



la intranet de la investigación y los usuarios



Por Víctor Castelo Gutiérrez
Socio de ASTIC. Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Las redes académicas y de investigación han sido importantes motores del desarrollo de las comunicaciones y en concreto de Internet. Desde los años ochenta ha habido una gran coordinación de las redes nacionales de investigación en Europa, y en la actualidad nos encontramos ante un momento muy importante de desarrollo y expansión hacia lo que es una red de investigación de gran calidad a nivel mundial.

Los investigadores tienen en la comunicación una necesidad vital y por tanto a nivel europeo o mundial han existido numerosas iniciativas estableciendo conexiones entre determinados grupos de interés o centros

de investigación, de forma que, incluso antes de la omnipresencia de Internet, llegaron a construir redes con cobertura mundial. Desde 1991 se inicia una serie de generaciones de redes europeas estables que comenzando por IXI, hasta a la actual GÉANT, cubren, prácticamente como red única, la totalidad de Europa, incorporando además países de su entorno más cercano y luego tendiendo a establecer interconexiones con otras redes de investigación en otras regiones del mundo.

Es muy frecuente que se hable de redes de banda ancha o conexiones de banda ancha, pero el término "banda ancha" es algo relativo; normalmente

en la actualidad esta categoría se suele utilizar para las conexiones de ADSL con velocidad por encima de la que tienen los módems de última generación, en el entorno de los 64 Kbps, es decir, 256 Kbps o como mucho 2 Mbps. Pero en el mundo de las redes de investigación el orden de magnitud es otro, las redes que se construyen se encuentran, o al menos se deberían encontrar, a un nivel que raya el de muchos operadores y que en estos momentos supone redes de 2,5-10 Gbps y con accesos de instituciones de 1 Gbps.

Red pan-europea GÉANT

La actual red pan-europea de investi-



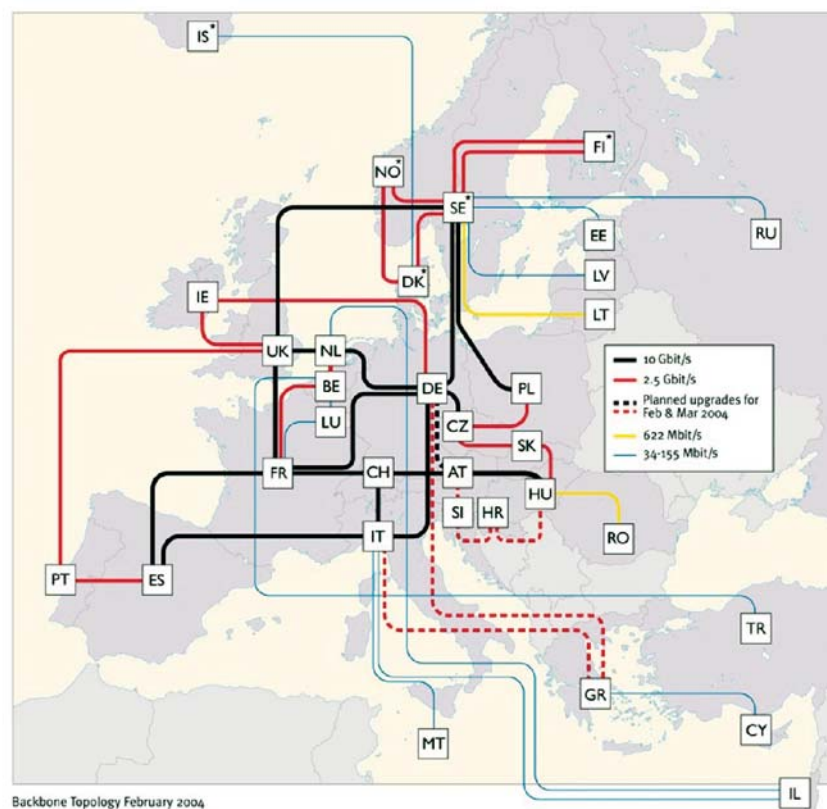


FIGURA 1. Red GÉANT

gación, denominada GÉANT [1], representa el punto culminante de la colaboración europea de redes de investigación, en el que participan 30 países y que desde noviembre de 2001 posee un núcleo a 10 Gbps. GÉANT está financiada por la Comisión Europea y su coordinación la realiza DANTE, entidad sin ánimo de lucro de la que son propietarias las mismas redes de investigación.

