorio específico de comunicaciones.





Las expresiones KQML consisten en expresiones encapsuladas en mensajes los cuales a su vez se empaquetan en un envoltorio específico de comunicaciones.

Así pues, el mensaje se divide en tres niveles: contenido, mensaje y comunicación. El contenido hace referencia a una expresión en alguno de los lenguajes que codifican el conocimiento. El formato de dicha expresión es indiferente para KQML, quien puede recibir cualquier expresión bajo cualquier sistema de representación con unas restricciones sintácticas generales básicas.

El objeto inicial del nivel de mensaje es identificar el "speech act" o sentido que el emisor adjunta al contenido, como puede ser una afirmación, interrogación u orden, así como cualquier conjunto reducido de cualificadores que puedan ser precisos. Aún más, por ser el contenido opaco para KQML, éste nivel puede incluir características opcionales que describan el lenguaje del contenido. Tal característica hace, para las realizaciones de dicho protocolo, el análisis, encaminamiento y entrega del mensaje incluso cuando su contenido sea inaccesible.

Finalmente, el nivel de comunicación, añade una capa superior a las características del mensaje en las que se describen los parámetros de los niveles inferiores de la comunicación, como la identidad del emisor y recipiente, un identificador único asociado a la comunicación y si la comunicación se efectuará de manera síncrona o asíncrona. Todo lo cual será empleado por el nivel de red para su transferencia mediante el protocolo SKTP.

## KQML: Nivel de Contenido

Tal y como señalábamos, KQML no impone restricciones sobre las expresiones que se han de transmitir, ni sobre el sistema de representación en el que esté codificado. El contenido recoge el conocimiento objeto de intercambio. Si bien será preciso que los agentes implicados en la transmisión "acuerden" el sistema empleado o bien utilicen un "interlingua" o traductor como intermediario.

## KQML: Nivel de Mensaje

El nivel de mensaje es empleado para codificar un mensaje que una aplicación desearía transmitir a otra, lo cual supone el núcleo del lenguaje, determinando las clases de interacciones que pueden tener lugar con un agente KQML-hablante.

Conceptualmente, un mensaje KQML es un operador, cuyos argumentos constituyen el contenido real más un conjunto de argumentos adicionales que describen el contenido de forma estándar e independiente del lenguaje. Por ejemplo, un mensaje que exprese una interrogación sobre la ubicación de un aeropuerto podría ser codificado de la forma siguiente:

**(ask (geoloc lax (?long ?lat)) :number\_answers 1 :ontology drpi\_geo)**

En éste mensaje, *ask* es la primitiva KQML, el contenido *geoloc lax(?long ?lat)*, el número de respuestas solicitadas es *1*, el lenguaje con el que el contenido es representado *kif* (valor por defecto) y la ontología asumida se designa mediante el valor *drpi\_geo*.

Tales mensajes pueden dividirse en dos clases diferentes: contenidos y declaraciones. Un mensaje tipo contenido -content message- es aquel que recoge un fragmento de conocimiento, bien sea solicitado bien ofrecido por el agente. Un mensaje tipo declarativo -declaration message- se emplea en operaciones de registro del agente en las cuales se indica el nombre del agente, el tipo de conocimiento que presenta o descripciones sobre el mismo.

Un mensaje de tipo contenido describe una interrogación, afirmación, hecho.... Se representa mediante una lista en la que el primer elemento es la palabra reservada MSG seguida de parejas



El protocolo SKTP,  
realiza la comunicación  
final de expresiones  
entre sistemas/procesos  
diferentes.

atributos-valor como :TYPE <speech act>, :QUALIFIERS <keyword list>, :CONTENT-LANGUAGE <language name>, :CONTENT-ONTOLOGY <ontology name>, :CONTENT-TOPIC <topic name>, :CONTENT <content language sentence>.

Un mensaje tipo declarativo se emplea para proporcionar información sobre el contenido de los mensajes que el agente generará o desearía recibir. Sintácticamente es una lista cuyo primer elemento es la palabra DCL seguida de parejas atributos valor como: :TYPE <speech act>, :DIRECTION <import/export>, :COMM <block/nonblock>, :MSG <message>.

En ambos tipos el binomio :TYPE <speech act> desempeña un papel relevante en el protocolo pues determina lo que un agente puede hacer (query, assert, retract...) con las expresiones del atributo :CONTENT-LANGUAGE.

#### KQML: Nivel de Comunicación

En éste nivel se realiza el intercambio de paquetes. Un paquete es el envoltorio del mensaje en el que se especifican diferentes atributos. Sintácticamente se representa mediante una lista en la que el primer elemento PACKAGE encabeza una serie de parejas atributo-valor como :TYPE <message type>, :FROM <agent ID>, :TO <agent ID>, :ID <package ID>, :COMM <block/nonblock>, :IN-RESPONSE-TO <package ID>, :CONTENT<message [DCL/MSG]>.

El siguiente ejemplo muestra un paquete en el que la aplicación app1 envía una interrogación a la aplicación app2:

```
(PACKAGE
:FROM app1
:TO app2
:ID DVL-f001-111791.10122291
:COMM block
:CONTENT
(MSG
:TYPE query
:QUALIFIERS (:NUMBER-ANSWERS 1)
:CONTENT-LANGUAGE KIF
:CONTENT (color snow _C)))
```

#### SKTP: Simple Mail Transfer Protocol

Tomándose como referencia el protocolo **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)** en el que dos agentes de correo intercambiaban mensajes, se abordaron versiones preliminares en Common Lisp y dialectos de Prolog de la arquitectura **SKTP (Simple Knowledge Transfer Protocol)** que implementarán la pila del protocolo KQML.

Así pues se establecieron cuatro niveles cada uno de los cuales mantiene una correspondencia con la definición de KQML. La comunicación final se realiza entre dos aplicaciones escritas en determinado lenguaje. Dichas aplicaciones intercambian expresiones con significado. Las expresiones se seleccionan para ser transmitidas al sistema/proceso destino y se "encapsulan" en mensajes. Lo cual se realiza en el módulo denominado FIL (Facilitator Interface Library) para finalmente ser encaminado (a uno o múltiples sistemas) por otro agente específico denominado facilitator. La secuencia final obtenida (stream) se transmite mediante protocolos Internet.



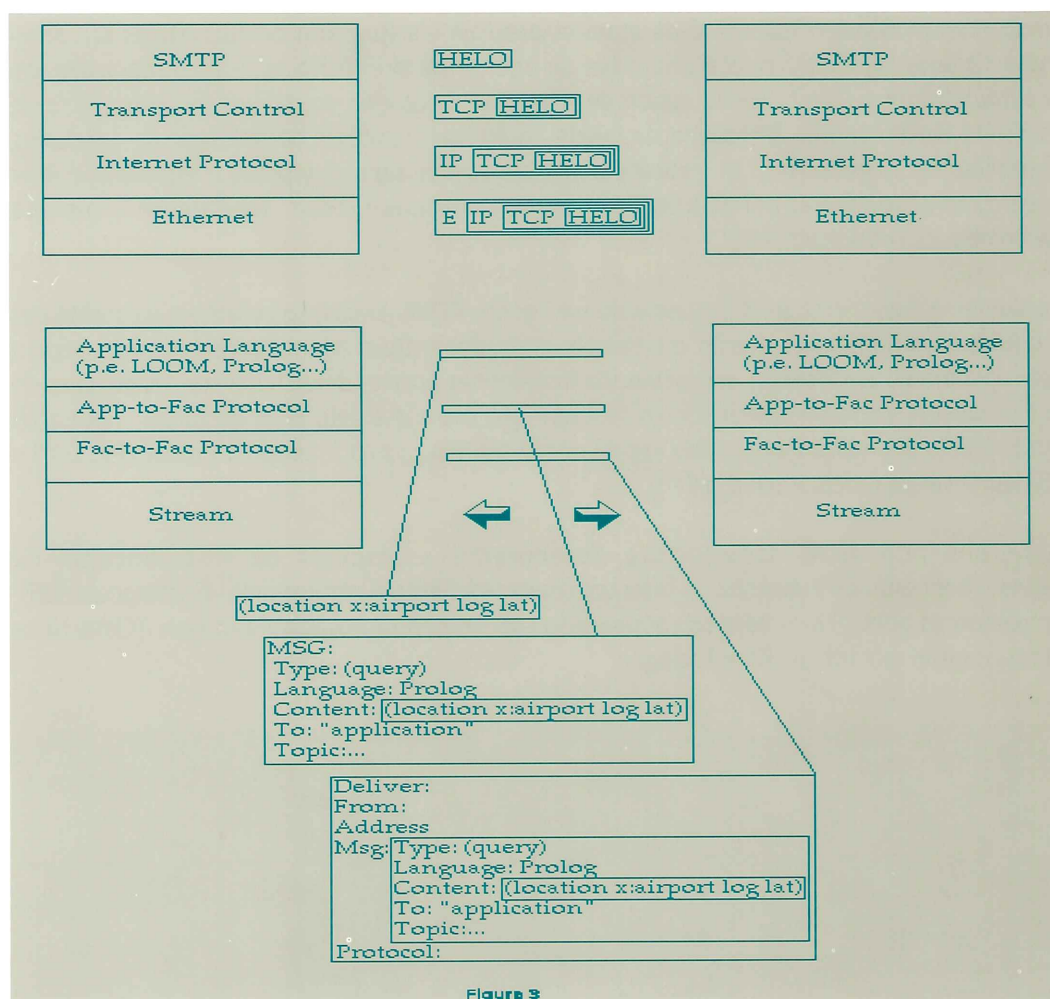


Figura 3

El conocimiento debe ser codificado mediante cadenas de caracteres, lo cual no llega a ser una restricción para la representación de imágenes (Postscript, lenguajes CAD o mensajes MIME) que permiten tal codificación.

Las primitivas -performativos- admiten algunos parámetros reservados, en Common Lisp, como son: `:SENDER <word>`, `:RECEIVER <word>`, `:REPLY-WITH <expression>`, `:INREPLY-TO <expression>`, `:LANGUAGE <word>`, `:ONTOLOGY <word>`; `:CONTENT <expression>`.

El modelo semántico subyacente es muy sencillo. Cada agente aparece ante los demás como si operase con su propia Base de Conocimiento (BC). Consecuentemente, la comunicación con determinado agente consiste en aquellas operaciones concernientes al contenido de su BC, sobre qué conocimiento contiene, y diversas solicitudes para incorporar (o eliminar si procediese) nuevo conocimiento. Para ello, la implementación de un agente no ha de estructurarse necesariamente como la BC, sino que pudiera consistir en una simple base de datos e incluso programa(s), todo lo cual representaría la Base de Conocimiento Virtual (BCV) de cada agente. El conocimiento en dicho espacio virtual se clasificará en dos categorías: creencias y metas.

Como ya apuntamos, no existen restricciones sobre el sistema de representación de las declaraciones codificadas en la BCV. La única restricción es que la codificación se realice mediante cadenas de caracteres ascii, de forma que sean encapsulables en mensajes KQML. Esto no llega a ser una restricción para la representación de imágenes u otros "objetos" susceptibles de ser almacenados en una BC pues existen lenguajes (PostScript o algunos formatos CAD-CAM) que permiten tal codificación, así como RFCs (Request for Comments) como MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) que proporciona mecanismos de especificación y descripción de formatos para cuerpos de mensajes Internet que igualmente podrían aplicarse.



El protocolo SKTP  
empleado en el nivel  
más bajo de  
comunicación se basa  
en protocolos  
estándares TCP/IP

Dado que un número sustancial de agentes precisan cierto grado de flujo de información estructurada, KQML introduce una clase de agente de propósito específico, denominado *communications facilitator* con la misión de simplificar la gestión del tráfico de intercambio de mensajes entre agentes. Dicho agente puede encaminar primitivas hacia el agente adecuado, almacenar las características de procesamiento de nuevos agentes y soslayar aquellas posibles incompatibilidades superficiales (mediante almacenamiento, traducción y posible descomposición del problema).

La siguiente figura recoge el esquema de un agente KQML el cual se construye mediante dos módulos reutilizables: un interfaz o elemento mediador entre el agente del sistema en cuestión (por ejemplo LOOM, Prolog) el cual vincula las acciones propias del sistema con las acciones de comunicación, y como encaminador o "router" que maneja a bajo nivel las tareas necesarias para el diálogo entre agentes, todo lo cual puede ser realizado por un único proceso (en LISP) o mediante varios procesos (en C o Perl).

Generalizando dicha arquitectura obtendremos el modelo de interconexión de agentes/aplicaciones utilizando la Internet como red fiable de transporte. El protocolo SKTP empleado en el nivel más bajo de comunicación se basa en protocolos estándares TCP/IP, cuyas librerías están escritas en LISP o Prolog.

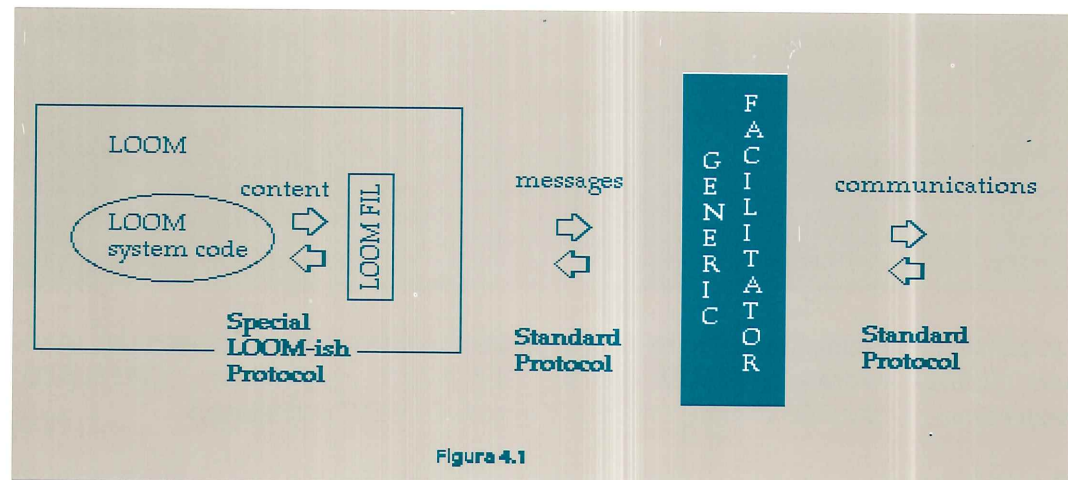


Figura 4.1

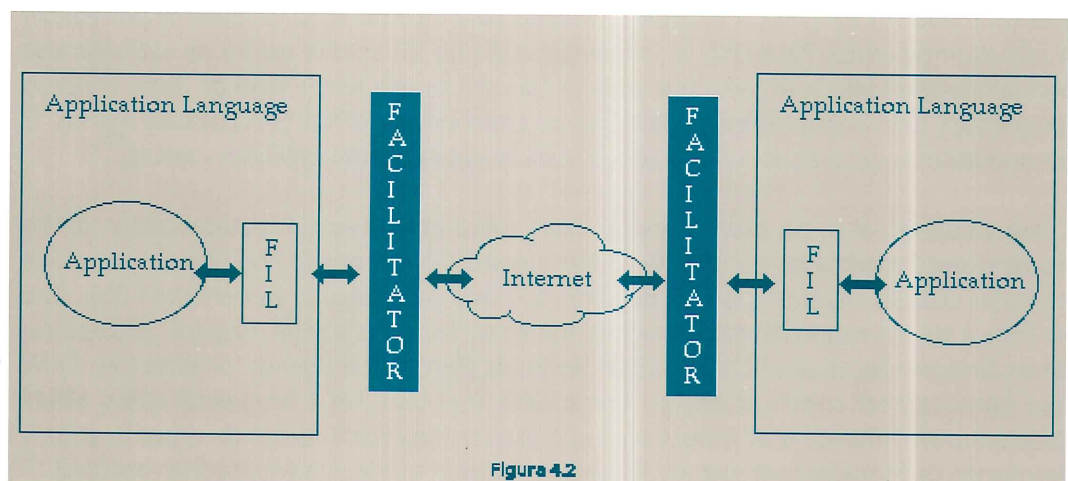


Figura 4.2



## KHS: Knowledge Handling Systems

Quizá analizar el tema desde el prisma del modelo OSI no resulte francamente operativo, pero aporta aspectos interesantes. Además podríamos decir que "no es Internet todo lo que reluce". Para bien o para mal, numerosas empresas soportan su infraestructura de comunicaciones en redes de paquetes X.25.

La idea subyacente persigue diferenciar al máximo los agentes implicados y definir los protocolos correspondientes, diferenciando el intercambio de conocimiento *per se* (Bases del Conocimiento y de Datos) del conocimiento implícito en las aplicaciones y motores de inferencia (reglas y algorítmica) como del intercambio de información entre el usuario (aplicación final) y el sistema. Todo el modelo mantiene como objetivo interconectar procesos bien en el mismo sistema o en otro accesible por red, lo cual permite comunicación entre un proceso correspondiente al motor de inferencia (IEA) y una o varias bases del conocimiento (KBSE), y todo tipo de combinaciones entre ambos.

Todo ello supondría una cierta división de las funciones del módulo EKIS, ligeramente diferentes a las correspondientes al módulo FIL en el modelo KQML.

- Intérprete de las declaraciones que describen las transacciones propias de la base del conocimiento (hechos, definiciones, asertos...) y que serán importadas y exportadas entre los agentes KBSE: protocolo K.
- Intérprete de las declaraciones que describen las transacciones entre agentes de inferencia, IEA, propios del dominio de conocimiento (reglas) y que serán intercambiadas entre dichos agentes: protocolo I.
- Intérprete de las declaraciones que describen las transacciones propias de la interacción entre el IEA y el KBSE que permiten el acceso, recuperación, tratamiento y almacenamiento del conocimiento: protocolo I-K.

Así pues, las expresiones intercambiadas por el nivel de aplicación (APDU Application Protocol Data Unit), pudieran ser muy complejas. El RTSE proporciona los elementos de servicios precisos para una transferencia fiable, asociados directamente con las primitivas ACSE correspondientes.

Diferenciar el intercambio de conocimiento entre elementos funcionales de los agentes (Base del conocimiento y motor de inferencia) simplifica el problema y aumenta la capacidad de los agentes.

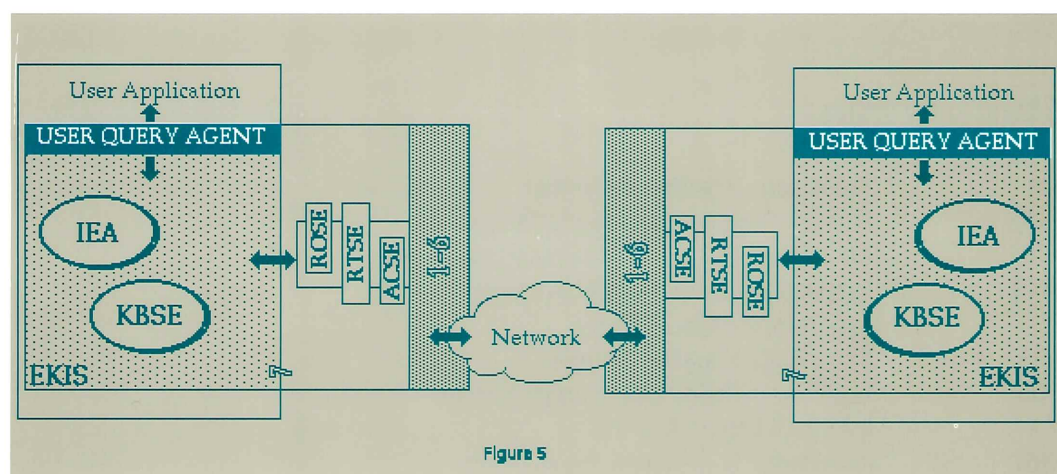


Figure 5



Los agentes KHS se podrían beneficiar del X.500 para la obtención de atributos específicos de los diferentes agentes.

