

Utilización de Productos y Sistemas de Información Científica y Técnica en la Educación Universitaria y Para el Desarrollo Industrial

Máster Néstor L. Osorio*

Han sido menos de treinta años desde que un grupo de estudiantes de posgrado y científicos en computadoras trabajando en un contrato federal realizó la primera conexión exitosa entre dos computadoras localizadas en sitios distantes. Este grupo mejor conocido como el Network Working Group NWG, estaba formado de genios muy creativos quienes tan pronto como comenzaron a reunirse empezaron a hablar de cosas como: gráficos intelectuales, procesos cooperativos, automatización de preguntas, correo electrónico, y muchas otras interesantes posibilidades ¹. En el año de 1968, la tarea del grupo NWG fue el diseño de la primera red de computadoras; en octubre de 1969 el primer intercambio de datos ocurrió y para el fin de ese año una red formada de cuatro computadoras estaba en funcionamiento. Desde la invención del teléfono en 1876 ninguna otra tecnología ha revolucionado el área de las comunicaciones mas que la red de computadoras. El número de personas que han hecho grandes contribuciones a la creación y desarrollo del INTERNET son muchas; la red de computadoras un problema mucho más complejo que el teléfono es el resultado de gentes de muchas nacionalidades y culturas. Sin embargo, es necesario recordar que algunos años más tarde en 1973² otros dos científicos de computadoras Vinton Cerft y Robert Kahn crearon un programa de comunicación más sofisticado llamado Protocolo de Control de Transmisión - Protocolo del INTERNET TCP/IP el cual está todavía en vigencia en el INTERNET de hoy.

Después de ese día otoñal de 1969, algunos años más tarde vino el uso de la red de computadoras en una forma más diversificada por medio de la comunidad académica en casi todo el mundo. Correo electrónico y transferencia de archivos por computadoras comenzaron a ser las formas de comunicarse entre científicos en los mejores centros de investigación; al final de los años ochenta algunos otros protocolos, máquinas de búsquedas, y otros dispositivos como gopher, verónica, telnet, WAIS, y newsgroups comenzaron a usarse intensamente. Fue entonces cuando científicos trabajando en el campo de la física de alta energía reconocieron la necesidad de compartir tremendas cantidades de datos producidos en sus experimentos y localizados en lugares diferentes, era importante para ellos tener una forma rápida y fácil de distribuir y compartir datos entre varios puntos del globo terrestre. Tim Berners-Lee un experto de computadoras de Inglaterra con grados en física de Oxford mientras trabajaba en el CERN, el Laboratorio de Física Europeo, desarrolló la idea de construir un sistema en donde los científicos pudieran leer texto y datos directamente en la pantalla, casi como al abrir un cuaderno de notas de laboratorio el cual podría ser compartido con toda la comunidad de física energética del mundo entero. El plan de su invento incluyó la capacidad de tener texto, gráficos, vídeo, etc., en otras palabras un sistema de hipermedia global³. En 1989 Berners-Lee construyó el primer programa para un servidor del WWW, él también escribió el Language HTML - Hypertext Markup Lenguaje - el cual es un lenguaje para codificar documentos; también creó una forma de conectar los documentos: HP - o sea el protocolo para la transferencia de hipertextos-; y creó la forma de asignar direcciones electrónicas a estos documentos. El resultado fue el World Wide Web. Refinamientos más adelante hechos a su programa de servidor original resultó en lo que hoy es muy bien conocido como Netscape el cual es un hojeador para el Web con capacidad para medios múltiples.

La WWW o Web es hoy la parte más popular del INTERNET, datos estadísticos de usuarios y de computadoras conectadas en todo el mundo son asombrosos, el Web prácticamente cubre la tierra con una gran variedad de usuarios: desde usos de carácter académico a industrial, desde usos de carácter personal o de cultura popular a comercial y de entretenimiento. Más recientemente la construcción de los intranets, vías de redes que operan dentro de las instituciones o corporaciones, han puesto al uso esta tecnología intensamente. Y pensar que los sueños de los componentes del grupo NWG allá en el año 1969 ya se han hecho realidad en casi toda su extensión.