GÉANT proporciona servicios operativos y sirve de plataforma para el desarrollo de nuevos servicios avanzados [2]. La red es IPv6 nativa desde 2003, siendo RedIRIS la primera red que estableció la conexión en *dual stack*. Dispone de una conexión IPv6 con

Abilene, red de Internet2. GÉANT proporciona de forma normal el servicio Best effort, pero también permite la utilización de Premium IP, empleando Diffserv. Dentro de GÉANT se pueden utilizar otros servicios de red tales como *Less than best effort*, Multicast o VPNs (Virtual Private Networks) de nivel 2, empleando MPLS (Multi-Protocol Label Switching).

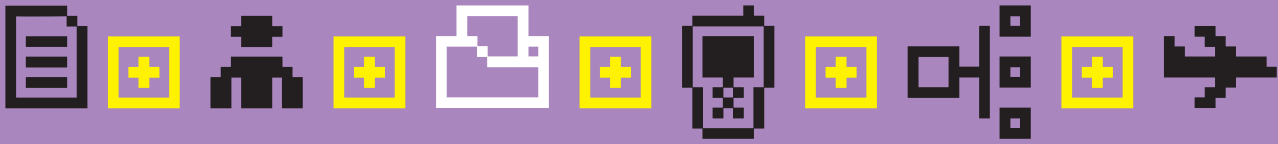
RedIRIS, la red española de investigación

En España la red de investigación es RedIRIS [3], cuya gestión ha pasado desde el 1 de enero de 2004 del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) a la Entidad Pública

Empresarial Red.es. En 2003 se despliega una nueva red mallada, con un núcleo de 2,5 Gbps, con al menos dos conexiones por nodo autónomo. Una nueva infraestructura de gran nivel y seguramente la red española de usuario más importante en cuanto a tamaño y capacidades. La red resultante dispone de 18 puntos de presencia, 10 enlaces de 2,5 Gbps, 13 de 622 Mbps y 6 de 155 Mbps, lo que supone una velocidad total acumulada de 34.016 Mbps (Más de 34 Gigabits por segundo).

La red nacional conecta con GÉANT y desde allí a todo el resto de redes de investigación, con acceso a 2,5 Gbps desde 2001 y a 10 Gbps desde 2003.





Extensión hacia otras zonas mundiales. Construyendo la Intranet

Las redes de investigación necesitan mantener una homogeneidad a nivel mundial que permita sin discontinuidad entre dominios la utilización de las redes entre diferentes países. De esta manera se está creando una Intranet a nivel mundial que, con eje central en Europa, se vería según la figura de conexión interregional, a la que dentro de la expansión que se está realizando habría que añadir la intención de establecer conexiones malladas entre regiones.

Las relaciones Europa-Estados Unidos de Norteamérica se han basado normalmente en una asimetría total en el pago de los enlaces disponibles, hasta que en 2002 se consigue una correspondencia por parte de los Estados Unidos de Norteamérica, mediante fondos de la *National Science Foundation* (NSF). Desde entonces ya se comienza a hablar de una red global de la investigación, e incluso se acuña el término “*Glogal Terabit Research Network*” (GTRN) [4] y se llega a celebrar una inauguración simbólica estableciendo entre el 21 y el 22 de mayo de 2002 una conexión desde Seattle hasta Bruselas, empleando las redes operativas en aquel momento, y que por analogía a lo que sucedió en 1858, cuando el Presidente de los Estados Unidos de Norteamérica envió una frase de salutación a la Reina de Inglaterra, que tardó en enviarse 17 horas y cuarenta minutos; en este caso se mandó la misma frase pero empleando las 17 horas y 40 minutos para transmitirla 10.000 millones de veces. El equivalente en información transmitida fue el de 2 veces la Biblioteca del Congreso de USA o la información contenida en los libros de una biblioteca de 950 Km. de longitud.