Finalmente, los agentes KHS podrían beneficiarse del directorio X.500 tanto mediante la obtención del ORAddress para un agente específico, bien obteniendo los atributos específicos de los diferentes agentes (por ejemplo AgentType, ContentLanguage...).

## Experiencias

Los problemas involucrados en el intercambio de conocimiento entre agentes inteligentes atañen tanto al propio conocimiento como a los protocolos precisos para realizar el intercambio. En el campo cognoscitivo aún quedan cuestiones importantes sobre representación del conocimiento y su metafísica (Ontología) por discutir y comprender. Si bien, mientras tanto, KIF está siendo utilizado a nivel de conocimiento como lenguaje de comunicación entre agentes, especialmente en el campo del diseño industrial. M. Genesereth lo emplea en su sistema Designworld (PACT Palo Alto Collaborative Tesbed). PACT es un laboratorio de investigación en éste campo en el cual participan grupos de trabajo de la Universidad de Stanford, Laboratorio de Inteligencia Artificial Lockheed, los Laboratorios Hewlett-Packard y la compañía Enterprise Integration Technologies. Designworld es un sistema para la construcción de circuitos electrónicos de pequeña escala a partir de bloques estándares (chips TTL y conectores). El diseño se realiza en un estación de trabajo multimedia y se ensambla mediante un robot dedicado, cuyo resultado posteriormente el propio sistema prueba y diagnostica. El sistema está formado por 18 procesos en 6 máquinas diferentes. Cada uno de los programas se desarrolló como agente independiente que intercambia mensajes KQML que emplean KIF como lenguaje dentro del campo contenido. Con todo ello PACT pretende demostrar cómo sistemas existentes y operativos pueden ser modificados y combinados para constituir un sistema distribuido e integrado.

Los diferentes agentes se conectan bajo demanda, en parte mediante un agente "postal" ABSE. ABSE (Agent-Based System Engineering) es un proyecto de colaboración entre el Grupo de Lógica de la Universidad de Stanford y Hewlett-Packard Palo Alto Research Laboratories cuya arquitectura se basa en una red de agentes conectados mediante facilitators (federation architecture).

En la actualidad ya se disponen de APIs (Application Program Interfaces) para ABSE en Lisp, desarrollos escritos en Common Lisp con interfaz TCP/IP y aplicaciones KQMail, desarrollos que emplean mensajería electrónica basada en UNIX sendmail como mecanismos de transporte entre agentes. En definitiva, sirvan todos ellos como *botón de muestra* del nuevo horizonte que ésta arquitectura abre a los diseñadores de aplicaciones.

## Glosario de siglas

KIF	Knowledge Interchange Format
FRS	Frame knowledge Representation Systems
KQML	Knowledge Query and Manipulation Language
SKPT	Simple Knowledge Transfer Protocol
FIL	Facilitator Interface Library
KHS	Knowledge Handling Systems
EKIS	Expert Knowledge Interchanger System
IEA	Inference Engine Agent
KBSE	Knowledge Base System Environment



## Referencias bibliográficas

- T. FININ, R. FRIZSON, D. MCKAY and others. An overview of KQML: A knowledge query and manipulation language. Technical report, Department of Computer Science, University of Maryland Baltimore County, 1992
- T. FININ, R. FRIZSON, and D. MCKAY. A Language and Protocol to Support Intelligent Agent Interoperability. Technical report, Department of Computer Science, University of Maryland Baltimore County, 1992
- T. FININ, J. WEBER, G. WIEDERHOLD, M. GENESERETH, R. FRITZSON and others. Specification of the KQML Agent Communication Language. DARPA KSI External Interfaces Working Group. Draft. 1993
- H. CHALUPSY, T. FININ, R. FRITZSON, D. MCKAY, S. SHAPIRO and G. WIEDERHOLD. An Overview of KQML: A Knowledge Query and Manipulation Language. KQML Advisory Group. 1992
- R. S. PATIL, R. E. FIKES, P. F. PATEL-SCHNEIDER, D. MCKAY, T. FININ, T. GRUBER & R. NECHES. The DARPA Knowledge Sharing Effort: Progress Report.
- T. R. GRUBER. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. Technical report KSL 92-71. Knowledge Systems Laboratory, C. S. Department, Stanford University. 1993
- M. R. GENESERETH, R. E. FIKES and others. Knowledge Interchange Format, Reference Manual v 3.0. Logic Group. Report Logic-92-1. C.S. Department, Stanford University. 1992
- FELIPE GARCIA. Sistemas de ayuda al conocimiento (K.H.S.). Proyecto Fin de Carrera. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid. Enero 1992
- Newsgroups:comp.ai.\*  
 Anonymous FTP: ksl.stanford.edu/pub ai1.csi.uottawa.ca/pub, ftp.rediris.es/docs/ai  
 Gopher: INFO: 0/kslftp/pub/knowledge-sharing hpp.Stanford.EDU 70

**Felipe García Montesinos**  
 Responsable de los servicios  
 de información de RedIRIS  
 Felipe.Garcia@rediris.es



# Nuevas tecnologías de la información en el campus: el Gopher

◆ J. Adell, T. Bellver, C. Bellver, E. Navarro, E. Silvestre

◆  
Los CWIS son sistemas de información de interés general accesibles en línea desde cualquier estación de trabajo del campus

**Resumen:** Las Universidades producen, distribuyen y consumen grandes cantidades de información. Las nuevas tecnologías de la comunicación posibilitan nuevos canales informativos. La Universitat Jaume I (UJI) ha instalado de modo experimental un CWIS (*Campus Wide Information System*) basado en el sistema Gopher. En este artículo se define el concepto de CWIS y se describe el Gopher, que permite no sólo ofrecer información a los usuarios del Campus sobre la propia Universidad (como los CWIS clásicos), sino acceso a la información de CWIS de otras Universidades y a una enorme cantidad de servicios de red (servidores WAIS, WHOIS, Archie, ftp anónimo, telnet, X.500, NetNews, OPACs, etc.)

## 1.- Introducción

Algunas universidades hace años que experimentan sistemas de información que abarcan la totalidad de sus campus. Ello es posible gracias a las facilidades que ofrece una red informática, que llega a todos los puntos importantes de los edificios del campus, a la que están conectados la mayoría de los ordenadores personales y departamentales. Estos sistemas, denominados CWIS (*Campus Wide Information System*), permiten a los miembros de la comunidad universitaria acceder a grandes cantidades de información, permanentemente actualizada.

El SIAE (Servicio de Información y Asesoramiento al Estudiante) de la Universitat Jaume I manifestó su interés por contar con un servicio de información *on-line* que fuera fácil de mantener y gestionar y que permitiera acceder a cualquier miembro del Campus, (i.e., el personal docente y de administración y servicios desde el ordenador personal de sus despachos y los estudiantes desde las aulas informáticas, desde las dependencias del SIAE, desde "quioscos" en el campus o desde sus domicilios vía módem), a la gran cantidad de información que gestiona.

También sería deseable que pudiera estructurarse por secciones y que los usuarios no necesitaran entrenamiento específico para utilizarlo. Para responder a esta demanda, se analizaron las distintas soluciones existentes y se concluyó recomendando la instalación del sistema Gopher (ADELL 1992). El *Centre de Processament de Dades* de la Universitat Jaume I elaboró un proyecto de instalación experimental (BELLVER 1992) de dos servidores Gopher en octubre de 1992 a fin de analizar su viabilidad como CWIS. En la actualidad, satisfechas sobradamente todas las expectativas de tipo técnico (ADELL y BELLVER 1993), el Gopher se va a integrar oficialmente en la estructura de servicios de información a los miembros de la comunidad universitaria, como herramienta de acceso a una gran cantidad de recursos Internet y como integrador de servicios de la biblioteca universitaria (O'HENLY 1992). En este artículo se describen sus características y funcionalidades.

## 2.- ¿Qué es un CWIS?

Los CWIS (*Campus Wide Information System*) son sistemas de información de interés general accesibles en línea desde cualquier estación de trabajo del campus conectada a la red local (HALLMAN, 1992). Aunque existen CWIS de diversos tipos y funcionalidades, permitásenos destacar algunas notas de la definición anterior que caracterizan cómo entendemos un CWIS.

---

AGRADECIMIENTOS: Diversas personas han colaborado en la instalación y mantenimiento del *software* del que se trata en este artículo. Es necesario mencionar a Francesc Altred, Juan Padilla y Manuel Orenga del CPD (*Centre de Processament de Dades*) de la Universitat Jaume I. José Miguel Castellet, Director del CPD, puso a nuestra disposición diversas facilidades. Elvira Aleixandre, del SIAE (*Servei d'Informació i Assessorament al Estudiant*) de la UJI colaboró en la estructuración de la información en el Gopher.



En primer lugar, "información de interés general" significa que la información que contiene interesa a estudiantes, profesores y PAS, e incluso a posibles o futuros estudiantes, a miembros de otras universidades, a ex-alumnos, etc. Los CWIS incluyen información interna (i.e., programas, horarios, normativa, agenda, cursos, extensión universitaria, etc.) y externa al campus, pero de interés para los miembros de la comunidad universitaria (i.e., horarios de transporte, actividades culturales, bolsa de trabajo, alquileres, etc.). Los CWIS también ofrecen servicios de interés general (búsquedas bibliográficas *on-line* en la biblioteca del campus o de otras universidades, bases de datos, directorio electrónico, servicios Internet, etc.).

Los CWIS incluyen información interna y externa al campus, pero de interés para los miembros de la comunidad universitaria.

El tipo de información que contienen y administran los CWIS es muy variada. SALTZ, R. (1991) ha elaborado una lista, no exhaustiva pero muy completa, obtenida de una encuesta celebrada durante un seminario sobre gestión y mantenimiento de CWIS celebrado en Inglaterra. Los ítems que más frecuentemente pueden hallarse en un CWIS son:

- Planes de estudio.
- Programas de asignaturas.
- Horarios de clases, de tutoría y atención a alumnos.
- Información departamental (general, investigación, doctorado, actividades de formación, conferencias, publicaciones, difusión de borradores de documentos, etc.).
- Calendario académico.
- Agendas culturales, deportivas y lúdicas.
- Información sobre publicaciones, borradores para la discusión, cualquier tipo de documento que se desee difundir entre la comunidad.
- Información sobre acceso, permanencia, cursos de extensión, diplomas y certificaciones, etc.
- Listín telefónico del campus-Directorio electrónico, *Who is Who*.
- Noticias o periódico electrónico.
- Alquileres, ventas, anuncios clasificados.
- Contactos útiles.
- Servicios y facilidades de la Universidad (bibliotecas, acceso a recursos informáticos, gabinetes de asistencia universitaria, etc.).
- Menús de las cafeterías.
- Recursos comunitarios.
- Horarios de autobuses.
- En general, cualquier tipo de información de interés para profesores, estudiantes y PAS.

Además, un buen número de CWIS ofrecen servicios Internet:

- Acceso a información similar de CWIS de otras universidades.
- Archie, ftp anónimo, catálogos de bibliotecas vía telnet, servidores WAIS, bases de datos remotas, directorios X.500, WHOIS, CSO, *NetNews*, bibliotecas virtuales, etc.

La segunda nota de la definición de CWIS que debe explicarse es "accesible". Un CWIS está abierto a todos los miembros de la comunidad universitaria e incluso de otras universidades y a la comunidad en general. También significa que no es preciso poseer conocimientos especializados para utilizarlo: se aprende a usarlo usándolo. No suele haber procedimientos de registro de los usuarios ya que la información que contiene es pública.

En tercer y último lugar, accesible por "medios informáticos" quiere decir que se puede consultar desde cualquier plataforma del campus, sea del tipo que sea, siempre que esté conectada a la red local, o bien vía módem telefónico y vía Internet.

Los CWIS tienen ventajas inherentes sobre otros canales clásicos de información. HALLMAN (1992) ha detallado las siguientes, que comentamos y ampliamos:



Toda la información  
está disponible siempre  
y se puede actualizar  
instantáneamente

1. Para el usuario, **toda la información** está en un lugar. Algunas arquitecturas permiten que los proveedores mantengan sus propios servidores integrados en una red, con un *front end* común para los usuarios, i.e. Gopher.
2. La información está **disponible siempre**, es decir, veinticuatro horas al día, siete días por semana. El CWIS no tiene horarios, ni vacaciones.
3. La información se puede **actualizar instantáneamente** en todos los "surtidores" o "dispensadores" de información al mismo tiempo (sean quioscos o "tótems", sean los ordenadores de la red del campus, o ambos sistemas). La información dinámica y cambiante puede ser actualizada con mayor facilidad que en otros medios tradicionales. Dado que todos los usuarios acceden a la misma información a través de la red del campus o de la Internet, la actualización se une a la fidelidad. Los CWIS **acortan la cadena informativa** entre la fuente y los usuarios al eliminar varios pasos intermedios (por ejemplo, servicios de composición e impresión) y, por tanto, **aumentan la fiabilidad** de la información. No hay diversas versiones del mismo documento circulando simultáneamente. La fuente autoritativa es la versión electrónica.
4. A la información **puede accederse desde muchos lugares** (desde toda la red del campus y, en algunos casos, toda la Internet. Los "tótems", "cajeros" etc. de lugares clave del campus pueden funcionar en red conectados al CWIS).
5. La información puede **llegar a más gente** que con los métodos tradicionales, la distribución de la información mediante los canales tradicionales tiene como limitación las listas de distribución. Se quedan cortas o son excesivamente largas, llegando a lugares en los que no se necesita o no es puesta a disposición de los usuarios.
6. Los CWIS son no sólo informativos, sino **formativos**. Los CWIS, sobre todo los que permiten otros servicios además de la información interna al campus, como conexiones Internet, acceso a OPACS, a bases de datos y directorios, etc., ofrecen amplias posibilidades de formación a sus usuarios, especialmente relacionadas con las nuevas tecnologías de la información y los recursos a su alcance. Este aspecto no ha sido desarrollado excesivamente pero pueden apuntarse algunos usos del CWIS en la educación a distancia, en la distribución de documentación a grupos numerosos y/o dispersos, etc.
7. Los CWIS permiten poner a disposición del usuario **grandes cantidades de información** a través **bases de datos** con potentes mecanismos de **búsqueda**. Los CWIS aprovechan toda la velocidad de los ordenadores para buscar la información que precisa el usuario de entre grandes cantidades de información similar pero irrelevante para él. Especialmente espectacular es la utilización de bases de datos *full text*, que permiten almacenar, indexar y recuperar documentos de texto de manera extraordinariamente eficaz.
8. Los CWIS **ahorran papel**. La información se almacena en formato electrónico. No se hacen más copias de las necesarias. Mucha información se consulta electrónicamente y no se imprime. Por ejemplo, una guía de teléfonos y direcciones electrónicas, además de estar constantemente actualizada, si es de fácil acceso, evita la edición en papel de múltiples copias y de actualizaciones o cambios. Si al usuario le interesa conservar la información puede hacerlo en formato magnético o en soporte papel, pero jamás se harán copias no solicitadas que se quedan, obsoletas, en los almacenes. Sin embargo, la progresiva sustitución del formato impreso por el electrónico debe hacerse con prudencia y a medida



que van cambiando los hábitos informativos de la comunidad universitaria. De lo contrario se corre el riesgo de marginar informativamente a los grupos menos tecnificados.

9. Los CWIS **ahorran llamadas de teléfono y tiempo del personal** al unir en una sola fuente mucha información de otro modo dispersa. Por ejemplo, en un sólo lugar pueden consultarse desde documentos legales o planes de estudios, hasta la dirección electrónica de un colega de otra universidad. Por otra parte, descargan al personal de los servicios de información de tareas informativas repetitivas o de tipo genérico, al remitir al usuario al CWIS, pudiendo dedicarse a labores más complejas.
10. Los CWIS (algunos) permiten el **acceso a servicios** similares de otras universidades, a servicios Internet, y, por el otro lado, permiten el acceso a la información del campus a muchas personas distantes físicamente. ¿Cuál es la dirección postal de la Universidad X? ¿O el número de teléfono de la Secretaría del Centro Y? ¿Qué cursos relacionados con la ecología hay en la Universidad Z? ¿Qué documentos sobre biología molecular hay *on-line* en la Internet? Este es el tipo de información que está disponible a través de los CWIS. El crecimiento de la Internet hace necesario el desarrollo de herramientas de descubrimiento y adquisición de recursos, servicios e información fáciles de manejar para un usuario final que, cada día más, no es un gurú informático (DEUTSCH 1992).

Los CWIS permiten el acceso a servicios similares de otras universidades y a servicios Internet

La instalación de un CWIS implica resolver aspectos técnicos, relativos a la gestión de la información y a la del sistema. Los aspectos técnicos de un CWIS se refieren al *hardware* y *software* necesarios, a la integración con servicios existentes (biblioteca *on-line*, bases de datos, consulta CD-ROM, directorios electrónicos, etc.), a su funcionalidad, a los *interfaces* de usuario, a los formatos estándar de almacenamiento y recuperación de la información, etc.

Los aspectos relacionados con la gestión de la información hacen referencia a la estructura de la información, a cómo se reúne, almacena y mantiene, a las herramientas adecuadas para su manejo, a la integración y cooperación con otros canales informativos existentes, al tratamiento de información de distintos tipos, etc.

Los aspectos de gestión del CWIS implican la definición de su estatus dentro de la institución, a la constitución de equipo editorial que busca/recibe la información, decide la que es relevante y la actualiza periódicamente, a la relación con los proveedores de información, con el equipo de mantenimiento del *software*, a las decisiones sobre la apertura/control del acceso (o la selección de ítems de acceso público e ítems de acceso controlado), la monitorización, *feedback*, análisis y evaluación del funcionamiento, etc. (BAKER 1992).

## 3.- ¿Qué software?

Una de las primeras cuestiones a resolver es decidir qué sistema *hardware/software* de los existentes ofrece las mayores ventajas para instalar y mantener un CWIS. En la actualidad se utilizan diversos sistemas: CUINFO<sup>1</sup> (desarrollado por la Universidad de Cornell), VTX<sup>2</sup> (un

1.- Puede accederse a CUINFO vía telnet cuinfo.cornell.edu, port 300. Para obtener más información el lector puede solicitarla a Steve L. Worona vía e-mail (slw@cornell.bitnet) o a Lynne Personius (jrn@cornell.bitnet).

2.- Si se desea ver como funciona VTX puede accederse al CWIS de la Appalachian State University (telnet conrad.appstate.edu, login: info), al de la Clemson University (telnet eureka.clemson.edu, login: public) o a New Mexico State University NMSU/INFO (telnet info.nmsu.edu (128.123.3.7), login: info). Más información sobre VTX puede obtenerse dirigiéndose a Digital Equipment Corporation.



