

# Características técnicas del Sistema de red educativa del Ayuntamiento de La Coruña\*

José Luis Freire Nistal y Miguel Barreiro Paz  
Universidad de La Coruña (España)

Mucho se ha escrito, y mucho se escribirá, sobre la necesidad de informatización e interconexión de los centros educativos. Es ya un tópico que esa infraestructura resulta necesaria para que nuestros jóvenes puedan afrontar los retos del futuro con posibilidades de éxito. Galicia necesita dar un salto significativo, y realizar una especie de inmersión tecnológica, para poder llevar a sus estudiantes al nivel necesario de conocimientos en el campo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Solamente con esa formación generalizada dispondremos de la posibilidad de ser protagonistas y no meros usuarios subsidiados de la nueva era, donde el conocimiento se propone como el más importante elemento de cara al progreso social.

En esta ponencia se da una detallada exposición de las características técnicas de la solución adoptada por el Ayuntamiento de La Coruña para dotar a todos los centros educativos de la ciudad de una infraestructura informática y de comunicaciones que les permite acceder al uso, conocimiento y manejo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, de un modo sencillo y robusto. Son, precisamente estas características de sencillez y robustez las que mejor definen el proyecto en cuestión. En efecto, los terminales que se han instalado en los colegios e institutos son máquinas del tipo NS1000 de IBM, de un mantenimiento centralizado y sencillo y que, como interfaz de usuario, resultan sumamente amigables.

La red que se ha implantado consta de un nodo central, que se encuentra en el edificio municipal de la Plaza de María Pita y de alrededor de unas 70 aulas de NSs, repartidas por cada uno de los centros de la ciudad de La Coruña. La estructura de la red se encuentra en la [figura 1](#).

Tenemos un servidor NT *Terminal Server* en cada colegio, que sirve de máquina de arranque para las NS's, así como de servidor de herramientas *Microsoft* mediante la correspondiente licencia de *Metaframe*. Mientras que en el nodo central se dan servicios generales como correo, *backup* (ADSM), servidor y *proxy* de *web*, servidor de IRC, servidor de *news* y, en fase de desarrollo todavía, la creación de contenidos. Para esto último se está en fase de evaluación de varios paquetes como por ejemplo *Learning Space*

(Lotus), WebCT, LearnLoop... [figura 2]

Las NS's 1000 son clientes delgados, sin disco pero con procesador propio y capacidad de ejecución de *software*, sea nativo o *bytecode* Java a través de una máquina virtual. El modelo implantado contiene 64MB de RAM, 2MB de VRAM, procesador Power PC 603e a 200MHz, Fast Ethernet y lector de *smartcard*. Su sistema de administración es el *NetworkStation Manager* de IBM, con interfaz de usuario basado en *web*, que permite la configuración centralizada de las NS desde cualquier puesto con un simple navegador. La configuración se almacena en ficheros XML, que permiten su análisis y verificación. La versión última V2 R1.5 para las NS1000 permite ya el uso del *software* de *Real Networks* y resuelve algunas de las limitaciones de las versiones previas, como por ejemplo ciertos problemas de gestión de memoria, fallos anteriores con la configuración de *Netscape* y otros.

El sistema de autenticación, desarrollado por el personal técnico adscrito al proyecto, centraliza la información de usuarios y sistemas en un directorio LDAP, que es consultado bien directamente por los servicios o bien a través de *servlets* desde los servidores del nodo central. Este sistema, basado en LDAP permite la gestión centralizada de miles de usuarios (en la actualidad, en fase de expansión, son ya más de 4000). De esta forma es sencillo realizar cualquier comprobación sobre las cuentas de usuarios o modificar de forma genérica, como por ejemplo cambiar de curso a un bloque completo de alumnos o sus características de acceso; todo ello con herramientas estandarizadas y abiertas.

El sistema de directorios LDAP (descendiente del protocolo DAP para el acceso a directorios X.500) nos permite mantener información acerca de la red, que puede ser consultada mediante este protocolo estándar. La posibilidad de almacenar gran variedad de información acerca de todos los aspectos de una red, y de ser fácil y rápidamente consultados, permiten centralizar la gestión de todos los datos relacionados con una red, tanto en el aspecto de información acerca de usuarios, como de *hardware* y *software*. En el directorio se almacena la información para dar los diferentes servicios a los usuarios; desde su cuenta de *Windows*, su contraseña, cuenta de correo, información académica, cuenta de *web* ... Pretendemos además en un futuro el almacenamiento de la configuración tanto de los elementos *hardware* como de los elementos *software*.

La secuencia de arranque en una NC, nos llevará a la pantalla en la que nos pedirá que nos identifiquemos para poder entrar en el sistema. Como ya indicamos antes esta autenticación se realiza mediante una cuenta, es decir un nombre de usuario (*login*) y una contraseña (*password*). En esta pantalla tendremos dos campos en

los que podremos introducir estos dos datos [[figura 3](#)].