La conexión con Norteamérica se basa en 3 enlaces de 2,5 Gbps más uno de 10 Gbps explotado en dos circuitos de 2,5 Gbps y 5 enlaces 1GE, estos últimos para uso experimental.

Extensión hacia otras regiones [5]

GÉANT continúa la ampliación de su

interconexión con otras regiones del mundo y además de las importantes conexiones con Norteamérica dispone de un enlace de 2,5 Gbps con la red SINET del Japón y está promoviendo incluso la creación de redes regionales en el Mediterráneo y Latinoamérica y su conexión con GÉANT, contando para ello con la financiación de la Comisión Europea.

La red Latinoamérica y su conexión con Europa estará operativa en el verano de 2004. En el proyecto ALICE [6] (América Latina Interconectada Con Europa) ha participado de forma muy activa la red española RedIRIS, alcanzándose un hito importante con la celebración de una reunión internacional en Toledo, España, en junio de 2002, donde se firma la “Declaración de Toledo”, que sirve como base para la creación de la entidad CLARA (Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas), para la coordinación de las redes de investigación de Latinoamérica. Las conexiones entre las redes nacionales se llevarán a cabo en una primera fase mediante enlaces de 155 Mbps y la interconexión con GÉANT, de 622 Mbps, se realizará en Madrid.

En el Mediterráneo el proceso ha sido muy similar y ya incluso se encuentran operativos algunos enlaces de la nueva red. El proyecto se denomina *Eumedconnect* [7] y en él participan 12 países: Argelia, Chipre, Egipto, Israel, Jordania, Líbano, Malta, Marruecos, Autoridad Palestina, Siria, Túnez y Turquía, además de las redes europeas, entre las que se encuentra RedIRIS.

Potencialidad de una Intranet controlada

El disponer de una red controlada por la Comunidad Investigadora a nivel mundial es muy importante. Por un lado los anchos de banda pueden ser en realidad de banda ancha y además se pueden establecer protocolos, pruebas y, en general, usar la red en condiciones controladas, conocidas y fácilmente adaptables a las necesidades de



Las redes de investigación necesitan mantener una homogeneidad a nivel mundial que permita sin discontinuidad entre dominios la utilización de las redes entre diferentes países