Los CWIS comienzan a  
adoptar la filosofía  
cliente/servidor

producto DEC™), PNN (*Princeton News Network*)<sup>3</sup>, AIE (Indiana University)<sup>4</sup>, MUSIC/SP<sup>5</sup>, TechInfo<sup>6</sup> y Gopher, son los más conocidos<sup>7</sup>.

La estructura y funcionamiento de estos sistemas es muy diversa. Existen modelos centralizados (en los que un servidor central, al que se accede desde terminales, ofrece toda la información) y descentralizados (en los que cada subunidad mantiene su propio servidor conectado con un servidor central). El acceso también varía: los limitados a los miembros del Campus utilizan un sistema de cuentas. Los abiertos permiten el acceso anónimo. Existen CWIS en los que los proveedores de información pueden gestionarla desde sus unidades, otros requieren una gestión centralizada. En cualquier caso, son discernibles varias tendencias de futuro que condicionan la elección de un modelo y por consiguiente de un sistema de *hardware* y *software*.

La primera tendencia es lo que podríamos llamar "apertura al mundo". Los sistemas *Campus Wide* están dando paso a sistemas abiertos a todo el mundo. Cada vez hay más CWIS que permiten el acceso a personas de fuera del campus (a través del teléfono o de redes informáticas como la Internet). La información que contienen, por otra parte, selecciona sus usuarios.

La segunda tendencia perceptible es que los CWIS ofrecen otros servicios, además de información académica. Ello implica el acceso desde el CWIS a la Internet y el desarrollo de *gateways* o pasarelas para intercomunicar servidores de diferentes tipos. Esta tendencia está convirtiendo los CWIS en GIS (*Global Information System*) (BARRY 1992).

Una tercera nota es la "multiplataforma". Un CWIS utilizable debe implementarse en todo tipo de ordenadores del campus (terminales "tontos", MS-DOS, Macintosh, estaciones de trabajo, etc.). Esto está intrínsecamente relacionado con la siguiente nota.

Los CWIS comienzan a adoptar la filosofía cliente/servidor. Los clientes se conectan a los servidores ofreciendo así combinadas la potencia del *mainframe* con un *interface* de usuario amable. Los menús van siendo sustituidos por las ventanas, los iconos y el ratón.

Finalmente, los CWIS comienzan a ofrecer información en múltiples formatos. Ello implica vencer la barrera del US ASCII y saltar a la imagen, el sonido y la animación (con la consiguiente sobrecarga de las redes, por supuesto). Los clientes inteligentes presentan al usuario dicha información de modo apropiado (mediante la aplicación elegida por el usuario, por ejemplo).

3.- Véase D'SOUZA (1993), STRAUSS (1991). Para examinar PNN puede verse el CWIS de la Princeton University (Princeton News Network) telnet pucc.princeton.edu (128.112.129.99), login: pnn o el de la Arizona State University (PEGASUS) vía tn3270 asuvm.inre.asu.edu (192.67.165.36), login: helloasu. Más información: e-mail a Rita Saltz (rita@pucc.bionet) o Howard Strauss (howard@pucc.bitnet).

4.- Más información: e-mail a Pete Percival (Indiana University) percival@uibacs.bitnet.

5.- MUSIC/SP es distribuido por IBM. Para más información: e-mail a Roy Miller de la Universidad McGill, Montreal, Canada (ccrmus@mcgillm.bitnet). Si se desea examinar un CWIS implementado con MUSIC/SP puede probarse el de la McGill University, Montreal Canada (telnet vm1.mcgill.ca (132.206.27.2), login: ninguno) o el de la Lafayette University (Lafayette Integrated, Networked Campus - LINC) telnet lafibm.lafayette.edu (139.147.8.4) login: guest, password: guest.

6.- Véase MACGOVERN, T.J. (1991). Para examinar TechInfo véase el CWIS del MIT vía telnet techinfo.mit.edu (18.72.1.146), no es necesario login, o bien puede utilizarse el cliente Macintosh (ftp anónimo a net-dist.mit.edu, /pub/techinfo/techinfo.hqx). Puede solicitarse más información por e-mail a techinfo@mit.edu.

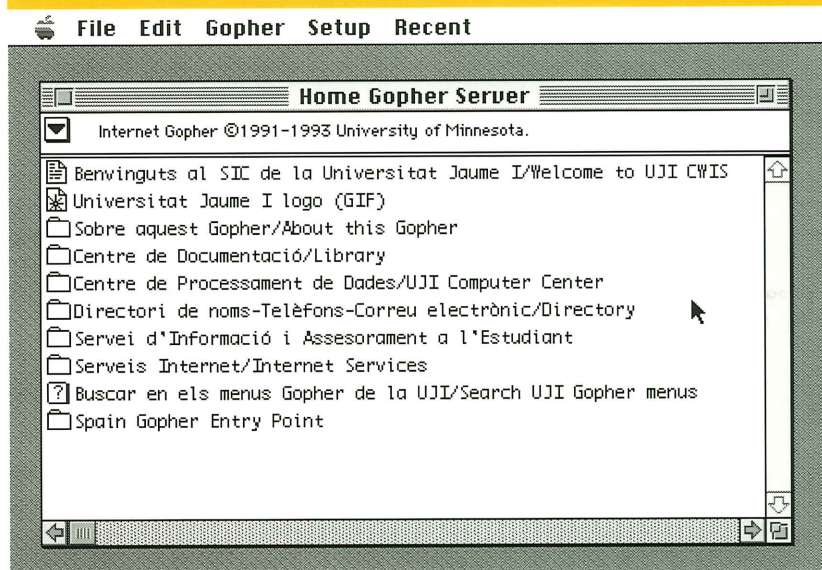
7.- Véase WONG (1992) para un análisis (un tanto obsoleto ya) de algunos de estos sistemas.



Los CWIS han crecido espectacularmente en los últimos tiempos. Muchas universidades ofrecen este servicio<sup>8</sup>. Los factores de dicho crecimiento son diversos: el abaratamiento de costes del *hardware* y la creciente cultura informática que ha convertido al ordenador personal en una herramienta de trabajo habitual. Otro factor es que cada vez los clientes son más amigables. Las comunidades universitarias que los utilizan se caracterizan por ser jóvenes, altamente tecnificadas y abiertas al cambio. La eficacia de los CWIS aumenta cuando la información es dinámica y necesita actualización constante y las agencias informativas que publican y difunden información con otros medios (publicaciones impresas, periódicos, tableros de anuncios, oficinas de atención personalizada, etc.) utilizan los CWIS como estrategia complementaria para hacer llegar la información a sus destinatarios.

El Gopher es un sistema sencillo y fiable

FIGURA 1.- VENTANA DEL CWIS DE LA UNIVERSITAT JAUME I SE HA UTILIZADO COMO CLIENTE TURBOGOPHER EN UN MACINTOSH IISI.



En la Universitat Jaume I se realizó una valoración de las diversas opciones existentes y se escogió el *software* Gopher por las siguientes razones (ADELL 1992):

1. El Gopher es un sistema sencillo y fiable. El protocolo es simple y estándar, lo que permite desarrollar con facilidad pasarelas para otros tipos de servidores de información. El modelo cliente/servidor distribuido del Gopher permite una red interna de servidores estructurada de modo flexible.
2. Los clientes Gopher, además de estar implementados en múltiples plataformas, son intuitivos y fáciles de usar (un usuario Macintosh o MS-DOS medio puede comenzar a obtener información útil tras cinco minutos de familiarización).
3. Todo el *software* Gopher, tanto los clientes como los servidores y pasarelas son gratuitos, por lo que no suponen ningún gasto de adquisición. Tampoco es necesario adquirir ninguna plataforma como servidor (puede instalarse experimentalmente en una de las existentes).

8.- Si se desea una lista de Universidades de todo el mundo que tienen instalados CWIS, véase el libro de St. George y Larsen en la bibliografía final, los listados periódicos de Judy Hallman en el grupo de distribución CWIS-L@WUVM.BITNET. Para obtener una lista actualizada de servidores Gopher instalados en todo el mundo véase el servidor Gopher de la Universidad de Minnesota.



El Gopher es un sistema de búsqueda y adquisición de información distribuida en ordenadores remotos conectados a través de Internet.

4. Hay gran cantidad de información accesible vía Gopher en la Internet. No sólo se pondría a disposición de la comunidad universitaria un sistema interno de información sino un "vehículo del Ciberespacio". Muchos usuarios utilizarían recursos Internet gracias a que el Gopher lo hace fácil, reduciendo el tiempo de aprendizaje de diversas aplicaciones y unificando el *interface* de usuario para diversos servicios.
5. La aparición de clientes y servidores Gopher+ supondrá un avance en lo que a distribución y recuperación de documentos electrónicos se refiere. Los usuarios podrán disponer en sus ordenadores personales textos, sonidos, imágenes y animaciones multiformato y/o en varios idiomas.
6. Finalmente, el parque instalado de servidores Gopher, frente a otras opciones, muestra la amplia aceptación que ha recibido en todo el mundo y es una garantía de la continuidad de su desarrollo, de la aparición de aplicaciones relacionadas y de la constitución en una comunidad (en la mejor tradición de la Internet) en la que (casi) todo es compartido gratuitamente.

El Centre de Processament de Dades de la UJI redactó un proyecto (BELLVER 1992) en el que se definían y planificaban una serie de fases de instalación y se estimaba los costes en personal/tiempo de la instalación, mantenimiento, gestión y formación de usuarios. También se incluyó, tras varias consultas al SIAE una estructura inicial de la información que difundiría el CWIS. Esta estructura inicial variaría conforme lo aconsejara la experiencia.

## 4.- El Gopher

### 4.1.- Qué es el Gopher

El Gopher es un sistema de búsqueda y adquisición de información distribuida en ordenadores remotos conectados a través de Internet (LIDNER 1993a) desarrollado en 1991 por el *Computer and Information Services Department* de la Universidad de Minnesota. El Gopher se puede describir desde dos puntos de vista: como un medio electrónico de difusión y distribución de información (el servidor) y como un medio de búsqueda y recuperación de información (el cliente). Entre ambos, el Gopher es, sobre todo, un protocolo mediante el que se comunican dos aplicaciones que residen en ordenadores diferentes y que permite que intercambien información.

### 4.2.- Cómo funciona el Gopher

Una pequeña descripción y unos esquemas sobre cómo funciona el Gopher servirán para introducir sus conceptos fundamentales. En nuestros ejemplos utilizaremos el servidor Unix instalado en la Universitat Jaume I, uno de los clientes desarrollados para Macintosh (TurboGopher) y el cliente Unix (véase una descripción completa de estas aplicaciones en LIDNER 1993b y en WIGGINS 1993).

El usuario típico del Gopher lanza la aplicación cliente en su ordenador personal conectado a la red del Campus. El cliente se conecta por defecto con un servidor predeterminado (normalmente el servidor principal del Campus) y le presenta al usuario la primera pantalla. En el caso de la UJI el usuario vería algo como la figura 1 (caso de utilizar un cliente Macintosh) o la figura 2 (cliente Unix).



**FIGURA 2. PANTALLA DE ENTRADA AL SERVIDOR GOPHER DE LA UJI DESDE EL CLIENTE UNIX**

```

Internet Gopher Information Client v1.12S

Root gopher server: gopher.uji.es

--> 1. Benvinguts al SIC de la Universitat Jaume I/Welcome to UJI CWIS.
    2. Universitat Jaume I logo (GIF) <Picture>
    3. Sobre aquest Gopher/About this Gopher/
    4. Centre de Documentació/Library/
    5. Centre de Processament de Dades/UJI computer Center/
    6. Directori de noms-Telèfons-Correu electrònic/Directory/
    7. Servei d'Informació i Assessorament a l'Estudiant/
    8. Serveis Internet/Internet Services/
    9. Buscar en els menus Gopher de la UJI/Search UJI Gopher menus <?>
    10. Spain Gopher Entry Point/

Press ? for Help, q to Quit, u to go up a menu
Page 1/1

```

Desde el servidor Gopher, mediante pasarelas se puede acceder a servidores de información que utilizan otros protocolos, sean locales o remotos

En la pantalla aparecen una serie de menús e iconos (caracteres al final de cada línea en el caso de Unix) que indican el contenido y comportamiento de cada ítem. En la figura 3 se incluyen los iconos más habituales (téngase en cuenta que los iconos dependen del cliente Gopher, por tanto pueden variar). El usuario, actuando del modo habitual en función del *interface*, esto es, haciendo "doble-clic" en los Macs o moviéndose con las flechas arriba-abajo y pulsando *Enter* en Unix, navega por entre los distintos ítems. Si el ítem es un directorio-carpeta, al entrar mostrará su contenido (otros ítems y/o directorios). Si se trata de un fichero de texto, el servidor Gopher le mostrará el documento que contiene. Si es algún tipo de base de datos, aparecerá una ventana (o una línea en la parte inferior de la pantalla en Unix) en la que podrá escribir la cadena a buscar por la base de datos. En este caso, los *hits* le serán presentados por el servidor Gopher como ítems Gopher (texto u otro icono). Si, finalmente, el ítem es del tipo binario, el servidor y el cliente mantendrán la conexión hasta transferirlo completamente, pidiéndosele al usuario que introduzca el nombre con el que desea almacenarlo en su ordenador personal.

La interacción usuario-Gopher se completa con la funcionalidad que aportan programas auxiliares y pasarelas. Cuando el ítem recuperado es, por ejemplo, una imagen GIF, el cliente Gopher puede lanzar la aplicación auxiliar que el usuario prefiera para ver la imagen. Este es el caso también de las conexiones telnet o tn3270. El servidor no realiza la conexión sino que facilita la dirección electrónica y, si es el caso, la palabra clave al cliente Gopher. Éste, a su vez, lanza la aplicación adecuada (NCSA Telnet o tn3270 en el caso del Mac, o telnet en Unix) para establecer la comunicación. De este modo se realizan consultas a bibliotecas *on-line*, o se accede a servicios y recursos que "hablan" telnet o tn3270.

Desde el servidor Gopher, mediante pasarelas se puede acceder a servidores de información que utilizan otros protocolos, sean locales o remotos. Éste es el caso de la conexión con servicios de directorio X.500, con el sistema Netnews, servidores WHOIS, bases de datos WAIS, Archie, ftp anónimo, servidores CSO o bases de datos Oracle. El número de pasarelas disponible es creciente, de modo que sólo se comentarán más abajo las instaladas en el servidor Gopher de la Universitat Jaume I.

Un ejemplo espectacular de cómo se ha solucionado la integración de servicios lo constituye la pasarela Archie. Gopher encadena las búsquedas en Archie y la recuperación de ficheros



El Gopher permite a un cliente conectarse a una red (local o remota) de servidores, con un único interface sencillo y consistente

FIGURA 3. ICONOS GOPHER (UNIX Y TURBOGOPHER)

	Tipos	Unix Gopher	Macintosh ClientTurboGopher
0	El ítem es un texto	.	
1	El ítem es un directorio o carpeta	/	
2	El ítem es un servidor de directorio CSO	<?>	
3	Error		
4	El ítem es un fichero Macintosh <i>binhexed</i>	<HGX>	
5	El ítem es un archivo DOS binario	<Bin>	
6	El ítem es un archivo UNIX <i>uuencoded</i>	<Bin>	
7	El ítem es un <i>Index-Search Server</i> . (e.g. WAIS)	<?>	
8	El ítem es una sesión telnet	<TEL>	
9	El ítem es un fichero binario	<Bin>	
T	El ítem es una conexión tn3270	<TEL>	
I	El ítem es de tipo <i>Image</i>	<Picture>	
M	El ítem es de tipo MIME		
g	El ítem es una imagen GIF	<Picture>	
h	El ítem es de tipo html (hipertexto)		
s	El ítem es de tipo Sonido ( <i>μ-law</i> )	< >	

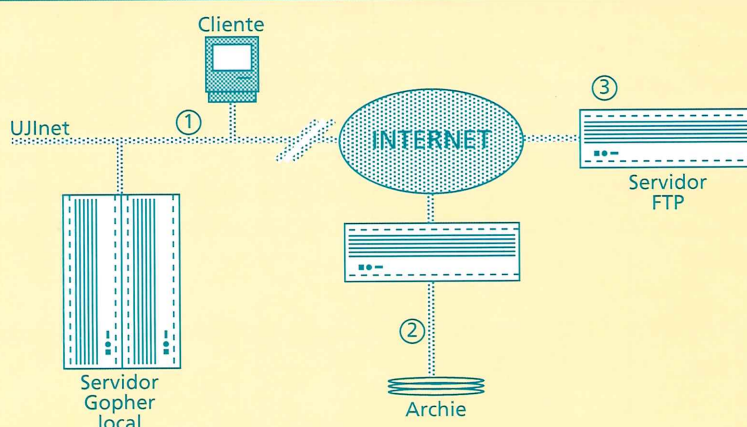
mediante ftp anónimo. El resultado de una búsqueda Archie es retornada "gopherizada" al cliente, de tal modo que no es necesario iniciar una sesión de ftp anónimo con un cliente específico de ftp para recuperar el fichero seleccionado, basta con hacer "doble-clic" (Mac) o seleccionar y "Enter" (Unix) sobre el ítem de interés para que el servidor Gopher acceda al ordenador remoto, se presente como *anonymous*, vaya al directorio adecuado y recupere el fichero seleccionado atendiendo a su tipo (véase figuras 4 y 5).

En el Gopher el usuario no necesita ser consciente de dónde reside realmente la información que el servidor le presenta. A sus ojos el servidor la contiene toda. Sin embargo, el servidor ha proporcionado al Gopher cliente la dirección electrónica de otros servidores (para que éste se conecte directamente) o ha recuperado la información mediante una pasarela que traduce entre protocolos diferentes y la reenvía al cliente en pocos instantes, dependiendo de la velocidad de la red.

En resumen, el Gopher permite a un cliente conectarse a una red (local o remota) de servidores, con un único *interface* sencillo y consistente, y obtener servicios disponibles en la Internet en



FIGURA 4. GOPHER-ARCHIE-FTP ANONIMO



(1) El cliente Gopher se conecta con el Servidor Gopher local y éste inicia una búsqueda en Archie. El Servidor Gopher local se conecta a Archie y (2) recupera una lista de nodos con el directorio donde se encuentra el término buscado. El servidor local la envía al cliente. El usuario decide solicitar al servidor local uno de los ficheros: éste mediante ftp anónimo accede al servidor ftp (3), recupera el fichero y lo reenvía al cliente.

lugares distantes físicamente. Todo ello con operaciones tan sencillas como hacer "doble-clic" en un icono o escribir una corta serie de caracteres. Un sistema Gopher puede implementarse como CWIS (*Campus Wide Information System*) y, al mismo tiempo que ofrece los menús de la cafetería, el tiempo previsto para el fin de semana, los programas de todas las asignaturas de la Universidad (en una base de datos *full text*), los horarios de tutoría de los profesores, las actividades, convocatorias, anuncios clasificados, etc., permite el acceso a servicios Internet (bases de datos, catálogos de bibliotecas, ftp anónimo, directorios de varios tipos, NetNews, Archie, etc.).