Bibliotecas y el INTERNET

En los años ochenta una gran expansión de redes de computadoras ocurrió en las universidades, el gobierno y en la industria; al mismo tiempo un buen número de dispositivos para explorar el Internet fueron creados, por ejemplo: gopher y verónica; y un impacto real del INTERNET en las comunidades se comenzó a sentir. Por el otro lado, las bibliotecas habían estado por algún tiempo ya construyendo bancos bibliográficos electrónicos; trabajando en grupos de cooperación; y desarrollando normas y protocolos para facilitar conexión de datos entre las redes. Luego, las bibliotecas comenzaron a hacer disponible sus catálogos electrónicos por medio de las redes universitarias, y a través del INTERNET. La verdad es que los catálogos electrónicos y otros sistemas de información electrónicos de las bibliotecas fueron unos de los primeros recursos a disposición en el INTERNET⁴.

Catálogos electrónicos

Los catálogos electrónicos de bibliotecas abiertos al público han sido parte de las bibliotecas por varias decenas de años. La llegada del INTERNET ha hecho posible tener disponible los catálogos electrónicos de bibliotecas localizadas a muchísimos kilómetros de distancia. Para conectarse a un catálogo electrónico se hace necesario usar el operativo telnet, sin embargo, las interfases del Web se están haciendo más populares. Los catálogos electrónicos suministran acceso a las anotaciones bibliográficas de libros, revistas, y todos los otros materiales incluidos en una biblioteca.

La literatura de las ciencias, ingeniería, y tecnología es la acumulación universal del conocimiento aceptado; gentes de todas las naciones y culturas del mundo han hecho contribuciones a esta literatura, y las bibliotecas producen anotaciones de estos conocimientos que se encuentran en varias formas, por ejemplo, manuscritos, libros, artículos en revistas, reportes técnicos, disertaciones, patentes, y mapas. Siendo la primera función de las bibliotecas la de desarrollar, organizar, preservar y suministrar el acceso a las colecciones, la disponibilidad de catálogos electrónicos en el INTERNET de colecciones científicas y técnicas está haciendo más fácil y más eficiente la localización de este tipo de documentos tan importantes. Las bibliotecas están también involucradas en sistemas de intercooperación, lo cual permite el uso directo de esos recursos. En el INTERNET hay muy buenas listas organizadas de catálogos bibliotecarios en donde después de tocar un par de botones un científico puede hacer una búsqueda usando palabras claves, términos de materia, o títulos. En la mayoría de los casos acceso a un catálogo electrónico es libre de costo, pero hay algunas instituciones que exigen la paga de un honorario para poder obtener un pase de entrada. Esfuerzos de crear y mantener catálogos electrónicos es una de las mejores funciones de las bibliotecas, muchos países en la América Latina, por ejemplo, están constantemente manteniendo al día sus bibliografías nacionales y muchos otros tienen centros especializados para la información científica y técnica. En los Estados Unidos el catálogo electrónico de la Universidad de California (MELVYL) entró al INTERNET al final de los años ochenta y más adelante otras universidades pusieron sus catálogos en el INTERNET. Con el uso del gopher las bibliotecas comenzaron a construir otros sistemas de información basados en el INTERNET. Muy pronto otros proyectos más ambiciosos comenzaron a planearse como el Proyecto Gutenberg (www.promo.net/pg/) en el cual, se hacen copias electrónicas de varios miles de libros clásicos. Por consiguiente, desde el comienzo del INTERNET, las bibliotecas han sido un elemento clave en su desarrollo. El desarrollo de extensas bibliotecas digitales es uno de los programas más importantes hoy día para la globalización de la información académica y científica.