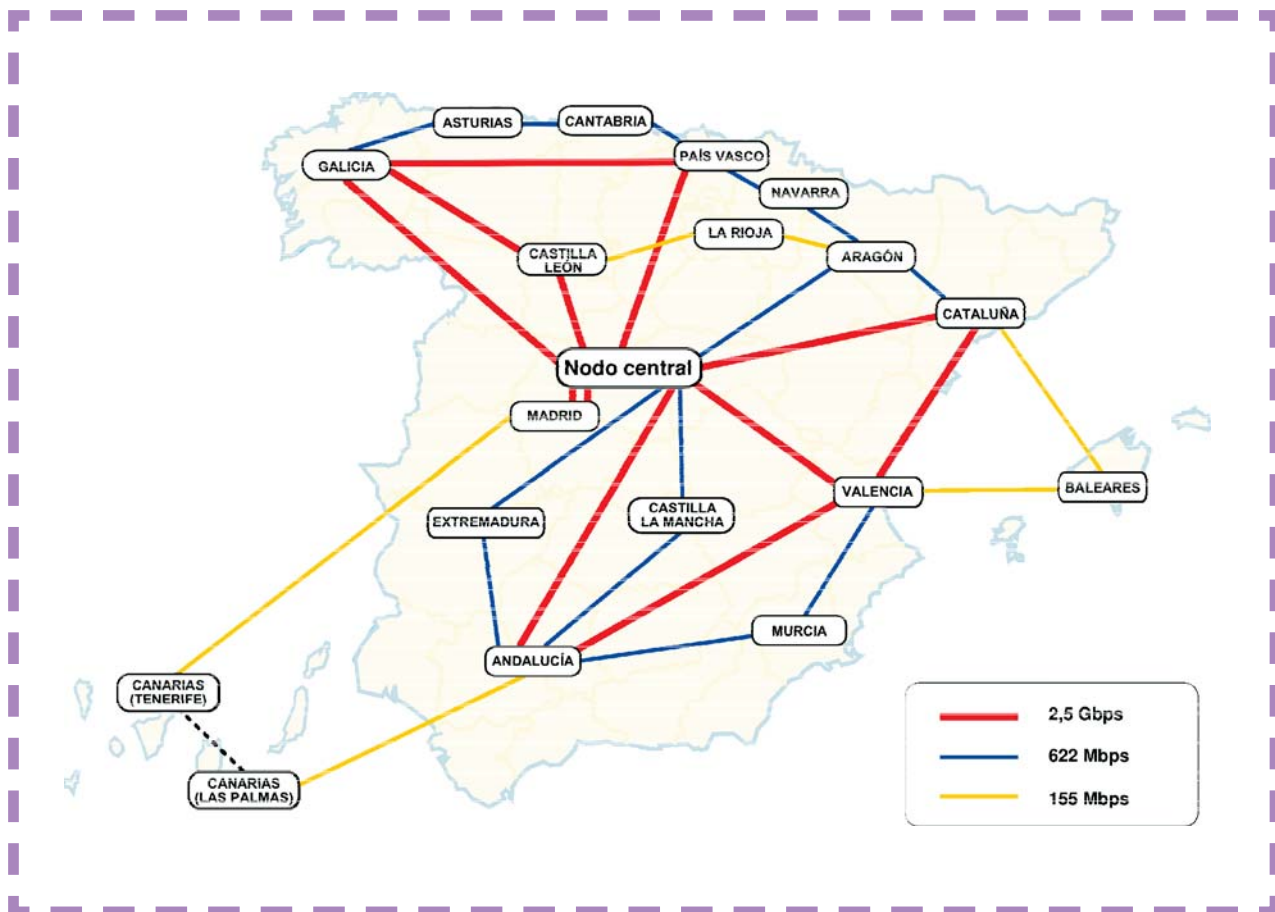


FIGURA 2. RedIRIS, red troncal



hay que establecer una serie de medidas encaminadas a que el usuario conozca las redes y sepa cómo utilizarlas mejor

los investigadores. La buena colaboración existente entre las diferentes redes nacionales y regionales ha permitido el desarrollo de las interconexiones y de la puesta en funcionamiento de redes operativas y de proyectos comunes.

El uso de la red

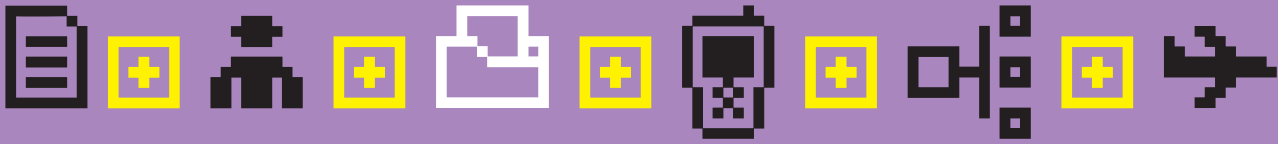
Los usuarios tienen necesidades de todo tipo, y éstas van desde necesidades de información, herramientas básicas de navegación o correo electrónico, hasta la utilización de forma especial de las redes. En muchos casos el científico no se ha planteado determinados usos porque cree que no son posibles o porque no conoce las posi-

bilidades actuales de las redes.

Por tanto hay que establecer una serie de medidas encaminadas a que el usuario conozca las redes, sepa cómo utilizarlas mejor y así podamos sacar el máximo provecho de las infraestructuras que se despliegan.

La información de las redes de investigación disponibles es algo importantísimo: las redes propias, redes autonómicas, RedIRIS, conexiones dentro de la Red Global de Investigación, Internet comercial, etc. También es muy importante conocer el estado de las redes en tiempo real, cuellos de botella entre dos extremos, posibilidades de las redes y contactos con otras redes a nivel mundial para





obtener el mejor partido en los proyectos: Latinoamérica, Internet2, etc.

Sería importante alcanzar un grado de desarrollo y utilización de herramientas telemáticas tal que se llegara a cambiar de manera radical la forma en la que se hace la investigación.