Si se desea cambiar la contraseña u otras características del usuario, se debe acceder a los formularios que se encuentran en la *web*, pues el sistema de gestión de usuarios, anteriormente mencionado, permite la interacción de los mismos con su cuenta a través de la *web* teniendo en cuenta sus credenciales en cada caso. Esta parte de la *web* no es más que un *gateway* con el directorio LDAP. El formulario ejecuta un *servlet* que autentifica al usuario y le permite ver y modificar la información de su cuenta [[figura 4](#)].

Para la creación de cuentas de los usuarios en este sistema usamos esta aplicación. En ella, el responsable del aula de cada colegio puede realizar la gestión de las cuentas que tiene en su colegio; hay que tener presente que estas cuentas representan la información personal única para todos los sistemas. Es decir, el usuario tiene una identidad única que le autoriza a utilizar una serie de servicios con independencia de su ubicación y en función de su propio perfil.

La red consta de 70 LANs, cada una con 15 NSs, una impresora, un *scanner* y un servidor conectados a un *switch ethernet* (servidor a 100Mbps, NSs a 10Mbps) y comunicadas con el nodo central del Ayuntamiento a través de cable *módem* [[2](#)]. La velocidad de acceso garantizada es de 150Kbps desde cada centro, siendo habitualmente mucho mayor, ya que se aprovecha el ancho de banda no usado concurrentemente por otros clientes. El nodo central, por su parte, accede a internet y al resto de centros por una conexión de fibra óptica (2Mbps) hasta el *backbone* de R (Grupo Gallego de Cable). Este nodo central consta de un grupo de servidores (IBM *Netfinity* 5000), principalmente con *Linux*, con los servidores de *web*, *proxy cache*, gestión de contenidos, *frontend webmail*; y RS/6000 con AIX, con los sistemas de autenticación (servidor LDAP), correo centralizado para todos los usuarios, y *backup* de todos los sistemas (*Tivoli* ADSM). Todos los servidores tienen una máquina de respaldo, habitualmente dedicada a desarrollo, capaz de asumir sus tareas en caso de fallo.

La red del nodo central, además, está conectada con el *backbone* municipal de fibra óptica (*gigabit ethernet*) que une la mayoría de los edificios del Ayuntamiento a al menos 1Gbit/s. De esta forma se mantienen aulas remotas en determinados centros con todos sus servidores centralizados.

La estructura del servidor *web*, que se muestra en el gráfico [[figura 5](#)], es casi completamente dinámica. Aunque existen contenidos estáticos, toda la información propia se almacena o bien en ficheros, o bien en una base de datos (MySQL o IBM DB2) en forma de XML, que bajo demanda en cada consulta se *parsea*, se

procesa con XSL y el resultado (generalmente HTML, pero puede generarse documentación en PDF, por ejemplo) se envía al cliente como si fuese una página *web*. Asimismo, el origen de los datos puede ser el interfaz de usuario de un *servlet* (por ejemplo, la mencionada gestión de usuarios) que a su vez puede realizar transformaciones XSL con su salida según las preferencias del cliente, su navegador, su idioma, etc. A la luz de las nuevas tecnologías del proyecto *Cocoon* de Apache se están realizando modificaciones a esta estructura, teniendo como objetivo hacerla completamente dinámica y más fácilmente mantenible.

Esta experiencia en pleno desarrollo, creo que es original y, por la facilidad de mantenimiento y su gran robustez, puede ser de interés para la comunidad educativa y de *desarrolladores* de soluciones para la educación mediante y para las tecnologías de la información y las comunicaciones.

De todas formas, no debe olvidarse que lo más importante no es la tecnología en sí, aunque su conocimiento y familiaridad resulten muy necesarias por diversas razones. No. Lo más importante es educar mejor a nuestros jóvenes (y a todos los demás). Colaborar para que sean personas con más posibilidades, con más recursos para enfrentarse a los problemas que nos afectan y para aportar soluciones. Soluciones originales y soluciones creativas.

## Notas

1. Este proyecto ha sido realizado por un equipo dirigido por el Prof. J. L. Freire Nistal (Catedrático de Universidad) y formado por el Prof. J. M. Molinelli Barba (Titular), los ingenieros informáticos Alejandro García Castro y David Guitián Fidalgo y el técnico de sistemas Miguel Barreiro Paz, con el apoyo del Director del CPD del Ayuntamiento de La Coruña D. Antonio Saez Agüero y el Secretario Municipal de Educación D. Fernando Pariente

2. Actualmente en fase de

---

**Centro Virtual Cervantes**

© Instituto Cervantes (España), 2000-2003. Reservados todos los derechos.