Bancos de Datos

Bancos de datos para información bibliográfica en el INTERNET están disponibles desde diversas fuentes, por ejemplo, la University of Houston Library (info.lib.uh.edu/sepb/sepb.html) tiene en su página doméstica una de las más extensas bibliografías de recursos en Inglés acerca de publicaciones en el medio electrónico. Una nueva generación de catálogos electrónicos incluyen no sólo las pertenencias de la colección en las bibliotecas sino que también producen acceso a índices de artículos publicados en revistas; acceso a bancos de datos especializados como: directorios, enciclopedias, datos numéricos, etc, y son también las trayectorias de acceso de otras redes de información⁵. Estos nuevos sistemas de información creados alrededor del catálogo electrónico son el centro de la biblioteca digital.

Bancos de datos para ciencias y tecnologías basados en Windows v compatibles con el Web están siendo producidas por un número considerable de compañías: por ejemplo en los EE.UU. el Institute for Scientific Information (ISI) (www.isinet.com) tiene como uno de sus productos el Science Citation Index, el cual es un index de revistas científicas de alto calibre y que se publica en apel desde los años sesenta, también tienen el Current Contents, este es un índice basado en la tabla de contenido de revistas científicas y producido como un servicio de alerta, ambos son ahora disponibles como banco de datos en la Web. Cambridge Scientific Abstracts (www.csa.com) ofrece a través del Web más de cincuenta bancos de datos con bastante concentración en las ciencias biológicas y naturales, computadoras e ingeniería. El Engineering Information Village (www.ei.org) de Engineering Information, Inc., ofrece el banco de datos llamado Compendex que es el banco de datos para ingeniería y también está localizado en la Web. Del Reino Unido tenemos Institution of Electrical Engineers (IEE) cuya institución produce INSPEC (www.iee.org.uk/publish/inspec/inspec.html o inspec.iee.org.uk) el cual es el más importante sistema de información en inglés para las áreas de física, ingeniería electrónica y ciencias de computadoras. Este banco de datos es, disponible en línea directa a través de un buen número de sistemas entre ellos OCLC (Online Computer Library Center, Inc.) and OVID (Ovid Technologies, Inc.). Un banco de datos en las ciencias matemáticas que también se puede recibir en el INTERNET es MathSciNet (www.ams.org); y la Zentralblatt fur Mathematik (www.emis.de/cgi-bin/MATH o www.zblmath.fiz-karlsruhe.de/), el cual es el banco de datos europeo para matemáticas. En las ciencias geológicas se encuentra GeoRef (www.agiweb.org/agi/georef.html) de la American Geological Institute el cual produce acceso a la literatura mundial de geología. OCLC es el sistema que provee GeoRef en la Web. Los ejemplos de bancos de datos mencionados en esta sección se pueden obtener a través de la Web por medio del pago de una suscripción, ellos están también disponibles en CD-ROMs o a través de línea directa. Compañías como Knicht-Ridder proveen estos servicios de línea directa a un costo por búsqueda.

Texto completo electrónico: libros y revistas

Un libro electrónico es un documento disponible en cinta electrónica, en disquete, en CD-ROM, o a través de un servidor del INTERNET. Este documento puede ser un texto de educación, las transacciones de un congreso; un reporte técnico, u otro documento de paginación múltiple. Los proyectos en el INTERNET relacionados con el texto completo de documentos están concentrados más que todo en las lenguas clásicas y las humanidades, libros de ciencias o ingeniería son muy pocos en el INTERNET. Sin embargo es posible encontrar en la Web el texto completo de libros técnicos que han sido instalados por su propio autor; para encontrarlos, se requiere usar una máquina de búsqueda como Lycos (lycospro.lycos.com) o Infoseek (www.infoseek.com). Un recurso importante para libros es el Online Books Page (www.cs.cmu.edu/books.html) el cual incluye libros de ciencias, medicina y tecnología. Existen algunas conferencias electrónicas de ciencias o ingeniería instaladas en la Web, pero documentos completos producidos por agencias del gobierno son mucho más comunes. A las compañías de publicaciones les gustan más poner sus libros en el formato de un CD-ROM y la lista completa de sus publicaciones se pueden encontrar en su página de domicilio. Libros electrónicos en el INTERNET es una área en la cual publicadores científicos van a desarrollar con más intensidad en los próximos años.