FIGURA 5. PANTALLA EN EL CLIENTE UNIX DE LA PASARELA ARCHIE-GOPHER

```
Internet Gopher Information Client v1.03
Substring search of archive sites on the internet: gopher

-> 1. src.doc.ic.ac.uk:/spool/tmp/gopher-cache/info/gopher//
2. ..spool/tmp/gopher-cache/computing/archiving/gopher//
3. rzsun2.informatik.uni-hamburg.de:/pub/net/gopher//
4. swdsrv.edvz.univie.ac.at:/network/misc/gopher//
5. sol.cs.ruu.nl:/UNIX/gopher//
6. src.doc.ic.ac.uk:/spool/tmp/gopher-cache/ic.doc/gopher//
7. sifon.cc.mcgill.ca:/pub/network-services/gopher//
8. nic.cic.net:/pub/nircomm/gopher//
9. mcshh.hanse.de:/pub/systeme/novell/gopher//
10. serv1.cl.msu.edu:/pub/MacOS/gopher//
11. ipcl.rvs.uni-hannover.de:/pub/info-systems/gopher//
12. ftp.denet.dk:/pub/infosys/gopher//
13. phloem.uoregon.edu:/pub/src/cwis/gopher//
14. svin02.info.win.tue.nl:/pub/infosystems/gopher//
15. nigel.msen.com:/pub/gopher//
16. fly.bio.indiana.edu:/util/gopher//
17. unr.edu:/pub/Mac/ip/gopher//
18. ..informatik.public/comp/doc/infosystems/gopher//
19. ..comp/networking/communication/infosystems/gopher//
20. ftp.luth.se:/pub/FAQs/comp/infosystems/gopher//
21. tamu.edu:/pub/gopher//
22. ncar.ucar.edu:/gopher//
23. src.doc.ic.ac.uk:/ic.doc/gopher//
24. ghost.dsi.unimi.it:/pub/NeXT/gopher-data/.cap/gopher.
```

Press ? for Help, q to Quit, u to go up a menu

Page: 1/4

Se ha buscado la cadena "gopher". Se han hallado 96 ítems. Cada ítem de la lista contiene el nodo y el directorio completo del fichero buscado. Son ítems ya "gopherizados" de modo que el servidor Gopher "entiende" que si el usuario mueve el cursor hasta uno cualquiera de ellos y presiona "Enter", debe recuperar en el ordenador remoto que figura en el selector, mediante ftp anónimo, el ítem en cuestión y reenviárselo al cliente (si es un directorio, el servidor enviará un listado de su contenido al cliente).



El servidor y el cliente  
utilizan un protocolo  
simple.

### 4.3- El protocolo Gopher

El sistema Gopher está diseñado con una filosofía cliente/servidor. El servidor y el cliente utilizan un protocolo simple (ALBERTI *et al.* 1992a; ANKLESARIA *et al.* 1993) a través de una conexión TCP vía Internet para la transferencia de ficheros y comandos. El cliente envía un selector al servidor (una línea de texto, que puede estar vacía). El servidor responde con un bloque de texto terminado con una línea que sólo contiene un punto (más un CR y un LF) y cierra la conexión. Es decir, el cliente abre la conexión cada vez que envía algo al servidor y el servidor la cierra cada vez que concluye un envío al cliente. No se retiene ningún estado en el servidor durante las transacciones con un cliente.

El servidor y el cliente Gopher intercambian líneas de texto como la siguiente (El signo  $\Delta$  representa el carácter ASCII "TAB"):

```
0Sobre este GopherΔfoo selectorΔhost1Δport1
1Programas curso 1992-93Δbar selectorΔhost1Δport1
0Parrilla's DelicatessenΔbaz selectorΔhost2Δport2
```

El primer carácter de cada línea que envía el servidor indica al cliente el tipo de fichero de que se trata, de acuerdo con la siguiente tabla preestablecida:

0	El ítem es un fichero de texto.
1	El ítem es un directorio.
2	El ítem es un directorio telefónico CSO (qi).
3	Error.
4	El ítem es un fichero Macintosh codificado con BinHex 4.
5	El ítem es un archivo DOS binario (de algún tipo).
6	El ítem es un archivo UNIX codificado con uuencode.
7	El ítem es un <i>Index-Search Server</i> (base de datos, i.e. WAIS)
8	El ítem es una conexión telnet.
9	El ítem es un fichero binario.
T	El ítem es una conexión tn3270.

ID experimentales:

s	Sonido ( $\mu$ -law).
g	Imagen tipo GIF.
M	Fichero tipo MIME.
h	Fichero tipo html (hipertexto).
I	Fichero tipo Imagen.
i	Texto tipo <i>inline</i> (servicio panda).

Los caracteres desde "0" a "Z" están reservados. Si los Gopher de todo el mundo mantienen estos códigos podrán comunicarse. Si algún Gopher local cambia un código reservado tendrá problemas para comunicarse con los demás.

El texto que sigue al dígito ("Sobre este Gopher" por ejemplo) es el nombre del ítem que aparece en la ventana del cliente. La siguiente cadena ("foo selector") es el nombre que dicho ítem recibe en el servidor. El "host" es el nodo del servidor Gopher que contiene el ítem. El "port" es el puerto de acceso (estándar para el Gopher es el 70). Como puede verse, cada ítem va acompañado de su ubicación en la Internet, por lo que el cliente puede localizarlo directamente sin intervención del usuario. El cliente envía un selector al servidor indicándole el ítem que quiere recuperar o cambia de servidor, en función del selector.



Si el ítem solicitado está en el servidor, éste lo envía al cliente. Pero puede darse el caso de que el servidor no disponga realmente del fichero cuyo selector ha enviado al cliente. En este caso, el servidor lo que está ofreciendo al cliente es un "link" o puntero a otro nodo de la Internet en el que sí está el fichero o recurso en cuestión. El servidor ofrecer información directamente (i.e., un fichero de texto o una imagen GIF que está almacenado en el árbol de directorios que constituye la información Gopher), a través de una pasarela (i.e., una ficha de personal del servidor X.500) o puede enviar un puntero a la información y el cliente se conecta con el nodo en el que ésta reside (i.e., un puntero con la información necesaria para que una aplicación auxiliar inicie una sesión telnet con un OPAC remoto).

El protocolo se rige por la más absoluta sencillez: la "inteligencia" debe ponerla el servidor. Los clientes deben reconocer el tipo de documento que les envía el servidor (a través de las extensiones en los nombre de los ficheros, en algún caso). El trabajo "duro" lo realiza el servidor (como conectarse a otros tipos de servidores a través de pasarelas por ejemplo). Los tipos binarios se envían manteniendo la conexión, esto es, el cliente debe esperar a que termine completamente el fichero.

La filosofía que inspira Gopher puede resumirse en las siguientes ideas (LIDNER 1993b):

- Mantener la no-conexión del protocolo (una petición/una respuesta por transacción).
- Mantener la inteligencia en el servidor. Mantener el protocolo simple.
- Mantener las peticiones y las respuestas en texto legible.
- Ser capaz de depurar clientes y servidores usando telnet.
- Hacer el trabajo de escribir clientes tan simple como sea posible.
- Los clientes deben funcionar eficientemente en Macs y PCs (el mundo no es sólo UNIX).
- Los productores de información deben mantener sus propios servidores (Mac, PC, UNIX) más que descansar en el del "Centro de Cálculo" para mantener sus datos en su lugar.

El desarrollo de Gopher ha sido espectacular (actualmente hay casi 2000 en todo el mundo). El *Gopher Team* de la Universidad de Minnesota ha hecho público un documento en el que se propone una ampliación del protocolo Gopher, que denominan Gopher+ (léase Gopher Plus) (ALBERTI *et al.* 1992b). La ampliación del protocolo incrementa la funcionalidad del Gopher manteniendo la compatibilidad con los clientes anteriores. La principal novedad es la adición de un signo + tras el *port* y la inclusión de una serie de atributos del ítem.

Los rasgos más destacados del nuevo protocolo son:

1. Incluye información sobre los atributos del fichero, esencialmente sobre su administrador, diferentes formatos disponibles y un resumen de una o dos líneas sobre su contenido. Este rasgo permitirá ofrecer diferentes formatos para un mismo ítem (GIF, TIFF o PICT para imágenes, por ejemplo, o TXT, RTF o formatos específicos de plataforma, para textos). También permitirá, por ejemplo, que haya varias versiones en diferentes idiomas de un mismo documento, etc.
2. Permite una relación interactiva con bases de datos. Así se podrá interrogar con mayor flexibilidad que en la actualidad.
3. Incluye información sobre el formato del archivo permitiendo que el cliente "sepa" qué tipo de fichero está leyendo y, por tanto, pueda presentar la información al usuario del modo adecuado (i.e., abriendo una aplicación de acuerdo con una tabla preestablecida y, tras presentar el documento, volver al Gopher).

El desarrollo de Gopher ha sido espectacular (actualmente hay casi 2000 en todo el mundo)



Los servidores Gopher de una o varias instituciones pueden organizarse formando estructuras de cualquier tipo

Los atributos sugeridos, por el momento, son:

+INFO	Descripción del ítem.
+ADMIN	Información sobre el administrador del ítem y fecha
+VIEWS	Diferentes formatos del ítem (i.e., text, postscript, Gif, Pict2, etc.). Lenguaje (inglés, alemán, etc.).
+ABSTRACT	Resumen.

Todas estas ampliaciones, como ya hemos subrayado, mantienen la compatibilidad con el protocolo anterior. En el momento presente, ya hay disponible una versión de servidor Gopher+ y clientes para varias plataformas.

#### 4.4.- Estructuras Gopher

Los servidores Gopher de una o varias instituciones pueden organizarse formando estructuras de cualquier tipo. Basta con establecer vínculos entre directorios y servidores. Al abrir una carpeta o entrar en un directorio, lo que hace el servidor Gopher es facilitar la dirección del otro servidor y el cliente abre directamente el otro. Como no hay constancia de estado en el servidor, al volver atrás y abrir otra carpeta, el usuario vuelve al primer Gopher. Todo ello de modo transparente. Esta flexibilidad permite estructurar redes de servidores intra-campus o incluso nacionales, con múltiples entradas y salidas entre ellos. Utilizando punteros dentro de la estructuras de datos del servidor, los servidores Gopher forman una malla de conexiones (el "Gopherespacio") en la que unos remiten a otros, sin que el usuario (si no lo desea) sea consciente.

Pese a esta flexibilidad, que permitiría cualquier tipo de estructura, se aconseja que en cada institución exista un servidor Gopher maestro o padre y cuantos otros servidores de segundo orden o hijos sea preciso. Los usuarios accederían al servidor principal y desde éste a los subordinados.

La estructura de una Universidad grande podría constar de un servidor Gopher maestro y una serie de Gophers hijos o subordinados (véase Figura 6) en los departamentos y centros (servicios de información, de deportes, extensión universitaria, biblioteca, etc.) que decidieran ofrecer información y servicios específicos (bases de datos sobre temas académicos, programas de asignaturas, la agenda cultural y deportiva, etc.). Debe tenerse en cuenta que un servidor Gopher pequeño puede funcionar en un PC o en un Macintosh<sup>10</sup>.

#### 4.5.- Servicios accesibles desde el Gopher

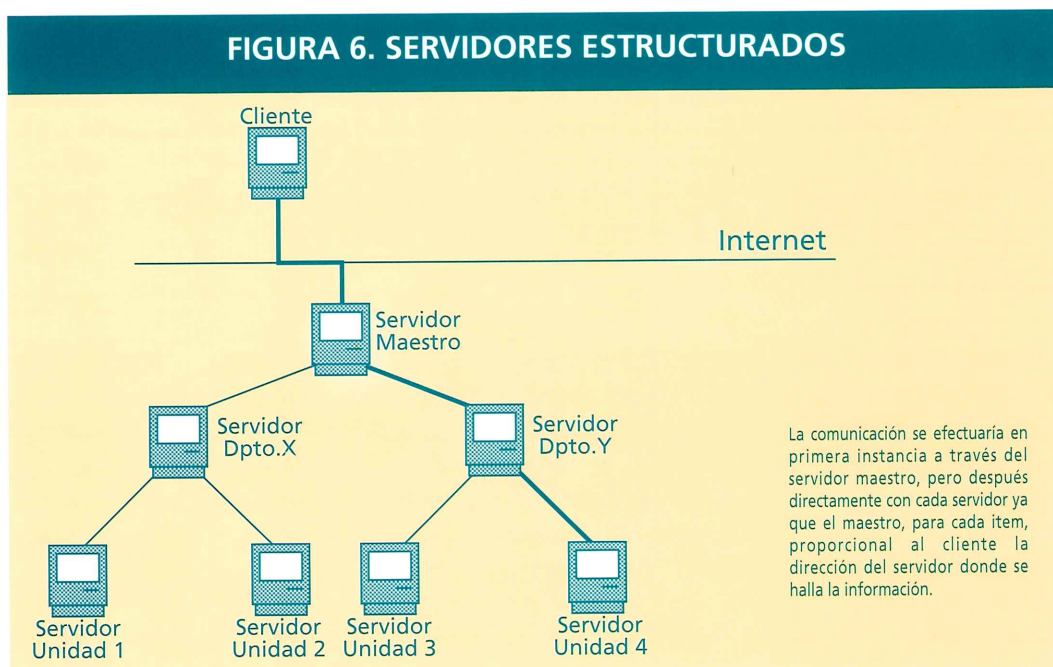
Ya hemos visto que el Gopher ofrece más cosas que documentos previamente almacenados en varios formatos. Mediante pasarelas se puede acceder a una gran cantidad de recursos Internet. Mediante la incorporación al entorno del cliente de varias aplicaciones de dominio público se pueden hacer conexiones telnet y tn3270 a OPACs, servicios de información, bases de datos, etc.

El servidor Gopher de la Universitat Jaume I tiene instalado un demonio, llamado *go4gw*, escrito en Perl, que permite manejar numerosas pasarelas Gopher. En la actualidad están disponibles las siguientes: *g2archie*, *g2areacode*, *g2finger*, *g2ftphack*, *g2geo*, *g2nntp*, *g2nntp\_groups*, *g2snmp*, *g2webster* y *g2whois*. No todas son de interés para el usuario español (¿códigos postales norteamericanos?). Véamos brevemente alguna de las facilidades que ofrece el servidor Gopher de la UJI, incluyendo otras pasarelas:

10.-Un demonio de ftp desarrollado por Peter Lewis (llamado FTPd) "entiende" cadenas Gopher, en el *port* 70 de tal modo que puede convertir, en 10 minutos, un Macintosh con sistema 7 en un servidor Gopher con punteros ftp a otros nodos.



FIGURA 6. SERVIDORES ESTRUCTURADOS



Desde el Gopher se accede directamente a las bases WAIS locales y remotas

### Gopher-WAIS

WAIS (*Wide Area Information System*) es un sistema de recuperación de información que mantiene índices exhaustivos de los textos que almacena. Los interfaces actuales de WAIS son diferentes de los sistemas CWIS ya que no usan métodos jerárquicos (con menús y submenús) de organización, búsqueda y presentación de la información al usuario, sino un diálogo pregunta-respuesta con el usuario. El sistema WAIS utiliza el protocolo Z39.50. Cada servidor WAIS lee la pregunta que le formula el usuario a través del cliente WAIS o de la pasarela Gopher (pregunta formulada en lenguaje humano) y, en base a las palabras que contiene, busca en sus índices los documentos más relevantes para dichos términos. Al cliente se le presenta una lista de documentos, ordenados en función de su idoneidad a los términos de la pregunta. El usuario puede examinar dichos documentos y pedir al WAIS que obtenga más como uno de ellos, como una parte de uno o varios de ellos, puede cambiar la pregunta, introducir nuevos términos, etc. También se pueden realizar búsquedas en diferentes fuentes. Las bases de datos WAIS están en pleno desarrollo (existen más de 400 actualmente) y existen clientes específicos para diversas plataformas. Desde el Gopher se accede directamente a las bases WAIS locales y remotas. (Si se desea más información sobre WAIS véase KAHLE (1989) y MARSHALL (1992)).

### Gopher-ftp anónimo

El FTP (*File Transfer Protocol*) es suficientemente conocido como para que no sea necesaria una explicación. Los usuarios Gopher pueden recuperar ficheros accesibles vía ftp anónimo. No es preciso hacer funcionar un cliente ftp ya que el servidor se encarga de ello. Combinado con la pasarela Gopher-Archie (véase el siguiente punto), el Gopher permite realizar una búsqueda en Archie y devuelve los *hits* gopherizados, de modo que, directamente pueden recuperarse.

### Gopher-Archie

Archie es un servicio de búsqueda de ficheros de acuerdo con especificaciones del usuario en una base de datos que contiene listados de servidores de archivos accesibles vía ftp anónimo a través de la Internet. El usuario del Gopher puede interrogar el servidor Archie predefinido por



Las NetNews son accesibles desde Gopher mediante varias pasarelas

el administrados del Gopher mediante la pasarela *g2archie*. El ítem se representa ante el usuario mediante un interrogante y se comporta de modo similar a los iconos o signos generados por los tipos que requieren que el usuario introduzca información para una búsqueda. Lo más interesante de la pasarela Gopher-Archie es que los resultados de la búsqueda son servidos "gopherizados", de tal modo que el usuario puede solicitar directamente que vía ftp anónimo el servidor Gopher le consiga el fichero que desee haciendo "doble-clic" en él (Mac) o seleccionándolo y presionando "Enter" (Unix).

### Gopher-NetNews

Las NetNews son accesibles desde Gopher mediante varias pasarelas (*g2nntp*, *gonntp*) Dichas pasarelas permiten que el usuario acceda en tiempo real a todos los grupos predefinidos en un fichero de configuración. La presentación al usuario respeta completamente el *interface* que esté usando el cliente Gopher (así, para un cliente Macintosh, por ejemplo, cada categoría (alt, comp, news, es, uji, etc.) es una carpeta, que a su vez contiene otras carpetas que son grupos, etc. hasta que se llega a las noticias, cuya apariencia y comportamiento son los de un fichero Gopher de tipo texto con el *subject* como título).

### Gopher-X.500

Tim Howes, de la Universidad de Michigan, ha desarrollado una pasarela Gopher-X.500 llamado *go500gw*. Básicamente se trata de una pasarela que permite al demonio del Gopher comunicarse con un servidor LDAP<sup>11</sup>, que a su vez "habla" con el servidor X.500. El resultado es que los distintos objetos X.500 son "gopherizados" y el usuario los percibe y actúa sobre ellos de modo similar al resto de objetos Gopher (directorios/carpetas, textos y búsquedas en bases de datos)<sup>12</sup>. De este modo puede accederse un servicio de directorio X.500 a través de clientes Gopher, además de X.500 y LDAP.

### Gopher-CSO (qi) (directorios telefónicos)

Los servidores CSO ofrecen la posibilidad de encontrar el nombre, teléfono, dirección, etc. de profesores, estudiantes y PAS de las universidades que los tienen instalados. El servidor de directorio de la Universitat Jaume I es X.500, por ello, se utiliza este tipo de puntero para interrogar directorios de otras instituciones que lo tienen instalado. Para el usuario, este hecho es irrelevante, puesto que el servidor Gopher se encarga de interrogar al servidor y reenviar la información al cliente.