Para que el proceso de trabajo con usuarios sea productivo es fundamental realizar una labor de realimentación entre usuarios y las redes y sus aplicaciones. Por un lado, en el sentido de recabar información del usuario, es preciso saber qué necesidades tiene, qué usos realiza y de qué recursos dispone para compartir con otros usuarios: control remoto, e-Ciencia, trabajo en grupo, videoconferencia, movili-

dad, máquinas de cálculo o almacenamiento de información, instrumentación conectable en red, etc. Por otro lado hay que informar al usuario de aplicaciones y servicios, y de sus posibilidades, del estado de desarrollo de las redes de investigación a nivel mundial, cuándo determinados servicios estarán disponibles, consejos sobre la seguridad, etc..

Será también muy importante la labor de aprendizaje y la de difusión a realizar mediante documentación o información sobre dónde encontrarla y en determinados casos mediante la impartición de seminarios para informar de forma general o sobre aplicaciones concretas. Los seminarios



Para que el proceso de trabajo con usuarios sea productivo es fundamental realizar una labor de realimentación

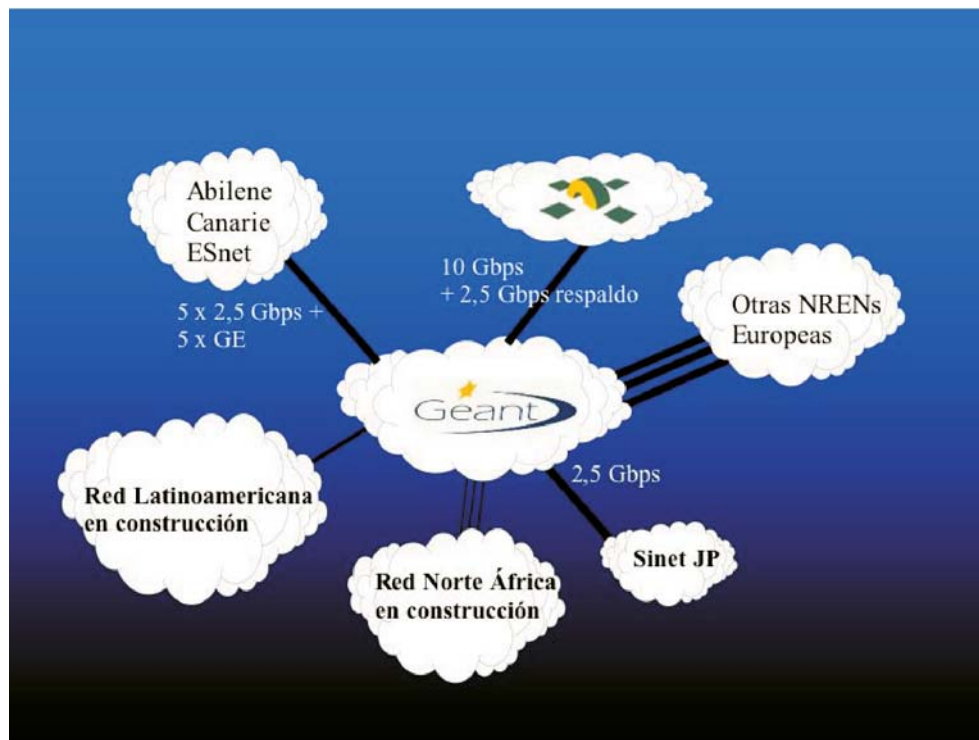


FIGURA 3. Conexión interregional



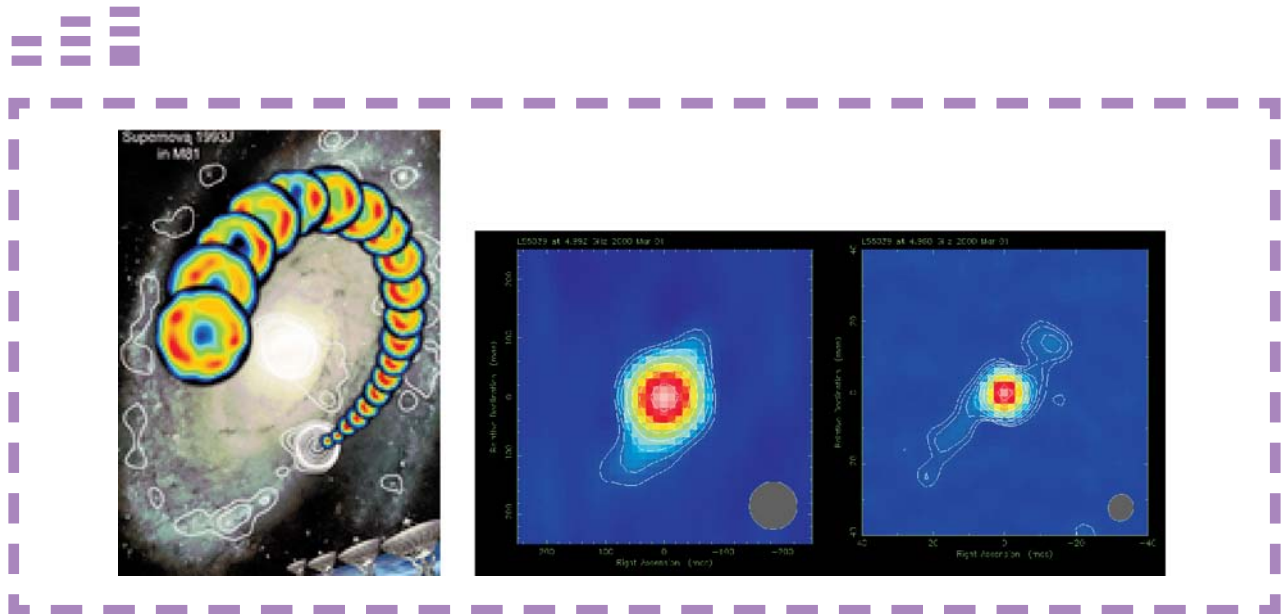


FIGURA 4. Imágenes obtenidas usando GĖant (VLBI) [8]