Texto completo electrónico de revistas para las ciencias y la tecnología es un campo mucho más extenso de recursos en el INTERNET. La University of Houston Library ha instalado una lista de revistas llamada «Scholarly Journals Distributed Via The World Wide Web» (info.lib.uh.edu/wj/webjour.html). Esta lista incluye cuarenta revistas de los campos científicos y técnicos. Otro sitio en el Web es el Journal Site Guide: a MetaSource (weewannie.library.ubc.ca/ejour/) el cual provee un grupo selecto con anotaciones de conexiones a otros sitios en la Web que tienen revistas electrónicas. En este sitio se encuentra instalado un estudio que examina las revistas electrónicas de ciencia y tecnología, y fue producido por el Multimedia Research Group de la Universidad de Southampton, Inglaterra⁶. Este estudio representa las actividades de revistas en inglés en la Web entre los años 1990-95 e incluye un número de 83 revistas. Quizás el recurso más importante acerca de revistas electrónicas está localizado en el World Wide Web Virtual Library (www.edoc.com/ejournal/webzine.html) el cual tiene una sección dedicada a revistas de carácter científico, médico y técnico. Esta sección incluye cientos de títulos muchos de ellos se pueden obtener solamente pagando una suscripción, muchos otros suministran las tablas de contenido gratis. La contribución más fuerte en el desarrollo de la revista electrónica científica viene de las editoriales de sociedades profesionales, y publicadores comerciales, sin embargo, la HighWire Press de la Universidad de Stanford (www.highwire.org) es un esfuerzo de origen académico de gran significado. HighWire Press publica la edición electrónica de quince revistas biomédicas y tiene planes de producir en el año 1998 hasta cien títulos. Publicadores comerciales como Elsevier (www.elsevier.com) también están produciendo ediciones electrónicas de sus publicaciones en papel. Elsevier muy pronto tendrá varios cientos de sus revistas científicas y técnicas en el INTERNET. Otro ejemplo es Wiley Interscience (www.interscience.wiley.com) quien tiene programado poner sus 400 revistas en la Web. También, sociedades profesionales como el Institute of Physics en el Reino Unido (www.iop.org) y la American Mathematical Society en los EE.UU. (www.ams.org) tiene sus revistas instaladas en el formato electrónico. En general, un número pequeño de publicadores producen algunas de sus revistas solamente electrónicamente - sin copias de papel - y en el futuro parece que esta será la próxima dirección a seguir.

En el Reino Unido el Open Journals Project (journals.ecs.soton.ac.uk) de la Universidad de Southamptons una compañía con publicadores comerciales están construyendo una biblioteca digital. En este caso revistas de biología, ciencias cognoscitivas, y ciencias de computadoras están instaladas en el INTERNET. La Swedish University of Technology Libraries (WWW.UB2.lu.se/eel/eelhome.html) es un ejemplo muy bueno de una biblioteca técnica europea que tiene disponible revistas con texto completo electrónico.

Servicios de Referencia, Instrucción para el uso de Bibliotecas, Colecciones en Reservación, Despacho de Documentos

Los nuevos sistemas bibliotecarios de información están ofreciendo a usuarios además del catálogo en línea directa, otros servicios, como bancos de datos de índices, texto completo electrónico y muchos otros servicios de información. En tanto que los servicios tradicionales de referencia hacen uso de recursos en papel localizados en el edificio de la biblioteca y en la mayoría de los casos estos servicios de referencia se limitan a ayudar a los usuarios en el uso de esos recursos; innovaciones en la tecnología de la comunicación están cambiando la forma como se da referencia, puesto que los usuarios pueden estar a muchos kilómetros de distancia. Esto es algo que realmente está sucediendo en las bibliotecas que poseen un número importante de materiales en forma electrónica. En el INTERNET se pueden localizar páginas de domicilios para ciencia e ingeniería que tienen una estación de referencias; en la cual después que un estudiante se identifica puede escribir una pregunta y enviarla al bibliotecario.

