

# NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN EL CAMPUS: EL GOPHER

Jordi Adell  
*Dept. d'Educació*

Toni Bellver  
Carles Bellver  
Enrique Navarro  
Enrique Silvestre  
*Centre de Processament de Dades*

Universitat Jaume I  
Castelló de la Plana

abril 1993  
Revisado: septiembre 1993

Correspondencia: [gopher@si.uji.es](mailto:gopher@si.uji.es)

**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, permítasenos destacar algunas notas de la definición anterior que caracterizan cómo entendemos un CWIS.

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.).

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:

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. Las 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).

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 [1] (desarrollado por la Universidad de Cornell), VTX [2] (un producto DEC), PNN (Princeton News Network)[3] AIE (Indiana University) [4], MUSIC/SP [5], TechInfo [6] y Gopher, son los más conocidos [7].

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).

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, tabloneros de anuncios, oficinas de atención personalizada, etc.) utilizan los CWIS como estrategia complementaria para hacer llegar la información a sus destinatarios.

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).
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).

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 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 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.).

### 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 Gopher $\Delta$ foo selector $\Delta$ host1 $\Delta$ port1
1Programas curso 1992-93 $\Delta$ bar selector $\Delta$ host1 $\Delta$ port1
0Parrilla's Delicatessen $\Delta$ baz selector $\Delta$ host2 $\Delta$ port2
```

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 direntorio 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 Index-Search Server (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 inline (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 nombres 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).
- 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).

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 Macintosh10.

## 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:

## **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, 1991a, 1991b y 1991c), THINKING MACHINES (1991) 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 (EMTAGE Y HEELAN 1992). El usuario del Gopher puede interrogar el servidor Archie predefinido por 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 11, 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 (véase DORNER, 1992). 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 (HARRENSTIEN, STAHL & FEINLER 1985). Desde el cliente Gopher puede accederse directamente.

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

WWW o W3 (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 CERN 1992 y 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>.

### 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 más 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.

## 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 y 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/

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/Macintosh-TurboGopher/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

#### 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.

**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 **MacToISO15**. 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): trata aspectos generales sobre los sistemas de información de ámbito Campus (CWIS).

gopher-news (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): lista para desarrolladores de sistemas Gopher.

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

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

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

Eurogopher (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.

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.

Adell, J., 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., McCahill, 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 o a través de Gopher en el servidor de la Universidad de Minnesota.

Alberti, B., Anklesaria, F., Lindner, P., McCahill, 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.

Anklesaria, F., McCahill, 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 (Bitnet) o 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/Is-a-CWIS-a-GIS.ps.

Bauer, M.A. y Feeney, S.T. (1992). X.500 -What it is and Where it Fits in the University Community. Paper The University of Western Ontario. Disponible solicitándolo a los autores vía e-mail: bauer@csd.uwo.ca y 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.

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/\*.

CERN (1992). The Word-Wide Web Book . CERN, Ginebra, Suiza. Disponible vía ftp anónimo en info.cern.ch, cd pub/www/doc/the\_www\_book.\*.

Deutsch, P. (1992). Resource Discovery in an Internet Environment. Master of Science Thesis. School of Computer Science, McGill University, Montreal, Canadá.

Dorner, P. (1992). Distribución CSO. Contiene: (1986) The CSO Nameserver: A Description. (1988a) Rebuilding a Nameserver Database In 24 Easy Steps.. (1988b) The CSO Nameserver: Guide to Installation. (1988c) The CSO Nameserver: Programmers's Guide.. (1992a) Installing the CSO Nameserver.. (1992b) The CSO Nameserver: Interesting Info.. Computing Services Office. University of Illinois at Urbana-Champaign.