### Gopher-NICKNAME/WHOIS

*Nickname/whois* es un sistema cliente/servidor de pregunta-respuesta basado en transacciones TCP que proporciona servicios de directorio a los usuarios de la Internet. Consta de un servidor, una base de datos y clientes para diversos sistemas. Desde el cliente Gopher puede accederse directamente.

11.-De acuerdo con el IETF Internet Draft OSI-DS 26 y 27.

12.-Más información sobre *go500gw*, LDAP, MaX.500 y otros productos puede obtenerse en la lista de discusión [ldap@terminator.cc.umich.edu](mailto:ldap@terminator.cc.umich.edu). La distribución puede obtenerse vía ftp anónimo en [terminator.cc.umich.edu, /X.500/ldap/ldap-2.0.tar.Z](ftp://terminator.cc.umich.edu/X.500/ldap/ldap-2.0.tar.Z). Una introducción inteligible a los servicios de directorio X.500 puede obtenerse en BAUER y FEENEY (1992).



### Gopher- WWW (*World-Wide Web*)

WWW o W<sup>3</sup> (*World-Wide Web*) es un proyecto del CERN para crear un universo de información al alcance del usuario mediante hipertexto. En esencia se trata de establecer vínculos entre los términos significativos de los documentos electrónicos almacenados en la Internet. WWW utiliza tanto hipertexto como búsquedas en índices. Para ello es necesario un estándar en la denominación de documentos, en los protocolos de acceso a la red, un formato común para hipertexto, un proceso de negociación entre cliente y servidor y un protocolo común de búsqueda en índices. Gopher es accesible desde WWW (véase Berners-Lee, Caillau, Goff y Pollerman 1992). Desde Gopher se accede al WWW a través de sesiones telnet con *hosts* que mantienen clientes WWW públicos<sup>13</sup>.

Desde el servidor Gopher de la UJI se accede a varios centenares de bibliotecas on-line (OPAC) de todo el mundo

### Gopher-Oracle (acceso a bases de datos locales)

Juan Padilla (del CPD de la Universitat Jaume I) ha desarrollado *software* para poder consultar en tiempo real las bases de datos Oracle de la UJI desde el Gopher. Este aspecto no se ha implementado mas que a título experimental (con datos irrelevantes), dado que no existen todavía criterios sobre el acceso público a dicha información. Las posibilidades que ofrece en un CWIS son muchas ya que permitiría consultar en tiempo real datos sobre matrícula, grupos, asignaturas optativas completas, etc. Es necesario tener en cuenta que el Gopher no posee (por el momento) un sistema de autenticación del usuario lo suficientemente fiable como para permitir el acceso a información personal.

Un reciente desarrollo de Perl (Oraperl) permite construir pasarelas Gopher-Oracle, encapsulando consultas SQL en procedimientos de comandos en Oraperl. En un futuro esto permitirá acceder a los datos públicos de las bases de datos Oracle de la UJI. .

### Gopher-procedimientos de comandos de *shell* (i.e., *finger*, *traceroute*, etc.)

Mediante el comando *exec* pueden lanzarse cualquier tipo de proceso (en Unix) que no requiera una comunicación interactiva con el usuario. El servidor Gopher ejecuta el procedimiento de comandos que sigue a *exec* pero no permite una sesión interactiva, sólo reenvía a la salida estándar al cliente.

Algunos servicios de información utilizan *finger*. Dado que el Gopher puede ejecutar procedimientos de comandos de *shell* en Unix, es muy sencillo crear un *exec* y lanzar un *finger* a la dirección Internet del servicio de que se trate. Un ejemplo de estos servicios son el *Billboard Chart* (las listas de éxitos americanas) o las *NASA News*.

### Gopher-telnet/tn3270

Mediante aplicaciones auxiliares (NCSA Telnet y tn3270, en el Mac, por ejemplo), el cliente Gopher lanza sesiones telnet o tn3270 con la dirección que le proporciona el servidor. De este modo, desde el servidor Gopher de la UJI se accede a varios centenares de bibliotecas *on-line* (OPAC) de todo el mundo. Cualquier servicio de información o recurso Internet al que se acceda mediante telnet o tn3270 puede incluirse en el Gopher.

13.-Es aconsejable utilizar clientes WWW más sofisticados (el excelente XMosaic, de la NCSA, (ftp anónimo a ftp.ncsa.uiuc.edu, /web/\*) por ejemplo) si se desea percibir el "look and feel" del Web. De lo contrario toda la capacidad multimedia del WWW se pierde. La UJI dispone de un servidor Web experimental que en breve será registrado y publicado.



Una de las claves de la difusión de los servidores Gopher es su disponibilidad para numerosas plataformas, tanto de los clientes como de los servidores

## Indexando el Gopherespacio: Veronica y Jughead

Veronica (*Very Easy Rodent-Oriented Net-wide Index to Computerized Archives*) es una utilidad desarrollada en la Universidad de Nevada que permite la búsqueda de contenidos de los servidores Gopher de todo el mundo. Funciona en el Gopherespacio como Archie en los archivos de ftp y puede limitarse a zonas predeterminadas (local, por ejemplo) a fin de facilitar a los usuarios la búsqueda de ítems en los servidores. Los resultados de Veronica son punteros a los documentos, directorios u otros objetos Gopher encontrados, de tal modo que el usuario puede recuperarlos al instante. Existe una versión de Veronica con la capacidad del WAIS para ofrecer búsquedas booleanas, truncación y literalidad.<sup>14</sup>

Jughead (*Jonzy's Universal Gopher Hierarchy Excavation And Display*) es similar a Veronica aunque más simple de implementar y mantener. Si Veronica abarca todo el Gopherespacio, Jughead es una herramienta para construir, indexar y servir al usuario los menús Gopher de porciones bien definidas del Gopherespacio, como los servidores de una o varias instituciones. En la actualidad, la UJI mantiene dos bases de datos Jughead. Una, local, que incluye todos los menús Gopher de los diversos servidores de la UJI. La otra, nacional, cubre (lo intenta, al menos) los menús Gopher de todos los servidores españoles, excluyendo servidores de directorio X.500, punteros a ftp y pasarelas a las NetNews.

### 4.6.- Implementaciones actuales

Una de las claves de la difusión de los servidores Gopher es su disponibilidad para numerosas plataformas, tanto de los clientes como de los servidores. La lista que se ofrece es provisional ya que es posible que crezca en un futuro inmediato.

Servidores Gopher disponibles dónde conseguirlos vía ftp anónimo:

SISTEMA	NODO	DIRECTORIO
Unix	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Unix/gopher+x.x.tar.Z
Unix	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Unix/gopherxx.tar.Z
VMS	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/VMS/
Macintosh	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Mac_server/
VM/CMS	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Rice_CMS/ o /pub/gopher/Vienna_CMS/
MVS	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/mvs/
DOS PC	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/PC_server/

14.-Para obtener más información sobre Veronica véase en el servidor Gopher de la UJI el subdirectorio *Search titles in Gopherspace using Veronica* (un puntero al directorio Veronica del Gopher de la Universidad de Nevada) o las FAQ sobre Veronica (VERONICA TEAM 1993).



Cientes Gopher disponibles y dónde conseguirlos vía ftp anónimo:

SISTEMA	NODO	DIRECTORIO
Unix Curses & Emacs	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Unix/gopher.x.x.tar.Z
Unix Curses & Emacs	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Unix/gopher+.x.x.tar.Z
Xwindows (athena)	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Unix/xgopher.1.3.tar.Z
Xwindows (Motif)	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Unix/moog
Xwindows (Xview)	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Unix/xvgopher
Macintosh Hypercard	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/MacintoshTurboGopher/old-versions
Macintosh TurboGopher	boombox.micro.umn.edu	pub/gopher/Macintosh-TurboGopher
Macintosh MacGopher	ftp.cc.utah.edu	/pub/gopher/Macintosh
Macintosh GopherApp	ftp.bio.indiana.edu	/util/gopher/gopherapp
Macintosh Gopher+.beta	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Macintosh-TurboGopher
DOS (Clarkson Driver)	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/PC_client/
DOS dosgopher (PC/TCP)	oac.hsc.uth.tmc.edu	/public/dos/misc/dosgopher.exe
DOS gopher PC-NFS	bcm.tmc.edu	/nfs/gopher.exe
DOS Gopher Novell's LAN Workplace	lennon.itn.med.umich.edu	/dos/gopher
NeXTstep	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/NeXT/
VM/CMS	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/Rice_CMS/ o /pub/gopher/VieGOPHER/
VMS	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/VMS/
VMS DECwindows (Wollongong o UCX)	job.acs.ohio-state.edu	XGOPHER_CLIENT.SHARE
OS/2 2.0	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/os2/
MVS/XA	boombox.micro.umn.edu	/pub/gopher/mvs/
Microsoft Windows Winsock "The Gopher Book"	sunsite.unc.edu	/pub/micro/pc-stuff/ms-windows/winsock/apps/gophbook.zip

El espectacular crecimiento del Gopherespacio ha dado lugar al desarrollo de una enorme cantidad de pequeñas aplicaciones diseñadas para hacer la vida de los administradores de servidores Gopher más agradable.

## 4.7.- Utilidades para la gestión de servidores Gopher

El espectacular crecimiento del Gopherespacio y de la comunidad Gopher ha dado lugar al desarrollo de una enorme cantidad de pequeñas aplicaciones diseñadas para hacer la vida de los administradores de servidores Gopher más agradable. Entre estas aplicaciones citaremos algunas de las que, a nuestro juicio, resultan más útiles.

**Glog** extrae estadísticas del fichero de registro de actividad (*log*) de un servidor Gopher: ficheros más consultados, usuarios más asiduos, etc.



Existe un grupo de  
NetNews dedicado  
exclusivamente al  
Gopher:  
[comp.infosystems.gopher](mailto:comp.infosystems.gopher)

**Gmail** es un *interface* entre el correo electrónico y el Gopherespacio. Permite "alimentar" un servidor Gopher mediante *e-mail*.

El demonio **goform**: permite rellenar cuestionarios y encuestas vía telnet y las envía por correo electrónico al administrador del Gopher o a un usuario predefinido.

**Gopherdist** sirve para "fusilar" los punteros de un servidor Gopher remoto para construir colecciones de recursos.

**Gee** es una utilidad para gestionar los ficheros del árbol de datos del servidor.

Carles Bellver (UJI Gopher Team) ha desarrollado una aplicación, llamada **MacToISO**<sup>15</sup>. Se trata de un traductor bidireccional ASCII Macintosh-ISO Latin1, que permite a los proveedores de información tratarla completamente en sus ordenadores personales para que los acentos y caracteres de lenguas románicas sean representados adecuadamente por el servidor y los clientes Gopher. Con un sencillo cliente de ftp o una aplicación para correo electrónico los proveedores pueden incluir y mantener ellos mismos la información sin intervención directa del administrador del servidor.

#### 4.8.- Fuentes de información sobre Gopher

Además de la documentación que acompaña a las aplicaciones y los artículos de difusión electrónica (véase las referencias al final), existe un grupo de *NetNews* dedicado exclusivamente al Gopher: *comp.infosystems.gopher*. Allí pueden encontrarse desde los comunicados del grupo de desarrollo del Gopher, de la Universidad de Minnesota, hasta consultas puntuales sobre problemas de instalación, funcionamiento y administración de servidores Gopher. También en este grupo se difunden las FAQ (*Frequently Asked Questions*) sobre Gopher.

Hay diversas listas de distribución de interés para los administradores de CWIS y Gopher:

CWIS-L ([listserv@ucmd.wustl.edu](mailto:listserv@ucmd.wustl.edu)): trata aspectos generales sobre los sistemas de información de ámbito Campus (CWIS).

gopher-news ([gopher-news-request@boombox.micro.umn.edu](mailto:gopher-news-request@boombox.micro.umn.edu)): trata aspectos técnicos sobre *software* y *hardware* relacionados con Gopher y cuestiones sobre gestión, mantenimiento y organización de la información dentro del Gopherespacio.

GO4LIB-L ([listserv@ucsbvm.bitnet](mailto:listserv@ucsbvm.bitnet)): lista para desarrolladores de sistemas Gopher.

VMSGOPHER-L ([listserv@trln.lib.unc.edu](mailto:listserv@trln.lib.unc.edu)): una lista para desarrolladores VMS.

MVSGOPHER ([listserv@lists.acs.ohio-state.edu](mailto:listserv@lists.acs.ohio-state.edu)): una lista para desarrolladores MVS.

GOPHER-L ([listserv@tolten.puc.cl](mailto:listserv@tolten.puc.cl)): una lista de administradores de Gophers sudamericanos.

Eurogopher ([eurogopher-request@ebone.net](mailto:eurogopher-request@ebone.net)): una lista de administradores de Gophers Europeos.

El equipo de la Universidad de Minnesota que ha desarrollado el Gopher es accesible vía *e-mail* en [gopher@boombox.micro.umn.edu](mailto:gopher@boombox.micro.umn.edu).



En cuanto a referencias publicadas, el libro de Ed Krol, *The Whole Internet*, presenta una buena introducción al Gopher y a otros recursos Internet. Para más información véase la bibliografía citada.

## 5.- Referencias

- ADELL, J. (1992). *Un Gopher en la Universitat Jaume I*. Universitat Jaume I. Disponible en el servidor Gopher de la UJI o solicitándolo al autor por correo electrónico a [jordi@edu.uji.es](mailto:jordi@edu.uji.es).
- ADELL, J. y BELLVER, T. (1993). *El Gopher como CWIS (Campus Wide Information System) en la Universitat Jaume I*. Ponencia presentada en las I Jornadas sobre Centros de Información Universitarios. Universitat Jaume I, Castellón 27-28 de enero de 1993. En prensa.
- ALBERTI, B., ANKLESARIA, F., LINDNER, P., MCCA HILL, M. Y TORREY, D. (1992a). *The internet Gopher protocol: a distributed document search and retrieval protocol*. University of Minnesota. Microcomputer and Workstation Networks Center. Documento electrónico. Disponible vía ftp anónimo en [boombox.micro.umn.edu](ftp://boombox.micro.umn.edu) o a través de Gopher en el servidor de la Universidad de Minnesota.
- ALBERTI, B., ANKLESARIA, F., LINDNER, P., MCCA HILL, M. Y TORREY, D. (1992b). *Gopher+ proposed enhancements to the internet Gopher protocol*. University of Minnesota Microcomputer and Workstation Networks Center. Documento electrónico. [ftp gopher@boombox.micro.umn.edu](ftp://gopher@boombox.micro.umn.edu).
- ANKLESARIA, F., MCCA HILL, M., LINDNER, P., JOHNSON, D., TORREY, D. y ALBERTI, B. (1993). *The Internet Gopher Protocol (a distributed search and retrieval protocol)*. Network Working Group. Request for Comments (RFC) 1436. Marzo 1993.
- BAKER, M. (1992). The Development of an Information Policy for the University of California at Berkeley's Infocal Campus Information Service. *The Public-Access Computer Systems Review* 3(7), 4-18. Puede obtenerse este artículo enviando por correo electrónico el siguiente mensaje a [LISTSERV@UHUPVM1](mailto:LISTSERV@UHUPVM1) (Bitnet) o [LISTSERV@UHUPVM1.UH.EDU](mailto:LISTSERV@UHUPVM1.UH.EDU) (Internet): GET BAKER PRV3N7 F=MAIL .
- BARRY, T. (1992). *A CWIS or a GIS? Has the Campus Wide Information System become a Global Information System?* Paper for the 1992 Networkshop, Brisbane, Australia. Disponible vía ftp anónimo en [aarnet.edu.au, /pub/networkshop92/papers/ls-a-CWIS-a-GIS.ps](ftp://aarnet.edu.au/pub/networkshop92/papers/ls-a-CWIS-a-GIS.ps).
- BAUER, M.A. y FEENEY, S.T. (1992). *X.500 -What it is and Were it Fits in the University Community*. Paper The University of Western Ontario. Disponible solicitándolo a los autores vía e-mail: [bauer@csd.uwo.ca](mailto:bauer@csd.uwo.ca) y [zebulon@csd.uwo.ca](mailto:zebulon@csd.uwo.ca), respectivamente.
- BELLVER, T. (1992). *Projecte d'instal·lació d'un sistema de distribució de la informació a la Universitat Jaume I*. Centre de Processament de Dades, Universitat Jaume I. Disponible solicitándolo por correo electrónico a [bellver@si.uji.es](mailto:bellver@si.uji.es).
- BERNERS-LEE, T. CAILLAU, R., GOFF, J-F. Y POLLERMAN, B. (1992). Word-Wide Web: The



- Information Universe, *Electronic Networking: Research, Applications and Policy*, Vol 1 No 2, Meckler, Wesport CT, Spring 1992. También disponible vía ftp anónimo [info.cern.ch/pub/www/doc/\\*](http://info.cern.ch/pub/www/doc/*).
- DEUTSCH, P. (1992). *Resource Discovery in an Internet Environment*. Master of Science Thesis. School of Computer Science, McGill University, Montreal, Canadá.
- D'SOUZA, A.C. (1993). The University of pennsylvania's PennInfo Campus-Wide Information System. *The Public-Accse Computer Systems Review*, 4(1), 5-12. Para conseguir este artículo debe enviarse el siguiente mensaje por e-mail a [LISTSERV@UHUPVM1](mailto:LISTSERV@UHUPVM1) (Bitnet) o [LISTSERV@UHUPVM1.UH.EDU](mailto:LISTSERV@UHUPVM1.UH.EDU) (Internet): GET DSOUZA PRV4N1 F=MAIL.
- LIDNER, P. (1993a). *Frequently Asked Questions (FAQ) about Gopher (23/8/93)*. Documento electrónico. [ftp boombox.micro.umn.edu](ftp://boombox.micro.umn.edu). Distribuido a través de los grupos de *NetNews comp.infosystems.gopher* y *news.answers*.
- LIDNER, P. (Ed.) (1993b). *Internet Gopher User's Guide*. University of Minnesota. Disponible vía ftp anónimo en [boombox.micro.umn.edu](ftp://boombox.micro.umn.edu).
- HALLMAN, J. (1992). Campus-wide information systems. *Advances in Library Automation and Networking*, vol 5. En prensa. Puede obtenerse una versión electrónica vía ftp anónimo en [sunsite.unc.edu/pub/docs/about-the-net/cwis/hallman.txt](ftp://sunsite.unc.edu/pub/docs/about-the-net/cwis/hallman.txt).
- KAHLE, B. (1989). *Wide Area Information Servers Concepts*, November, 1989, Thinking Machines technical report TMC-202. Disponible vía anónimo ftp: [/pub/wais/doc/wais-concepts.txt@quake.think.com](ftp://pub/wais/doc/wais-concepts.txt@quake.think.com) o en el WAIS server [wais-docs.src](ftp://wais-docs.src)
- KROL, E. (1992). *The whole internet user's guide & catalog*. Sebastopol, CA O'Reilly & Associates.
- MARSHALL, P. (1992). *WAIS: The Wide Area Information Server or Anonymous What???* Computing and Communications Services. The University of Western Ontario. Canadá. Disponible vía ftp anónimo en [julian.uwo.ca](ftp://julian.uwo.ca). E-mail del autor: [peter@julian.uwo.ca](mailto:peter@julian.uwo.ca).
- MACGOVERN, T.J. (1991). TechInfo -Public Information at MIT. En Lloyd, L. (Ed.). *Using Computers Networks on Campus*. Papers from First Annual Conference (1990). Meckler: Westport, CT, USA, pág. 58-61
- O'HENLY, M. (1992). *An Internet Gopher for the University of Victoria*. Documento electrónico. E-mail: [lux@sol.uvic.ca](mailto:lux@sol.uvic.ca).
- SALTZ, R. (1991). *Report of CWIS-L discussion session at Snowmass*. Posting a CWIS-L@WUVM.D.BITNET, 7 de agosto de 1991. Este mensaje resume las conclusiones de un seminario, celebrado el 5 de agosto de 1991, sobre "Operación y mantenimiento de CWIS", en el *General Directors' Seminar/22nd Annual Seminar on Academic Computing*, en Snowmass Village, Colorado.
- ST. GEORGE, A. Y LARSEN, R. (1992). *Internet-Accessible Library Catalog & Databases*. University of Maryland, University of New Mexico. Disponible vía ftp anónimo en [cerf.net](ftp://cerf.net).
- STRAUSS, H.J. (1991). Campus-Wide General-Interest On-Line Informations Systems that Work.