El correo electrónico es una herramienta de gran valor y uso -tal vez la forma más popular en comunicación electrónica hoy día- en la provisión de servicios de referencia electrónica, es fácil de usar, la comunicación es rápida, no es muy cara y es conveniente. Un ejemplo muy bueno de una página de domicilio es la Science and Engineering Libraries of the University of California, San Diego (scilib.ucsd.edu). Este sitio del Web contiene una página titulada el Electronic Classroom que tiene acceso por ejemplo a página de información relacionada con

cursos que se dictan en universidad UCSB; también tiene una sección llamada Tutoriales y Guías para bancos de datos especializados en ingeniería que se hayan disponibles en la Web de la biblioteca como también tiene una sección acerca del Course Reserves Information, la cual dirige a los estudiantes a la lista de materiales en el salón de reserva. También tiene conexiones a formularios para renovar préstamos de libros y para obtener documentos interbibliotecarios. Un buen ejemplo de una colección de salón de reserva en el INTERNET se puede ver en la University of California at Santa Barbara, Sciences Engineering Library (eres.library.ucsb.edu:80/library/science/index.html). Este sistema de reservación llamado ERES es una aplicación basada en el INTERNET la cual permite a un usuario obtener el texto completo de un documento en la pantalla a través del Web; los materiales disponibles están limitados a aquellos sin derechos de propiedad -por ahora- tales como soluciones de problemas, notas de clases, sumario de los recursos, y hay otros materiales como gráficos, etc. Los estudiantes pueden recibir estos documentos por medio de una computadora con NetScape 2.0.

Formularios para despacho de documentos en el INTERNET es también otro servicio popular que se les da a usuarios de bibliotecas digitales para las ciencias e ingeniería. El formulario generalmente pregunta el nombre, la dirección del usuario y luego acerca del documento (libro o artículo) que se va a obtener a través del servicio de la oficina de despacho de documentos. Los artículos de revistas se pueden enviar por fax, por correo regular, o por medio de e-mail. En este caso nuevamente el usuario no necesita estar en el edificio ni cerca de él para pedir la copia de un documento que se encuentra en otro lugar distante. Algunos bancos de datos como por ejemplo: Uncover y muchos de los otros ya indicados previamente tienen un operativo especial en su programa (software) que permite al usuario llevar las bibliografías obtenidas en una búsqueda a su disco duro, y también con una carta de crédito o un código de contraseña ordenar la copia de un documento completo directamente al vendedor. Como se indicó arriba un ejemplo de esta clase de servicio es Uncover (www.carl.org/uncover/unchome.html) el cual es un índice electrónico de revistas académicas en donde se puede ordenar la copia de un artículo por vía directa. El banco de datos Uncover se puede alcanzar por medio del telnet en la dirección: database.carl.org. Un gran número de proveedores de información científica, médica y técnica pueden enviar copias de documentos por medio del pago de una tarifa en un tiempo relativamente corto y a cualquier sitio.

Otro aspecto en las páginas del Web en bibliotecas científicas es la disponibilidad de toda clase de recursos para la instrucción u orientación acerca de bibliotecas; un buen ejemplo es el sitio en la red de la Engineering Library of Cornell University (www.englilb.cornell.edu/instruction/materials.html) en donde en una sección llamada: Engineering Library Instructional Materials los estudiantes pueden obtener documentos de orientación en áreas específicas como bancos de datos, o catálogos en línea directa. Hay también guías para algunos cursos. No hay duda alguna que la biblioteca digital está permitiendo el uso efectivo de la literatura técnica desde sitios remotos. Hoy, esto está ocurriendo a nivel institucional, como en una red universitaria, al nivel de estado o provincia, como ocurre en el caso del OhioLink (www.ohiolink.edu) en donde cientos de bibliotecas están conectadas en la red y comparten sus recursos electrónicos, y esto se puede hacer también a nivel nacional. En este último caso un número de herramientas científico-técnicas en una red se hacen disponibles a estudiantes, ingenieros y científicos de todo un país. Ellos pueden usar esos recursos en sus laboratorios, clases, talleres, u oficinas con la ayuda proveída por un centro de referencia electrónica como fue descrito anteriormente. Un ejemplo bueno de un banco de datos que cubre todo un país sin costo alguno es MedLine, el banco de datos de la literatura médica más grande del mundo.