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.

Emtage, A. y Heelan, B. (1992). Manual pages for Archie. McGill University. Canada. (E-mail [bajan@cs.mcgill.ca](mailto:bajan@cs.mcgill.ca) y [wheelan@cs.mcgill.ca](mailto:wheelan@cs.mcgill.ca), respectivamente)

Lindner, 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.

Lindner, 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).

Harrenstein, K. Stahl, M. y Feinler, E. (1985). NICKNAME/WHOIS. Request for Comments 954. Network Working Group. Disponible vía ftp anónimo en [nic.ddn.mil, /rfc/rfc954.txt](ftp://nic.ddn.mil/rfc/rfc954.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](ftp://pub/wais/doc/wais-concepts.txt)@quake.think.com o en el WAIS server [wais-docs.src](ftp://wais-docs.src)

Kahle, B. (1991a). An Information System for Corporate Users: Wide Area Information Servers, April, 1991. Thinking Machines technical report TMC-199. Also in ONLINE Magazine Aug 1991. Disponible vía ftp anónimo en [quake.think.com, /pub/wais/doc/wais-corp.txt](ftp://quake.think.com/pub/wais/doc/wais-corp.txt) o en el WAIS server [wais-docs.src](ftp://wais-docs.src)

Kahle, B. (1991b). Wide Area Information Servers, Thinking Machines, April, 1991. Disponible vía ftp anónimo en [quake.think.com, /pub/wais/wais-discussion/wais-overview.text](ftp://quake.think.com/pub/wais/wais-discussion/wais-overview.text) o en el WAIS server [wais-](ftp://wais-docs.src)

discussion-archive.src

Kahle, B. (1991c). Wide Area Information Servers: A SuperComputer on Every Desk, Thinking Machines, August 1991. Disponible vía ftp anónimo en quake.think.com, /pub/wais/wais-discussion/o en el WAIS server wais-discussion-archive.src

Kehoe, B. (1992). Zen and the Art of the Internet: A Beginner's Guide to the Internet. Documento electrónico accesible vía ftp anónimo en ftp.cs.widener.edu, pub/zen/.

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. E-mail del autor: peter@julian.uwo.ca.

Macgover, 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.

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.

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.

Strauss, H.J., True, T. y Studholme, J. (1990). Managing the PNN Information Retrieval System. Computing and Information Technology, Princeton University. Adjunto a la distribución PNN.

Strauss, H.J., True, T. y Studholme, J. y Albin, S. (1990). How to Use the PNN Information Retrieval System. Computing and Information Technology, Princeton University. Se adjunta en la distribución PNN.

Thinking Machines (1991). WAISStation, A User Interface for WAIS, February 1991, Thinking Machines technical report TMC-203. Disponible vía anónimo ftp: /pub/wais/doc/wais\_users\_guide.txt@quake.think.com o en el WAIS server wais-docs.src

Veronica Team (1993). Frequently Asked Questions about Veronica. Disponible vía Gopher en veronica.scs.unr.edu.

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`.

Wong, D. (1992). Campus Wide Information System Evaluation. University Computing Services. University of Alberta. Canada. Disponible solicitándolo a la autora, su E-mail es

## 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).

#### a) Proximidad

El servidor Gopher principal de la Universitat Jaume I está en 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

RedIRIS Gopher Server  
gopher.rediris.es

Universidad de Cantabria  
ccaix1.unican.es

Universidad de Oviedo, Departamento de Matemáticas  
telva.ccu.uniovi.es

Universitat Politècnica de València  
gopher.upv.es

Universitat de València  
gopher.uv.es

Universitat Jaume I  
gopher.uji.es

#### b) Autoridad

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 o gopher2.tc.umn.edu.

#### c) Calidad en la estructuración de la información

Los mejores servidores de acuerdo con una votación realizada recientemente en el grupo comp.infosystems.gopher son:

**Riceinfo (Rice University)**  
**riceinfo.rice.edu**

**Cornell Law School**  
fatty.law.cornell.edu

**Primate Info Net (University of Wisconsin-Madison)**  
saimiri.primate.wisc.edu

**UCSB Library gopher**  
ucsbuxa.ucsb.edu 3001

**University of Minnesota**  
gopher.micro.umn.edu

**U of C Santa Cruz Infoslug**  
scilibx.ucsc.edu

**NCState library gopher in raleigh**  
dewey.lib.ncsu.edu

**eurogopher**  
sunic.sunet.se

**UC-Irvine**  
gopher-server.cwis.uci.edu

**Swarthmore College's (Pennsylvania)**  
gopher.cc.swarthmore.edu

**Skidmore College Gopher**  
grace.skidmore.edu

**Loyola Chicago**  
orion.it.luc.edu

**Australian National Botanic Gardens**  
155.187.10.12

**Go M-Link (in Michigan)**  
vienna.hh.lib.umich.edu

**Calvin College (Michigan)**  
gopher.calvin.edu

**Biodiversity and Biological Collections**  
huh.harvard.edu

**University of Waterloo**  
uwinfo.uwaterloo.ca

**Emory University in Georgia**  
emory.edu

#### **d) Diferentes tipos de instituciones**

Hay servidores Gopher en Universidades (CWIS), bibliotecas universitarias, NICs (Network Information Center) , fundaciones y empresas. Aquí siguen algunos ejemplos:

United Nations  
nywork1.undp.org

World Health Organization (WHO)  
gopher.who.ch

Internet Society (includes IETF)  
ietf.CNRI.Reston.Va.US

Electronic Frontier Foundation  
gopher.eff.org