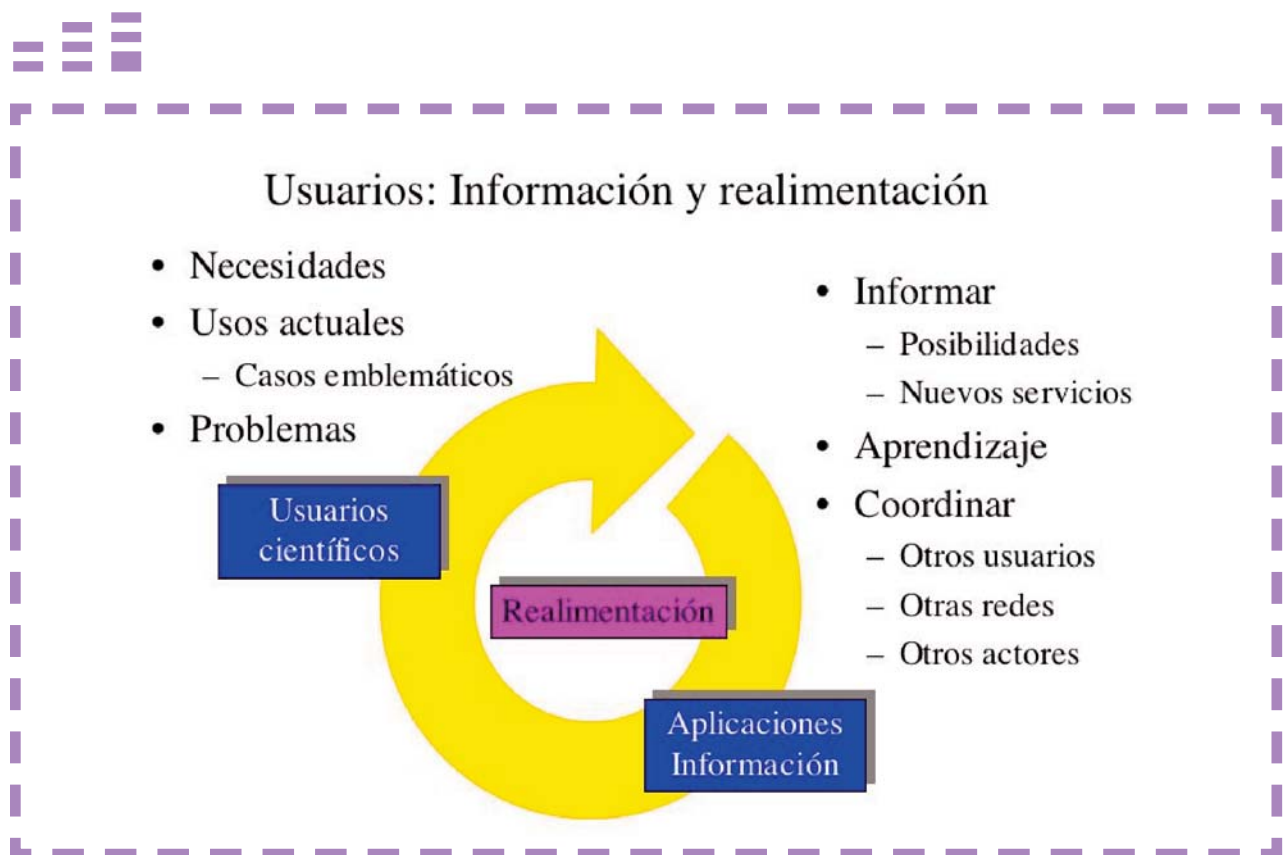


FIGURA 5. Realimentación con usuarios






podrían ser grabados para su utilización posterior en red, como video bajo demanda, o en DVD.

El futuro. Conclusiones

Aparte de la evolución de la Intranet mundial de la investigación, que en los próximos meses va a tener un importante desarrollo con la incorporación de Latinoamérica y el Mediterráneo, Europa mediante el nuevo proyecto GN2, que sucede al GN1, el que generó la actual red GÉANT, marca una nueva fase de las redes europeas para la evolución hacia una Tera-Red, donde la tecnología óptica (redes ópticas) se vislumbra como algo imprescindible, incluso mediante la utilización de fibra oscura en determinados momentos, destinando directamente lambdas a los proyectos que lo demanden. El proyecto GN2 contiene no solamente actividades de desarrollo y operación de la nueva red, sino que cubre una serie de actividades de investigación en temas como: control extremo a extremo, desarrollo de nuevos servicios, movilidad, seguridad, etc.

Pero como hemos dicho anteriormente algo muy importante es el uso de la red, y esos usuarios consumidores de recursos, al mismo tiempo se convierten en un gran capital de las redes, de las instituciones a las que pertenecen. Las redes no son nada sin usuarios y por tanto es fundamental que las redes que se están construyendo tengan el máximo aprovechamiento y