En Lloyd, L. (Ed.). *Using Computers Networks on Campus*. Papers from First Annual Conference 1990. Meckler: Westport, CT, USA, pág. 2-16.

WIGGINS, R. (1993). The University of Minnesota's Internet Gopher System: A Tool for Accessing Network-Based Electronic Information. *The Public-Access Computer Systems Review* 4 (2) pág. 4-60. Puede obtenerse este artículo enviando por correo electrónico los siguientes mensajes a `LISTSERV@UHUPVM1` (Bitnet) o `LISTSERV@UHUPVM1.UH.EDU` (Internet): `GET WIGGINS1 PRV4N2 F=MAIL` and `GET WIGGINS2 PRV4N2 F=MAIL`.

 RedIRIS dispone de un servidor Gopher ([gopher.rediris.es](http://gopher.rediris.es))

WONG, D. (1992). *Campus Wide Information System Evaluation*. University Computing Services. University of Alberta. Canada. Disponible solicitándolo a la autora, su E-mail es [wong@namao.ucs.ualberta.ca](mailto:wong@namao.ucs.ualberta.ca).

## ANEXO I

### UN PASEO POR EL GOPHERESPACIO

La mejor manera de hacerse una idea de qué es el sistema Gopher y qué puede hacer por nosotros es darse un paseo por el Gopherespacio. A los casi 2000 servidores instalados hasta la fecha se puede acceder desde cualquier Gopher (el paseo puede comenzar en Castellón y terminar en Singapur, pasando por Australia y Hong Kong). Lo único necesario es una conexión a la Internet y un cliente Gopher. Si no se dispone de ningún cliente Gopher puede hacerse vía telnet (véase más abajo). A continuación se hacen unas cuantas sugerencias en base a diversos criterios. (Si no se advierte lo contrario, todos los servidores Gopher están en el *port* 70).

El servidor Gopher principal de la *Universitat Jaume I* está en [gopher.uji.es](http://gopher.uji.es). En él pueden encontrarse los servicios y recursos que se comentan en este artículo.

Los servidores Gopher españoles instalados actualmente son: EMBNET Spanish node ([gopher.cnb.uam.es](http://gopher.cnb.uam.es)), RedIRIS Gopher Server ([gopher.rediris.es](http://gopher.rediris.es)), Universidad de Cantabria ([ccaix1.unican.es](http://ccaix1.unican.es)), Universidad de Oviedo, Departamento de Matemáticas ([telva.ccu.uniovi.es](http://telva.ccu.uniovi.es)), Universitat Politècnica de València ([gopher.upv.es](http://gopher.upv.es)), Universitat de València ([gopher.uv.es](http://gopher.uv.es)).

La madre de todos los Gophers es el de la Universidad de Minnesota. Es la fuente de información primordial sobre nuevos desarrollos, aplicaciones relacionadas, etc.: Universidad de Minnesota ([gopher.tc.umn.edu](http://gopher.tc.umn.edu) o [gopher2.tc.umn.edu](http://gopher2.tc.umn.edu)).

Los 5 mejores servidores, de acuerdo con una votación realizada recientemente en el grupo *comp.infosystems.gopher*, son: Riceinfo (Rice University) ([riceinfo.rice.edu](http://riceinfo.rice.edu)), Cornell Law School ([fatty.law.cornell.edu](http://fatty.law.cornell.edu)), Primate Info Net (University of Wisconsin-Madison) ([saimiri.prima.wisc.edu](http://saimiri.prima.wisc.edu)), UCSB Library gopher ([ucsbuxa.ucsb.edu](http://ucsbuxa.ucsb.edu) port 3001) y U. of C. Santa Cruz Infoslug ([scilibx.ucsc.edu](http://scilibx.ucsc.edu)).



Si no se dispone de clientes Gopher se puede acceder a través uno de los diversos servidores vía telnet:

consultant.micro.umn.edu	134.84.132.4
gopher.uiuc.edu	128.174.33.160
panda.uiowa.edu	128.255.40.201
gopher.sunet.se	192.36.125.2
info.anu.edu.au	150.203.84.20
gopher.chalmers.se	129.16.221.40
tolten.puc.cl	146.155.1.16
ecnet.ec	157.100.45.2
pubinfo.ais.umn.edu	128.101.109.1 (tn3270).

**Jordi Adell**  
Dept. d'Educació  
**Toni Bellver**  
**Carles Bellver**  
**Enrique Navarro**  
**Enrique Silvestre**  
Centre de Processament de Dades  
Universitat Jaume I  
Castello de la Plana  
gopher@si.uji.es



# Red de supercomputación de Galicia

◆ J. R. Buján, J. A. Souto, M.J. Posse

## ENFOQUES

### 1.- Introducción

El Centro de Supercomputación de Galicia, CESGA, es el centro de cálculo de altas prestaciones de la comunidad científica y universitaria gallega. Tiene como origen el compromiso de la Consellería de Educación y Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia de promover servicios comunes de apoyo a las tareas de investigación, y el interés del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de promocionar en Galicia un entorno de trabajo en el área del cálculo intensivo. Su objetivo prioritario es cubrir las necesidades de cálculo avanzado de la comunidad universitaria y científica de Galicia, así como también ofertar sus recursos a las instituciones y empresas que lo requieran.

En este marco era imprescindible la creación de una red que permitiese la interconexión de los diversos centros de investigación con el CESGA. Así surge la Red de Supercomputación de Galicia. Su finalidad: prestar servicios de comunicaciones a los investigadores de las Universidades de Galicia y centros de Investigación del CSIC y de la Xunta de Galicia con el propio Centro de Supercomputación y con la comunidad científica e investigadora de España y del resto del mundo.

◆  
La finalidad del CESGA es la de dar servicios de cálculo especializados no sólo a las universidades, sino también a empresas y organismos públicos y privados.

### 2.- Centro de Supercomputación de GALICIA (CESGA)

El Centro de Supercomputación fue inaugurado en Mayo de 1993. Su finalidad es la de dar servicios de cálculo especializados y aplicaciones informáticas, no sólo a las universidades, sino también a empresas y organismos públicos y privados.

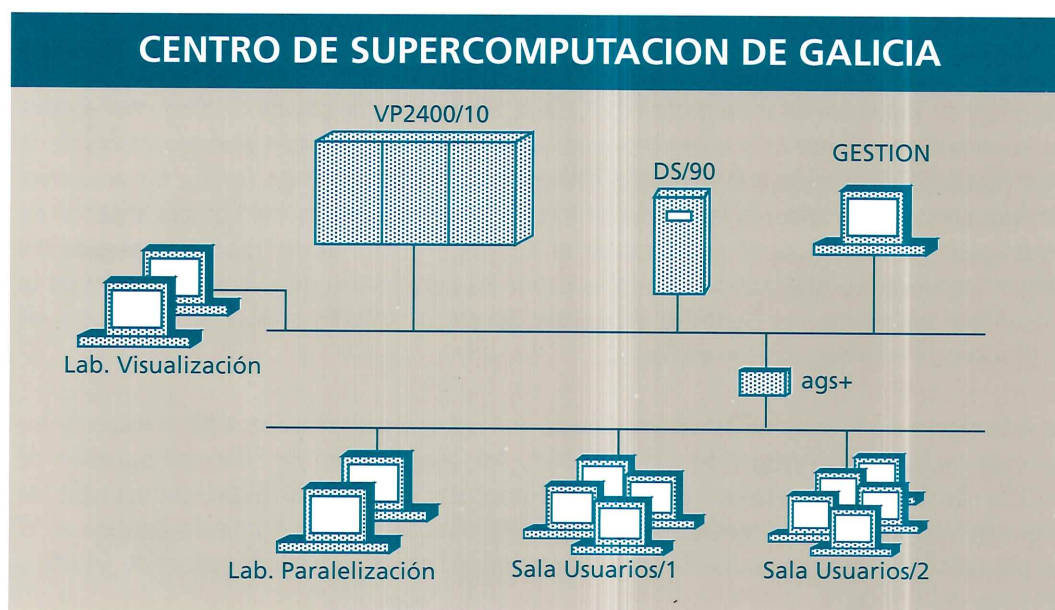
El equipo principal del CESGA lo constituye un ordenador vectorial FUJITSU-VP2400/10. Este Superordenador tiene una potencia pico de 2.5 GigaFlops, y una velocidad de reloj de 3.2 ns. La memoria total del sistema es de 1.5 GigaBytes: 512 MBytes de SRAM con un tiempo de acceso de 35 ns y 1 GByte de DRAM con un tiempo de acceso aproximado de 100ns (principalmente para almacenamiento temporal, paginación de memoria, swapping). La unidad vectorial tiene dos pipelines universales, que realizan multiplicaciones, adiciones o ambas operaciones encadenadas, un pipeline para división, dos pipelines de máscara y dos pipelines para lectura y escritura en memoria. Además el VP2400 posee componentes hardware específicos que gestionan la realización de operaciones recursivas a velocidades próximas a la de la unidad vectorial. El sistema operativo es UXP (UNIX System V R.4). Se cuenta con 22.5 GBytes de almacenamiento en disco, cinta magnética OpenReel y 2 cintas de cartuchos con cargadores de 24 cartuchos.

El centro posee dos laboratorios especializados: un laboratorio de paralelización, y un laboratorio de visualización y animación. El laboratorio de paralelización está constituido por un simulador de un ordenador paralelo masivo (CASIM) conectado a un ordenador FUJITSU AP1000 con 1024 procesadores SPARC y con arquitectura TORUS-2D. El laboratorio de visualización ha sido creado para permitir la representación gráfica de las simulaciones realizadas en el Superordenador. Este laboratorio está dotado de una impresora color postscript, un generador de diapositivas, scanner color, un equipo de video VHS profesional y un magnetoscopio BETACAM para entrada y salida de imágenes en movimiento.

El centro dispone de dos plantas en cada una de las cuales hay instalado un hub, que proporciona tres redes Ethernet ( 10 Mbps de par trenzado ). Los dos hubs se encuentran interconectados por 6 pares de fibra óptica, de los cuales tres permiten la interconexión de las Ethernet de las dos plantas.



La red abarca a las tres Universidades de Galicia y a los tres centros que el CSIC posee en Galicia. La comunicación con el resto del Estado así como con el extranjero se lleva a cabo por medio del nodo ARTIX situado en el CESGA.



Las tres redes internas están distribuidas de la siguiente forma :

- Una primera red esta formada por un conjunto de estaciones RISC SPARC y ordenadores personales que se encuentran en las salas de usuario, y que actúan como terminales para el ordenador vectorial. A esta red también se encuentran conectadas las estaciones del laboratorio de paralelización.
- Una segunda red en la cual se encuentra un miniordenador SPARC Fujitsu DS/90, que actúa como servidor de comunicaciones, y las estaciones del laboratorio de visualización. Esta red está conectada directamente al ordenador vectorial.
- Una tercera red que permite la conexión desde el exterior al ordenador vectorial.

En lo referente a las comunicaciones con el exterior, el centro dispone de un router CISCO AGS+, dotado de un interface FDDI, tres interfaces Ethernet, y 12 interfaces serie. Este router es el encargado de encaminar el tráfico procedente de todos los centros que constituyen la red de Supercomputación de Galicia. Se dispone también de un conmutador X.25, que es el nodo de la red Artix en Galicia.

### 3.- Red de supercomputación de Galicia

Esta red abarca a las tres Universidades de Galicia (con un total de siete campus), y a los tres centros que el CSIC posee en Galicia. La comunicación con el resto del Estado así como con el extranjero se lleva a cabo por medio del nodo ARTIX situado en el CESGA.

La conexión del CESGA con las Universidades de Vigo y La Coruña se realiza a través de líneas punto a punto de 64Kbps con los campus centrales. Los demás campus se conectan a través de líneas RTC.

La conexión con los diversos centros se realiza de la siguiente forma:



### Campus de Santiago :

La red del campus de Santiago (actualmente en fase de instalación), está formada por una red FDDI ( un anillo de fibra óptica de 100 Mbps ), que interconecta todos los edificios del campus. Esta red actúa como backbone que interconecta las redes Ethernet (10 Mbps de par trenzado) de los diversos edificios. Así mismo, esta red FDDI permite la conexión de todo el campus de Santiago con el CESGA, a la placa FDDI del router de conexión del Centro de Supercomputación.

La red soporta gran variedad de protocolos, pero actualmente sólo están en uso dos: TCP/IP y DECnet.

### Campus de La Coruña :

La conexión entre el CESGA y el Campus de La Coruña se realiza a través de una línea punto a punto de 64 Kbps, que une el router del CESGA con un router CISCO CGS instalado en la Facultad de Informática, que a su vez estará conectada, próximamente, a la futura red de la Universidad de La Coruña.

### Campus de Vigo :

Al igual que sucede con la Universidad de La Coruña, la conexión con el CESGA se establece mediante una línea punto a punto de 64 Kbps que une el router del CESGA con el router instalado en el Centro de Cálculo de la Universidad de Vigo.

### Campus de Lugo, Orense, Ferrol y Pontevedra :

Estos cuatro campus se conectan al CESGA mediante líneas conmutadas de 14.4 Kbps a través de modems en modo síncrono. En cada uno de estos campus se encuentra instalado un router CISCO IGS, con salida Ethernet.

### CSIC de Santiago :

Este centro dispone de una red Ethernet en par trenzado (10Base T) mediante la cual se conecta directamente al CESGA, a través de repetidores de Fibra Optica.

### CSIC de Vigo :

Este centro se conecta mediante una línea punto a punto de 64Kbps, con salida Ethernet.

### CSIC de Pontevedra :

Se conecta por medio de una línea conmutada de 14.4 Kbps, por medio de modems en modo síncrono, y tiene instalado un router CISCO IGS, con salida Ethernet.

Para las comunicaciones con el exterior se dispone del nodo ARTIX de Galicia conectado al de Madrid mediante una línea punto a punto de 64Kbps.

La red soporta gran variedad de protocolos, pero actualmente solo están en uso dos: TCP/IP y DECnet. La gestión de la misma se realiza mediante el software SunNet Manager y Cisco Works (SNMP). Estos dos paquetes permiten realizar el control de la red, tanto en lo que se refiere a estadísticas como en lo referente al control de los diversos routers que forman parte de la red de Supercomputación de Galicia.

# RED DE SUPERCOMPUTACION DE GALICIA

```
graph TD
    CESGA((CESGA))
    U_La_Coruña[U. La Coruña] --- Router1[Router]
    C_Ferrol[C. Ferrol] --- Router2[Router]
    C_Lugo[C. Lugo] --- Router3[Router]
    U_Santiago[U. Santiago] --- Router4[Router]
    FDDI((FDDI)) --- Router5[Router]
    CSIC_Santiago[CSIC. Santiago] --- Router6[Router]
    CSIC_Pontevedra[CSIC. Pontevedra] --- Router7[Router]
    C_Pontevedra[C. Pontevedra] --- Router8[Router]
    CSIC_Vigo[CSIC. Vigo] --- Router9[Router]
    U_Vigo[U. Vigo] --- Router10[Router]
    C_Orense[C. Orense] --- Router11[Router]
    ARTIX((ARTIX))
    IBERPAC((IBERPAC))

    CESGA -- "14.4K rtc" --> Router1
    CESGA -- "14.4K rtc" --> Router2
    CESGA -- "14.4K rtc" --> Router3
    CESGA -- "64K pp" --> Router4
    CESGA -- "14.4K rtc" --> Router5
    CESGA -- "14.4K rtc" --> Router6
    CESGA -- "14.4K rtc" --> Router7
    CESGA -- "14.4K rtc" --> Router8
    CESGA -- "64K pp" --> Router9
    CESGA -- "14.4K rtc" --> Router10
    CESGA -- "14.4K rtc" --> Router11
    CESGA -- "64K pp" --> ARTIX
    CESGA -- "64K pp" --> IBERPAC
    ARTIX <--> IBERPAC
```

El principal servicio que proporciona la Red de Supercomputación de Galicia es la interconexión de los diversos centros de investigación gallegos. Esta interconexión es doble, proporcionando por una parte acceso al Superordenador, y por otra parte conexión con la comunidad científica española y del resto del mundo a través de la internet.

Se dispone de un servicio de correo electrónico SMTP. Para su gestión se emplea el DS/90. Actualmente actúa como servidor de correo para toda la comunidad científica gallega, aunque se prevé que un futuro próximo cada universidad disponga de su propia máquina para gestionar el correo.

## 5.- Futuro

52



cubrir las necesidades de sus usuarios. Para ello será necesario establecer una serie de acciones como son :

- Estudio del tráfico en las líneas conmutadas de 14.4 Kbps que unen el CESGA con los campus de Ferrol, Lugo, Orense, Pontevedra, de cara a una posible sustitución de éstas por líneas punto a punto de 64 Kbps.
- Prueba de nuevas tecnologías. En este sentido el CESGA tiene instalada una línea de RDSI entre Santiago y La Coruña en modo experimental.
- Estudio de conexiones alternativas con los diversos centros (radioenlaces, satélites,...)
- Mantener contactos frecuentes con los usuarios, de forma que así puedan exponer sus necesidades.

**Juan Luis Ruiz Buján**  
**José Antonio Souto González**  
**Manuel José Posse Fernández**  
Centro de Supercomputación de Galicia  
JBujan@CESGA.es  
JAS@CESGA.es  
MPosse@CESGA.es



# Multimedia II: correo electrónico estructurado con gráficos, audio, datos y múltiples conjuntos de caracteres

◆ Ignacio de los Mozos

◆  
La mensajería multimedia es posible con los niveles actuales de equipamiento

◆  
Los sistemas de mensajería global han estado limitados tradicionalmente a contenidos tipo texto

## Introducción

En el artículo "Multimedia I" del boletín anterior presentábamos las nuevas técnicas para transferir voz e imágenes en tiempo real surgidas en el seno de la Internet. Allí pudimos comprobar que las redes de comunicaciones y el hardware de las nuevas estaciones de trabajo permiten en la actualidad ampliar el ámbito de las aplicaciones multimedia fuera del ordenador personal.