InterNIC: Internet Network Information Center  
rs.internic.net

JPNIC (Japan Network Information Center), Tokyo, Japan  
gopher.nic.ad.jp

CICNET gopher server  
nic.cic.net

NASA Network Applications and Information Center (NAIC)

naic.nasa.gov  
Apple Computer Higher Education gopher server  
info.hed.apple.com  
IBM Almaden Research Center (experimental)  
index.almaden.ibm.com  
Space Telescope Electronic Information System (STEIS)  
stsci.edu  
RIPE NCC (Information Server for the European IP-Network)  
gopher.ripe.net  
RARE-Secretariat  
gopher.rare.nl

## Vía telnet

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	Norteamérica
gopher.uiuc.edu	128.174.33.160	Norteamérica
panda.uiowa.edu	128.255.40.201	(panda) Norteamérica
gopher.sunet.se	192.36.125.2	Europa
info.anu.edu.au	150.203.84.20	Australia
gopher.chalmers.se	129.16.221.40	Suecia
tolten.puc.cl	146.155.1.16	Sudamérica
ecnet.ec	157.100.45.2	Ecuador

## O vía tn3270:

pubinfo.ais.umn.edu	128.101.109.1	Norteamérica
---------------------	---------------	--------------

## AGRADECIMIENTOS:

Diversas personas han colaborado en la instalación y mantenimiento del software del que se trata en este artículo. Es necesario mencionar a Francesc Alted, Juan Padilla y Manuel Orega 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.

---

## NOTAS:

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@cornella.bitnet) o a Lynne Personius (jrn@cornells.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 Company.
3. Véase D'SOUZA (1993), STRAUSS (1991), STRAUSS, TRUE y STUDHOLME (1990) y STRAUSS, TRUE, STUDHOLME y ALBINA (1990). 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.bitnet) o Howard Strauss (howard@pucc.bitnet).

4. Más información: e-mail a Pete Percival (Indiana University) [percival@uibacs.bitnet](mailto: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](mailto: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](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](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](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](ftp:net-dist.mit.edu), /pub/techinfo/techinfo.hqx). Puede solicitarse más información por e-mail a [techinfo@mit.edu](mailto:techinfo@mit.edu).
7. Véase Wong (1992) para un análisis (un tanto obsoleto ya) de algunos de estos sistemas.
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](mailto: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.
9. Dado que en cada selector figura el nombre, el tipo de recurso, el nodo, la puerta y el directorio, el link o puntero es la información que necesita un cliente Gopher para establecer una conexión con el servicio o recurso en cuestión, que puede residir en cualquier ordenador remoto de la Internet. Así, en los servidores Gopher se ofrece información sobre múltiples recursos, organizada por temas, tipo, protocolos, etc. que no residen en el propio servidor sino en multitud de ordenadores remotos. La gestión de esta creciente masa de información constituye uno de los problemas que debe afrontar quien mantenga un servidor Gopher. Una solución fácil es incluir en nuestro servidor punteros a otros servidores Gopher en los que existan listados organizados y periódicamente actualizados de recursos, OPACs, listados de todos los servidores Gopher del Mundo, de todas las bases WAIS, etc.
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. .
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](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).
13. Es aconsejable utilizar clientes WWW más sofisticados (el excelente XMosaic, de la NCSA, (ftp anónimo a [ftp.ncsa.uiuc.edu](ftp: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.
14. Para obtener más información sobre Veronica véase en el servidor Gopher de la UJI el subdirectorío Search titles in Gopherspace using Veronica (un puntero al directorío Veronica del Gopher de la Universidad de Nevada) o las FAQ sobre Veronica (VERONICA TEAM 1993)
15. Disponible vía ftp anónimo en [sumex-aim.stanford.edu](ftp:sumex-aim.stanford.edu) /info-mac/util/mac-to-iso-101b.hqx.

## FIGURAS (leyendas)

Figura 1. Ventana del CWIS de la Universitat Jaume I. Se ha utilizado como cliente TurboGopher en un Macintosh IIsi. 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.

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

Figura 2. Pantalla de entrada al servidor Gopher de la UJI desde el cliente Unix. Tipos Unix Gopher Client Macintosh TurboGopher 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 binhexed <HGX> 5 El ítem es un archivo DOS binario <Bin> 6 El ítem es un archivo UNIX uuencoded <Bin> 7 El ítem es un Index-Search Server. (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 Image <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 ( $\mu$ -law) <

Figura 3. Iconos Gopher (Unix y TurboGopher)

Figura 4. Gopher-Archie-ftp anónimo. (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. 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. ipc1.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

Figura 5. Pantalla en el cliente Unix de la pasarela Archie-Gopher. 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). Figura 6. Servidores estructurados. La comunicación se efectuaría en primera instancia a través del servidor maestro, pero después directamente con cada servidor ya que el maestro, para cada ítem, proporciona al cliente la dirección del servidor donde se halla la información.