la realimentación de los usuarios científicos hacia los que las construyen y financian. Es necesario que grandes organismos de investigación, como el CSIC, y las universidades españolas, pongan en marcha una serie de actuaciones encaminadas a dar una vuelta más a la espiral de redes-usuarios y obtener así una mejora en el uso, la adaptación y la construcción de las infraestructuras. De cara a establecer políticas y poner en funcionamiento nuevos planes, tanto sobre la evolución de las redes como de utilización por parte de los

usuarios, puede ser muy interesante tener en cuenta los resultados del proyecto Serenate [9]. 

Bibliografía

- [1] GÉANT:
<http://www.dante.net/server/show/nav.007>
- [2] Servicios GÉANT:
<http://www.dante.net/server/show/nav.00700a>
- [3] RedIRIS:
<http://www.rediris.es/>
- [4] Global Terabit Research Network:
<http://www.gtrn.net/>
- [5] Conectividad Global
<http://www.dante.net/server/show/nav.007009001>
- [6] Proyecto ALICE:
<http://www.dante.net/server/show/nav.009>
- [7] Eumedconnect:
<http://www.dante.net/server/show/nav.008>
- [8] vLBI: <http://www.evlbi.org/>
- [9] Proyecto Serenate:
<http://www.serenate.org/>



De cara a establecer políticas y poner en funcionamiento nuevos planes, tanto sobre la evolución de las redes como de utilización por parte de los usuarios, puede ser muy interesante tener en cuenta los resultados del proyecto Serenate