En éste veremos cómo intercambiar mensajes estructurados con partes de audio, video, gráficos, y sobretodo, texto utilizando cualquier conjunto de caracteres. La entrada de MIME [1], Multipurpose Internet Mail Extensions, en el proceso de estandarización para mejorar el correo electrónico existente en la Internet, y la compatibilidad e interoperabilidad con lo normalizado en X.400 han impulsado el desarrollo de una nueva visión del correo electrónico *más allá del texto US-ASCII*.

La implantación generalizada de aplicaciones telemáticas multimedia requiere por lo general un dimensionamiento adecuado de los recursos, tanto de transmisión como de almacenamiento. Pero si en el caso de las técnicas multicast para transferencias en tiempo real este hecho es crítico, en la mensajería multimedia es posible una cierta experimentación con los niveles actuales de equipamiento. Es más, la mensajería multimedia permitirá la automatización de técnicas de "troceado" de mensajes grandes con recomposición en el destinatario y distribución inteligente de documentos sobre listas de distribución, aumentando así el rendimiento de los sistemas actuales de mensajería.

## Panorama actual

El correo electrónico es uno de los servicios telemáticos más utilizados en todo tipo de redes. Pero si bien en entornos de área local es relativamente fácil encontrar mensajes que incluyen gráficos u hojas de cálculo en forma de anexos, los sistemas de mensajería global como SMTP y X.400 han estado limitados tradicionalmente a contenidos de tipo "texto" y además, utilizando exclusivamente caracteres del alfabeto anglosajón.

En lo que se refiere a conjuntos de caracteres, el SMTP utiliza un protocolo de 7 bits y por tanto sólo permite caracteres US-ASCII, entre los que no están, lógicamente, las letras acentuadas y la ñe. Aunque X.400 no presenta esta limitación, el conjunto de caracteres universal es el IA5 que tampoco incluye los citados caracteres.

X.400-1.984 permite especificar contenidos de mensajes en T.61, repertorio de caracteres utilizado en el telex. En él se encuentran los tres tipos de acento, el circunflejo, etc, y el carácter "retroceso" que permite componer hasta 300 letras distintas. En la práctica estos cuerpos de mensaje no pueden ser visualizados ni compuestos por la mayoría de los agentes de usuario disponibles. Y si además el mensaje debe atravesar una pasarela, es posible que el cuerpo en T.61 degenera en texto US-ASCII con múltiples secuencias de escape.

Con la aparición de terminales gráficos de calidad y con hardware adicional para tratamiento de audio y video, se ha creado la necesidad (o al menos la curiosidad) de intercambiar otro tipo de contenidos. Y es ahora cuando se ha puesto un cierto empeño en solucionar el problema de conjunto de caracteres.



El recurso que se viene utilizando hasta ahora para intercambiar gráficos u otros contenidos de tipo binario consiste en codificar el contenido antes de la composición del mensaje y decodificarlo en el otro extremo tras eliminar las cabeceras y otros comentarios incluidos en el mensaje.

Esta codificación convierte la entrada en cadenas de caracteres de 7 bits, para los cuales el correo electrónico *"debe"* ser transparente, con ciertas limitaciones en la longitud de líneas y mensajes. El método de codificación más empleado es el *"uuencode"* de UNIX. Este procedimiento, ampliamente aceptado entre los usuarios de correo electrónico, no está bien especificado en documento alguno, lo ha llevado a la coexistencia de varias implementaciones incompatibles entre sí. En la práctica es necesario incluir comentarios sobre el contenido del mensaje, y una serie de recomendaciones sobre cómo decodificarlo y visualizarlo, que frecuentemente son poco claras, incluso para el usuario avanzado.

En estas circunstancias, el usuario de correo electrónico demanda facilidades en el *agente de usuario* que le permitan generar y leer mensajes multimedia utilizando formatos universalmente conocidos y sobretodo sin concursar en absoluto en los procesos de codificación y decodificación del contenido del mensaje. Para esto es necesario un acuerdo global sobre:

- La **codificación** de transferencia: Especificar un único tipo de codificación universalmente conocido.
- Los **formatos** de contenido: Especificar un conjunto reducido de formatos para cada tipo de contenido que aseguren la compatibilidad de los agentes de usuario. Por ejemplo, un único formato para audio, dos o tres para imágenes, etc.

### Dos enfoques: MIME y X.400 (88)

Desde hace varios años existen aplicaciones comerciales y de dominio público que implementan sistemas de mensajería multimedia, pero muy pocas consiguen interoperar con otras aplicaciones semejantes o traspasar las pasarelas existentes con sistemas globales de mensajería como SMTP y X.400.

X.400 nació con la idea de *"multimedia"* en mente. En la Recomendación de 1984 ya se introducen los **tipos de contenido** voz, g3fax, videotex, mensaje encapsulado y texto encriptado, además de los IA5 y T.61 comentados anteriormente. Sin embargo, no se especifica ni el método de codificación de voz ni existe un formato para imagen, dos de los contenidos más propios de la multimedia, tal y como la entendemos hoy en día.

En lo que respecta a mensajes estructurados, los conceptos tampoco son nuevos. El X.400 de 1984 definía **"partes del cuerpo"** de un mensaje, cada uno de las cuales podían ser de uno de los tipos enumerados anteriormente.

En Internet, por el contrario, se optó por un correo muy simple acorde con el tipo de terminales de la época (1982). Desde entonces los intentos por extender el SMTP para soportar otros conjuntos de caracteres o contenidos han topado con la necesidad imperiosa de generar estándares compatibles con el protocolo de transferencia de mensajes especificado en su día (RFC-821 [2]).

El usuario de correo electrónico demanda facilidades para leer y generar mensajes multimedia, sin concursar en los procesos de codificación.

En X.400 (84) ya se introducen los **"tipos de contenido"** y **"partes del cuerpo"** de un mensaje.



MIME es compatible con el correo existente en la Internet, lo que justifica muchas de sus peculiaridades

La codificación y decodificación se realiza de forma transparente al usuario MIME

Desde entonces se han propuesto varias soluciones para intercambiar mensajes "no-texto" (RFC-1049 [4]) o estructurados (RFC 1154 [5]). Y finalmente en Junio de 1992 se recogió en un único documento bautizado como MIME la propuesta firme para mejorar el correo existente en la Internet.

## MIME: Multipurpose Internet Mail Extensions

Uno de los condicionantes más fuertes al que se debió someter MIME es la compatibilidad total con el correo electrónico existente en la Internet especificado en los RFC's 821 y 822 [3]. Este hecho impone una serie de limitaciones y justifica muchas de las "peculiaridades" de MIME como correo multimedia.

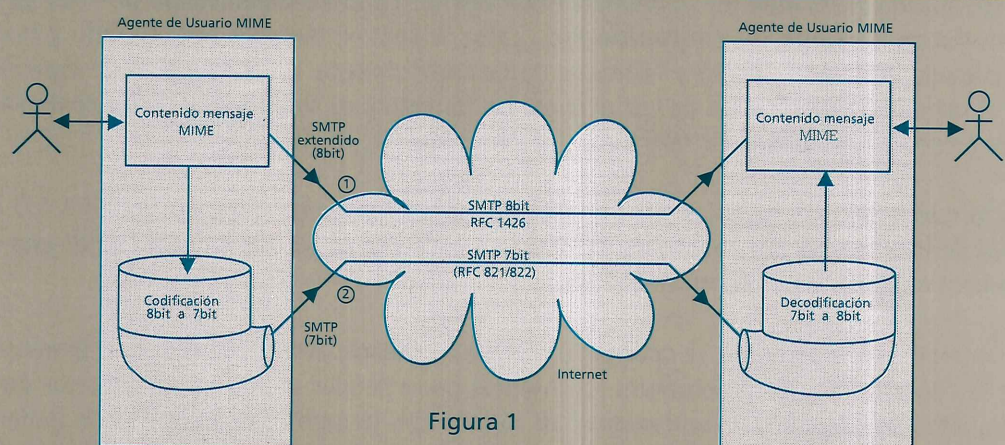
Algunas de estas limitaciones, que ya hemos presentado anteriormente son:

### - Transferencia a 7 bits:

SMTP tal y como se especifica en el RFC 821 es de 7 bits, independientemente del conjunto de caracteres que se pudiera utilizar (RFC 822). Esto sólo permite disponer de 127 guarismos. Sin embargo, los conjuntos de caracteres especificados por ISO para múltiples lenguajes (incluidos los hebreos, chinos, japoneses, etc.) forman conjuntos de 256 letras, para los cuales necesitamos 8 bits. Asimismo, las codificaciones de audio y video más comúnmente aceptadas generan cadenas de "octetos".

La limitación a 7 bits requiere, por tanto, la especificación de un tipo de codificación particular de octetos a septetos. Pero frente al proceso explicado en anteriores apartados, la codificación y decodificación se realiza de forma transparente al usuario MIME. Incluso si un usuario MIME envía un mensaje a un usuario RFC-822 convencional (que puede hacerlo perfectamente), el destinatario se encontrará en una situación ventajosa respecto al caso anterior. La diferencia radica en que ahora conoce exactamente el proceso de codificación y el formato del contenido (Opción 2 de la figura 1).

## ALTERNATIVAS DE TRANSFERENCIA DE UN MENSAJE MIME



1) Transferencia sin codificación utilizando SMTP extendida a 8bits.  
2) Procedimiento convencional, utilizando el estándar actual de correo en Internet (RFC.821).



Otra alternativa estudiada en paralelo es la extensión del SMTP a 8 bit recogida en el RFC 1426 [6]. Esta extensión, de la que existen varias implementaciones, ha entrado en el proceso de estandarización de Internet. La compatibilidad con el SMTP convencional se consigue negociando el tipo de la transferencia al comienzo de la conexión. Este aspecto ha suscitado una gran controversia en el seno de la Internet, por cuanto hay servidores SMTP antiguos que rompen la conexión cuando el opuesto intenta dicha negociación. Sin embargo, se presenta como una alternativa razonable a largo plazo. (Ver figura 1, opción 1).

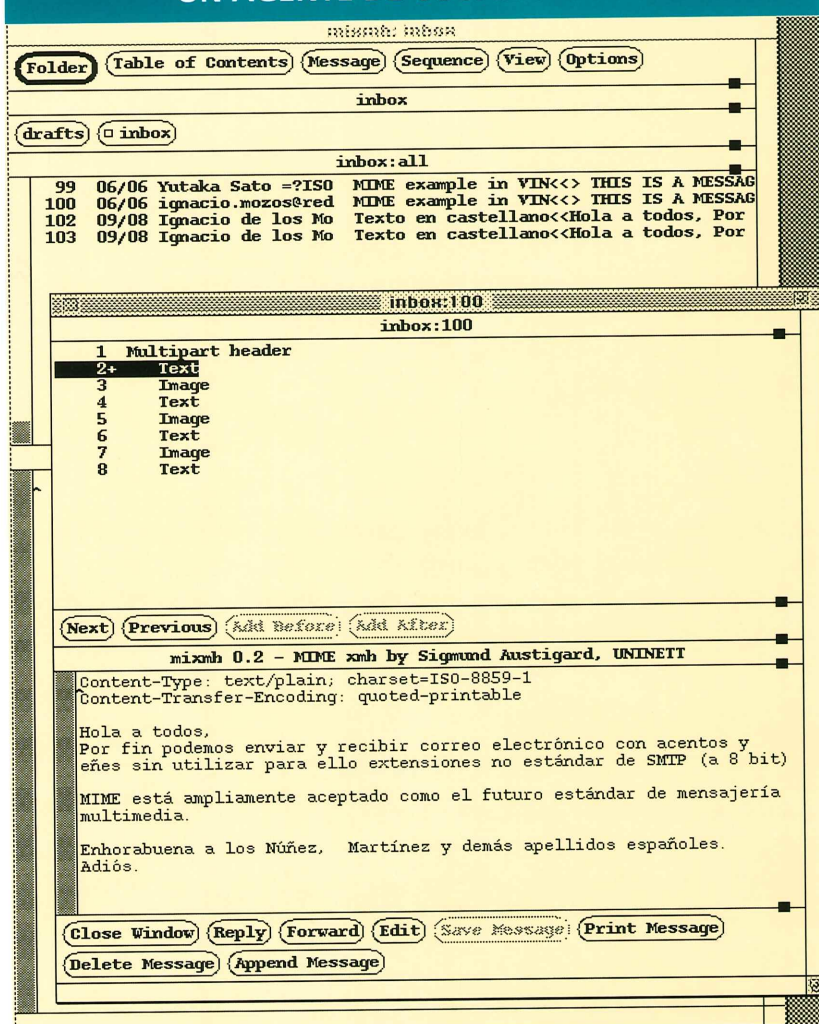
Mientras coexistan implementaciones SMTP a 7 bit (RFC 822) con las nuevas a 8 bit (RFC 1426), hoy por hoy minoritarias, MIME soporta ambas alternativas de transferencia, con y sin codificación a 7 bit.

## - Mensajes mono-cuerpo:

En RFC-822 no existe el concepto de "parte del cuerpo" de un mensaje, sino que éste se compone exclusivamente de una cabecera y un cuerpo monolítico separados por una línea en blanco. Esta estructura se mantiene en MIME, y sin embargo el usuario ve mensajes estructurados (ver figura 2).

La extensión de SMTP a 8 bits ha suscitado una gran controversia en Internet, pero se presenta como una alternativa razonable a la codificación.

**FIGURA 2: EJEMPLO DE MENSAJE ESTRUCTURADO EN UN AGENTE DE USUARIO MIME**





MIME ha especificado una forma de dividir un mensaje en múltiples partes que se recomponen en el destino.

"quoted-printable" es el método de codificación preferido en los idiomas que emplean el alfabeto latino.

La cabecera RFC-822 contiene una serie de campos obligatorios (From, To, Subject), pero puede contener otros no especificados en la norma para los cuales los sistemas no-MIME son transparentes. Esto lo aprovechará MIME para especificar las características del cuerpo del mensaje en la cabecera de un mensaje compatible RFC-822.

#### - Longitud de las líneas:

SMTP sólo asegura la integridad de líneas de menos de 1.000 caracteres y permite que un agente de mensajería rechace legalmente un mensaje por excederse de un tamaño que puede fijar libremente. Para ello, MIME ha especificado una forma de dividir el contenido de un mensaje en múltiples partes que se "recomponen" en el agente de usuario del destinatario de forma transparente a los usuarios MIME.

Aunque los agentes de usuario deben ser lo más opacos posible a esta problemática, lo cierto es que un cierto conocimiento de los conceptos más fundamentales que utiliza MIME es la única forma de tener éxito en el intercambio de mensajes multimedia.

## Codificación de transferencia

Las implementaciones completas de MIME permiten al usuario elegir el tipo de codificación que se aplicará al contenido del mensaje, tal y como explicamos en apartados anteriores. Las alternativas que puede elegir el usuario son:

#### - 8bit, 7bit y binary:

MIME no aplica ningún tipo de codificación, independientemente de la implementación de SMTP que utilice (RFC 821 o 1426). Son útiles para indicar el tipo de datos contenidos en el mensaje. Las dos primeras suponen contenido texto, con líneas de longitud compatible con SMTP. Con codificación "8 bit" se avisa de la posibilidad de contener caracteres no-ASCII. Y finalmente, con *binary* se etiquetan contenidos y longitudes de línea cualesquiera, y por tanto no compatibles necesariamente con SMTP (RFC-822).

#### - base64:

Se aplica una codificación de 8 a 7 bit, de forma que cada tres bytes de entrada se generan cuatro de salida. Si la entrada es texto, la salida es una cadena de caracteres ilegible. Esta codificación está especificada en el propio estándar de MIME (RFC 1341), y por tanto es compatible para todas las implementaciones MIME. Esta es la razón por la que no se utilizó el *uuencode* de UNIX.

#### - quoted-printable:

Se aplica una codificación "blanda", que conserva los caracteres de 7 bit y compone las letras particulares de cada idioma mediante un código de escape y una letra del conjunto primario. Este es el método preferido en aquellos idiomas que emplean el alfabeto latino, de forma que un usuario no MIME puede entender generalmente el texto original.

El tipo de codificación se representa por un campo "Content-Transfer-Encoding" de la cabecera, o parte del cuerpo si el mensaje es estructurado. (Ver figura 2).



## Tipos de formato

Uno de los mayores enemigos de cualquier aplicación multimedia es la diversidad de formatos para cada tipo de información. En el caso de imágenes, por ejemplo, hay varias docenas de formatos (tiff, gif, jpeg, pbm, xwd, ...) y algunos de ellos no están bien definidos y llevan a incompatibilidades muy molestas entre aplicaciones semejantes. Sin embargo se requiere también cierta pluralidad para aprovechar las cualidades diferentes de calidad y compresión de la información, según nos convenga en cada caso.

En correo electrónico la diversidad de agentes de usuario es muy amplia, y generalmente el originador no conoce las capacidades "multimedia" del buzón del destinatario. Estas capacidades para visualizar o interpretar uno u otro formato de audio o video se almacenarán en el Directorio X.500. Mientras tanto, es necesario utilizar formatos universalmente conocidos y bien especificados.

La estrategia de MIME ha sido agrupar todos los formatos posibles en siete tipos de contenido (*Content-Type*), a saber: *text*, *image*, *audio*, *video*, *message*, *multipart* y *application*. Para cada tipo de contenido se especifican unos pocos (dos o tres) "subtipos" que especifican unívocamente un formato determinado. Para controlar la diversidad de formatos, en MIME se obliga a registrar nuevos tipos en "documentos de estándares" (IAB<sup>1</sup> standard) y los nuevos subtipos en la IANA<sup>2</sup>.

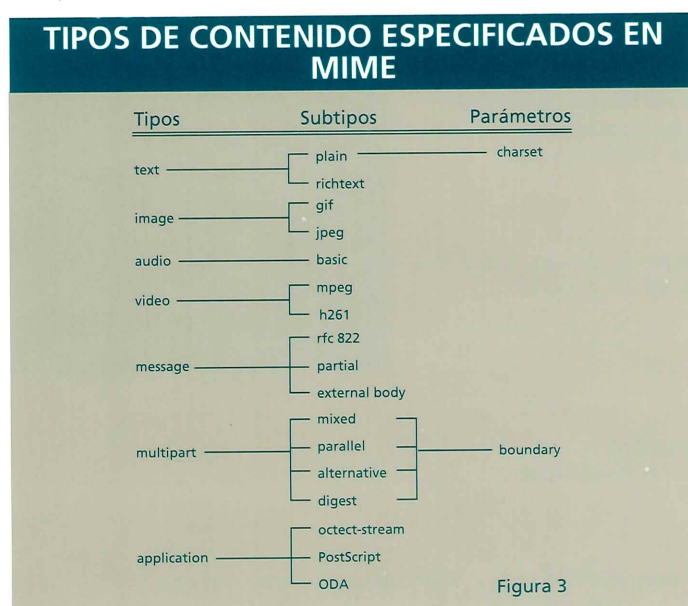
Un subtipo puede estar acompañado por un parámetro, según la sintaxis:

Content-Type: tipo / subtipo; parámetro

Por ejemplo, para especificar que el contenido de un mensaje es texto utilizando el conjunto de caracteres ISO-8859-1 (ISO Latin 1), que incluye la mayoría de los caracteres especiales de idiomas europeos, la cabecera del mensaje MIME tendrá un campo:

Content-type: text/plain; charset=ISO-8859-1

Es necesario utilizar  
formatos  
universalmente  
conocidos y bien  
especificados.



1.- IAB: Internet Architecture Board

2.- IANA: Internet Assigned Numbers Authority



Hay Agentes de Usuario MIME que permiten componer fácilmente un mensaje estructurado con distintos tipos de contenido.

En la figura 2 se recogen esquemáticamente los tipos y subtipos recogidos en el primer estándar de MIME. Aconsejamos al lector más interesado el estudio del RFC 1341, escrito con la sencillez y "amenidad" típicas de los RFCs frente a la formalidad de las normas ISO.

Agentes de usuario MIME "inteligentes", permiten la confección del mensaje MIME con una sintaxis más intuitiva. Una sesión en "mh-6.8" para componer un mensaje con múltiples partes, incluyendo texto e imágenes, podría ser la siguiente:

```
zeppo% comp
To: ignacio.mozos@harpo.rediris.es
Cc:
Subjet: Mapa de conectividad.

Hola Nacho,
Te envío el mapa de conectividad y las transparencias de la reunión.

#image/gif [Mapa de conectividad] \
/home/mapa.gif
#application/PostScript [Transparencias reunión] \
/home/transparencias.ps
^C
What now? send
zeppo%
```

Asimismo la sesión para leer el mensaje, una vez configurado *debidamente* el agente de usuario MIME, podría ser:

```
harpo% scan
23
09/08
Operator
Re: archie [prog gif] part 1 og 1 <> >
> 24
09/08 Operator Mapa de
conectividad
harpo% show 24
Date: Wed, 08 Sep 1993 19:07:10 +0200
To: ignacio.mozos@harpo.rediris.es
From: root@zeppo.rediris.es
Subjet: Mapa de conectividad.
```

```
Hola Nacho,
Te envío el mapa de conectividad y las
transparencias de la reunión.
```

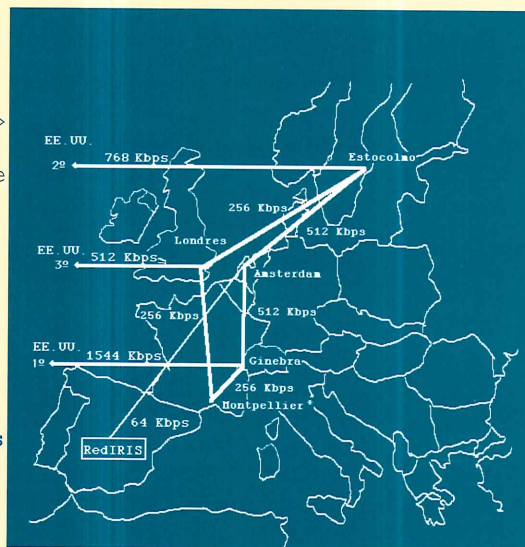
```
part 2 image/gif
```

```
17k
Mapa de conectividad
Press <return> to show content...
```

```
(Ver figura)
```

```
part 3 application/PostScript 240k Transparencias reunión
Press <return> to show content...
```

```
(Y el documento se imprimiría automáticamente en la impresora PostScript adecuada)
```





Sin embargo, si el agente de usuario del destinatario del mensaje no fuera MIME, lo vería así:

```
harpo% mail
Mail version SMI 4.1-OWV3 Mon Sep 23 07:17:24 PAT 1991  Type ? for help.
"/usr/spool/mail/imozos": 1 message 1 new
>N 1 root          Tue Sep 14 20:38   12/296   mail
&

Date: Tue Sep 14 20:38
From: root@zeppo.rediris.es
Message-Id: <9110241544.AA08398@harpo.rediris.es>
To: ignacio.mozos@harpo.rediris.es
Subject: Aqui las transparencias del curso.
MIME-Version: 1.0
Content-Type: multipart/mixed; boundary="zeppo.rediris.es.911024"

--zeppo.rediris.es.911024
Content-Type: text/plain; charset=iso-8859-1
Content-Transfer-Encoding: quoted-printable

Hola Nacho, =
  Te env=EDo el mapa de conectividad y las =
transparencias de la reuni=F3.=

--zeppo.rediris.es.911024
Content-type: image/gif
Content-transfer-encoding: base64
Subject: Estructura del directorio

/Xr++/hoX2lqeXt8d/7z8/D5+PLw7/b+9fD09319/vz5f3j//Pz9fHp7fvrs9W8fHh5fv79f3X6+Pv8dn19+/12
dv7++n53eX/7+nx3//z67PR//H/5fHR3/v
.....

/D5+PLw7/b+9fD09319/vz5f3j//Pz9fHp7fvrs9Wz/eH59dHp9//91dfz//nl
0eX/9/3d3/v7xdfvdfav

--zeppo.rediris.es.911024
Content-type: application/PostScript

!PS-Adobe-1.0
%%Title: Sun Raster Dump
.....

%%Trailer
end
--zeppo.rediris.es.911024--
```

RedIRIS ha recopilado información y software de dominio público para poder experimentar con mensajería multimedia.

## Agentes de usuario MIME

Hoy en día el número de usuarios que utilizan Agentes de Usuario MIME para experimentar esta propuesta es ya apreciable, y la mayor parte de los Agentes RFC-822, POP [7] e IMAP[8] tienen opciones o planes para soportar MIME. RedIRIS ha recopilado información y software de dominio público suficiente para poder experimentar con mensajería multimedia en múltiples plataformas, disponible por FTP "anónimo" en:

SERVIDOR: ftp.rediris.es  
 USER: anonymous  
 DIRECTORIOS: /infoiris/mime  
 /docs/mime



El procedimiento empleado en X.400 es más *elegante* y robusto que el de MIME, a costa de aumentar la complejidad de los protocolos.

En el desarrollo de MIME han trabajado personas de Internet y del mundo X.400.

## X.400 de 1.988 y la mensajería multimedia

X.400 soporta mensajería estructurada desde los comienzos. Esto supone que el protocolo transfiere cada parte del cuerpo de un mensaje como unidades de datos distintas, y los tipos de contenido como información de control. Este es un procedimiento más *elegante* y robusto que el empleado en MIME, a costa de aumentar la complejidad de los protocolos, y por tanto, también de los Agentes de Usuario.

En 1.988 se definen una serie de tipos de contenido básicos, que corresponden a los especificados en la Recomendación de 1.984. Pero añade un nuevo tipo de cuerpo denominado *EBP*<sup>3</sup>, semejante al de los subtipos de MIME, que permite definir nuevos formatos fuera de la norma.

En lo que respecta a tipos de texto, en X.400 (1.988) se define, además de los IA5 y T.61 de la norma de 1984, el nuevo tipo "*GeneralText*" dentro del grupo de los EBP. Este tipo soporta un abanico muy amplio de juegos de caracteres, entre los que se encuentran el US-ASCII y los ISO-8859-1/9, que también se utilizan en MIME. Este hecho tiene una importancia extraordinaria para conseguir interoperar correctamente MIME y X.400.

En general, los tipos básicos de la mensajería multimedia, voz e imagen, siguen sin tener una especificación concreta en la nueva norma. Sin embargo, las posibilidades que presentan los EBP permiten integrar en X.400 formatos conocidos universalmente, como pueden ser los definidos en el seno de MIME, *image/jpeg*, *image/gif* y *audio/basic*. De hecho, en el desarrollo de MIME han trabajado "conjuntamente" personas de Internet y del mundo X.400.

## Interoperabilidad entre MIME y X.400: mensajería multimedia global

La interoperabilidad entre X.400(1.988) y RFC-822 está especificada en el RFC-1327, donde se resuelve el problema del mapeo de direcciones y en general, la conversión de las cabeceras entre uno y otro protocolo. La simplicidad de RFC-822 en lo que respecta al cuerpo del mensaje impedía entonces definir conversiones sobre "*partes del cuerpo*" y "*tipos de contenido*" de los mensajes X.400 sin pérdidas de información.

Con la aparición de MIME surgen tres nuevos escenarios a resolver:

- Que un usuario MIME y otro MHS puedan intercambiar un fichero binario arbitrario.
- Que dos usuarios MIME puedan intercambiar cualquier tipo de formato a través de una comunidad MHS (tunel MHS), sin pérdida de información.
- Que dos usuarios MHS puedan intercambiar mensajes estructurados a través de una comunidad MIME.

Los dos primeros escenarios serán muy comunes en el seno de la comunidad de RedIRIS-MHS. Además debemos considerar la interoperabilidad con los usuarios X.400 (1.984).



Para solucionar el problema del mapeo de cuerpos de mensajes X.400 y MIME, se han publicado recientemente una serie de RFCs (1494, 1495 y 1496) [9,10 y 11, resp], cuyo contenido se escapa a las pretensiones de este artículo. Sin embargo, comentaremos brevemente algunos de los aspectos más fundamentales.

El organismo oficial de asignación de nombres de Internet denominado IANA mantiene una tabla en la que se registran las equivalencia entre cada *MHS-body-part* y el homólogo *Content-Type/subtype* en MIME, asegurando así la reversibilidad en los procesos de conversión de mensajes.

Algunos de los formatos tanto de MIME como de X.400 todavía no están registrados. Por ejemplo, el formato audio/basic de MIME no tiene un homólogo en X.400, por cuanto el tipo "voz" en MHS está por especificar. Sin embargo, otras como el texto en múltiples conjuntos de caracteres quedan resueltas sin pérdida de información.

La interoperabilidad entre X.400 (84) y MIME se consigue en dos pasos:

X.400 (1.984) -> X.400 (1.988) -> SMTP(MIME)

SMTP(MIME) -> X.400 (1.988) -> X.400 (1.984)

Con lo dicho anteriormente, quedaría por comentar cómo conseguir la transformación de mensajes X.400 (1.988) a X.400 (1.984). El caso general está especificado en el RFC-1328, pero como ocurriera anteriormente, se dejó para mejor ocasión la conversión cuando hay formatos no soportados en X.400 (84).

Con la ayuda de MIME, un nuevo estándar con el nombre de HARPOON y recogido en el RFC-1496, pretende conseguir algunas facilidades multimedia para los usuarios X.400 (84), y en general, la interoperabilidad con MIME. La filosofía de trabajo consiste en:

- Convertir lo que se pueda
- Encapsular lo que no se pueda convertir
- Nunca eliminar un mensaje.

## Aplicaciones

El usuario de correo electrónico tradicional considerará la necesidad de mensajería multimedia como algo ocasional, y más "vistoso" que práctico. Sin embargo, hemos de entender que la mensajería multimedia no está relacionada exclusivamente con intercambiar voz o imágenes. De ahí que MIME se defina como mensajería *multipropósito*.

En estos momentos hay muchas líneas de estudio relacionadas con la mensajería multimedia. Destacan por su interés práctico los trabajos sobre mensajería privada (PEM), las implicaciones de MIME en las pasarelas Internet, e incluso la utilización de MIME para intercambiar ficheros de hojas de cálculo y bases de datos de ordenadores personales (PC y Mac).

Con la ayuda de MIME, un nuevo estándar denominado HARPOON pretende conseguir algunas facilidades multimedia para los usuarios X.400 (84).

La mensajería multimedia está relacionada exclusivamente con intercambiar voz e imágenes.



Uno de los usos más potentes de la mensajería multimedia está paradójicamente en las propias pasarelas de correo electrónico.

## Mensajería privada

La privacidad en el correo electrónico de la Internet está especificada por las recomendaciones PEM recogidas en los RFC's 1421 a 1424, anteriores a MIME. Sin embargo, los contenidos de los mensajes cifrados según las normas PEM, *Privacy Enhanced Mail*, pueden ser considerados como pertenecientes a un formato más de MIME. Los estudios sobre la interacción entre PEM y MIME están por el momento en estado de "draft".

## Pasarelas multimedia

Uno de los usos más potentes de la mensajería multimedia está paradójicamente en las propias pasarelas de correo electrónico. Por ejemplo, para rechazar mensajes se pueden utilizar mensajes estructurados que delimitan los comentarios introducidos por la pasarela del mensaje rechazado.

Otro ejemplo es la fragmentación de mensajes largos en múltiples de tipo "message/partial", que se "re-ensamblan" automáticamente en el Agente de Usuario MIME del destinatario al leer el primero de ellos.

Por último, es frecuente recibir mensajes de listas de distribución que hacen referencia a documentos que se encuentran en un servidor de ftp *anónimo* determinado. MIME permite especificar estas referencias con el tipo *message/external-body; name=; site=; directory=*, de forma que el Agente de Usuario puede recoger este fichero automáticamente al leer el mensaje. Las pasarelas pueden detectar estos mensajes, transferir el fichero correspondiente a un servidor más "cercano" al destinatario, y cambiar los parámetros *name*, *site* y *directory* del mensaje.

Estas aplicaciones de MIME vienen especificadas en el RFC 1344 de Internet [12].

## Bibliografía

- [1] MIME - RFC 1341: Multipurpose Internet Mail Extensions.
- [2] RFC-821: Simple Mail Transfer Protocol (SMTP).
- [3] RFC-822: Standard for the Format of ARPA Internet Text Messages.
- [4] RFC 1049: A Content-Type Header Field for Internet Messages.
- [5] RFC 1154: Encoding Header Field for Internet Messages.
- [6] RFC 1426: SMTP Service Extension for 8bit-MIME transport.
- [7] POP: Post Office Protocol
- [8] IMAP: Interactive Mail Access Protocol.
- [9] RFC 1494: Equivalences between 1988 X.400 and RFC-822 Message Bodies
- [10] RFC 1495: Mapping between X.400 and RFC-822 Message Bodies
- [11] RFC 1496: Rules for Downgrading Messages from X.400/88 to X.400/84 When MIME Content-Types are Present in the Messages
- [12] RFC 1344: Implications of MIME for Internet Mail Gateways.
- [13] RFC 1502: X.400 Use of Extended Character Sets.





## CONVOCATORIAS

Protocolos de nivel superior, arquitecturas y aplicaciones

◆ IFIP 1994

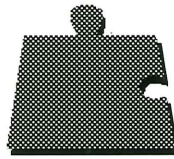
30 mayo-3 junio 1994  
Barcelona-España

### SOLICITUD DE CONTRIBUCIONES

El uso eficaz de los ordenadores depende cada vez más de la fluida interoperabilidad entre distintos ordenadores, de forma que se comuniquen entre sí utilizando una amplia variedad de tecnologías de red. Esta fluidez en la interoperabilidad depende a su vez en gran medida de los protocolos estandarizados de comunicación, que a su vez dependen de arquitecturas bien entendidas y claramente especificadas para aplicaciones distribuidas. A medida que se desarrollan nuevas aplicaciones se necesitan nuevos protocolos para el éxito de esas aplicaciones.

Esta conferencia servirá de foro para los pre-estándares donde los investigadores relacionados puedan tratar la problemática en el desarrollo de las aplicaciones distribuidas en el mundo. Las conferencias previas han tenido un impacto significativo en los primeros pasos del desarrollo de estándares de protocolos tanto de ISO como de la Internet.

Se solicitan contribuciones sobre los siguientes temas:



IFIP 1994

Arquitecturas de aplicación:

- Realización y experiencia con aplicaciones distribuidas
- Modelos y diseños
- Entornos de programación
- Modelos de comunicación de grupos y servicios
- El impacto del factor humano en la realización y diseño de protocolos de nivel superior
- Aplicaciones y comunicaciones multimedia
- Gestión y operación de sistemas distribuidos

Impacto en aplicaciones de servicios subyacentes:

- Interconexión del nivel superior y de las entidades de aplicación
- Comunicaciones móviles
- Denominación y gestión de redes en el nivel superior
- Temas de nivel de presentación y sesión
- Seguridad y confidencialidad
- Redes de muy alta velocidad

Estándares:

- Actividades de pruebas de interoperabilidad y verificación
- El papel del proceso de estandarización para protocolos de nivel superior

Las contribuciones deben enviarse antes del 1 de noviembre.

Para mayor información enviar un mensaje a:

ifip65-org@ac.upc.es

o bien contactar con:

Leandro Navarro  
Univ. Politecnica Catalunya  
Gran Capitán s/n, (D6, 104)  
Dept. Arquitect. Computadors  
ES-08071 Barcelona

Tel.: (93) 401 6807  
Fax: (93) 401 7055  
e-mail: leandro@ac.upc.es

### TUTORIAS

El lunes y martes 30 y 31 de mayo tendrán lugar tutorías sobre los siguientes temas:

- Arquitecturas de nivel superior y de aplicación
- Modelos, mecanismos y sistemas de seguridad
- Mensajería X.400 (1992)
- Servicios de directorio X.500 (1992)
- Gestión de red
- ASN.1
- Coexistencia y transición hacia aplicaciones OSI
- Entornos de programación de aplicaciones distribuidas
- Incremento de privacidad en la mensajería (PEM)
- Correo Internet multimedia (MIME)



## CONVOCATORIAS

### Conferencia internacional sobre redes

#### ◆ INET'94 & JENC 5

Praga-Checoslovaquia  
13-17 junio 1994

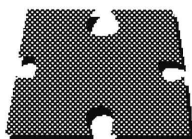
#### SOLICITUD DE CONTRIBUCIONES

Por primera vez se celebran conjuntamente las conferencias internacionales de INET y la de la Asociación RARE.

Se tratarán temas mundiales sobre redes reuniendo a representantes del mundo académico, industrial y gubernamental relacionados con el desarrollo, la planificación, la realización, la gestión y la financiación de redes de comunicaciones, tanto para el sector académico y de investigación como para sectores comerciales en ámbitos nacionales, regionales o internacionales.

Se solicita el envío de contribuciones sobre los siguientes temas:

- Tecnología de red: avances en la tecnología básica de red
- Operación e ingeniería de red: construcción y operación de la infraestructura global
- Aplicaciones distribuidas y sus correspondientes tecnologías



#### INET'94 & JENC 5

- Ayuda y entrenamiento para grupos de interés internacionales
- Información de usuario
- Temas regionales: redes en las diversas partes del mundo del mundo
- Temas organizativos: gobierno, gestión y financiación de redes internacionales

Las contribuciones sobre cualquiera de estos temas deberán enviarse antes del 15 de diciembre para su aceptación.

Los participantes tendrán la oportunidad de presentar sus proyectos o actividades en forma de demostración. Las propuestas de demostración deberán documentarse con una descripción que no exceda de una página.

En paralelo a la conferencia está prevista la organización de un seminario sobre la instalación y el uso de tecnologías de red.

Los días 13 y 14 de junio tendrán lugar tutorías.

Para ser incluido en la lista de distribución enviar un mensaje a la siguiente dirección electrónica:

[inet-jenc-request@rare.nl](mailto:inet-jenc-request@rare.nl)

Para mayor información dirigirse a:

INET-JENC Secretariat  
c/o RARE Secretariat  
Singel 466-468  
NL-1017 AW Amsterdam

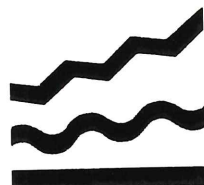
Tel.: +31 20 639 1131  
Fax: +31 20 639 3289  
[inet-jenc-sec@rare.nl](mailto:inet-jenc-sec@rare.nl)







Fundesco



**PLAN  
NACIONAL  
DE I+D**