Por medio de una computadora conectada al Internet todos los habitantes de los EE.UU. pueden hacer búsquedas en este banco de datos por medio de la National Library of Medicine (www.nlm.nih.gov) de los EE.UU.

Parte 2: Componentes adicionales

Formación acerca de industrias, sociedades profesionales, reportes técnicos, normas técnicas industriales, y patentes

Muy a menudo, científicos e ingenieros que están trabajando en investigaciones, proyectos técnicos, en el diseño y desarrollo de productos tienen la necesidad de usar información muy especializada para asegurar así el éxito del proyecto y en muchos casos para evitar trabajar con datos obsoletos, o para prevenir la reinención de algo ya hecho por otra persona o compañía. Lo que se consigue es que por medio del uso de información científico-técnica corriente una compañía o institución puede alcanzar grandes ahorros en el proceso de producir un producto nuevo. Existe un número de publicadores comerciales y vendedores reconocidos en este campo de la informática; otras fuentes disponibles y sin necesidad de pagos son también importantes. Estos recursos gratis generalmente representan el esfuerzo de una institución, compañía u oficina del gobierno que desea hacer sus recursos disponibles por el bien de la comunidad. Knight-Ridder Dialog (www.dialog.com) en los EE.UU., Questel-Orbit (gate.questel.fr o también en www.questel.orbit.com) en Francia, y STN (www.fiz-karlsruhe.de/stn.html o info.cas.org/stn.html) en Alemania son ejemplos de vendedores en línea directa por medio del cual se puede conseguir información acerca de compañías o industrias. Questel-Orbit tiene el banco de datos ABC el cual posee datos acerca de productos y compañías manufactureras alemanas. El sistema Dialog de Knight-Ridder tiene más de doscientos cincuenta bancos de datos; muchos de ellos pueden proveer información específica acerca de industrias y compañías. Dialog, Questel-Orbit y STN se especializan en información científica, química, de negocios, patentes, marcas comerciales, noticias industriales, etc. Muy a menudo el equipo técnico científico se interesa más en los productos y los servicios de una compañía en vez de su estado financiero. Por lo tanto, el enfoque de esta sección es en los productos y servicios de las compañías, por ejemplo, en los EE.UU. hay un servicio en la Web llamado IndustryNet (www.industry.net) que tiene información completa, incluyendo catálogos de productos, de miles de corporaciones; otro recurso excelente en los EE.UU. es el Thomas Register (www.thomasregister.com/index.html) un banco de datos en línea directa para la compra de productos industriales, este banco tiene 155.000 compañías registradas y ofrece 55.000 líneas de productos disponibles para su búsqueda.

Organizaciones científicas médicas y técnicas también ofrecen en la Web una cantidad extraordinaria de información de muy buena calidad. Información acerca de conferencias, educación y entrenamiento, listas de sus publicaciones, bancos de trabajos, tablas del contenido de sus revistas, listas del grupo administrativo y de sus oficiales son parte muy común en sus sitios de Web o gophers. Ejemplos de páginas de sociedades profesionales son: American Society for Mechanical Engineers (ASME, www.asme.org), Society of Manufacturing Engineers (SME, www.sme.org), American Institute of Chemical Engineers (AIChE, www.aiche.org). Listas completas de sociedades científico-técnicas se pueden encontrar en la WWW.

Las normas técnicas son información clave en el desarrollo de un producto nuevo, la construcción de una planta industrial, la instalación o uso de máquinas y materiales industriales, y en casi todo el proceso comercial o industrial. Las normas son generalmente escritas y aprobadas por organizaciones profesionales tal como la American Society for Testing Materials (ASTM, www.astm.org), el Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE, www.ieee.org) en los EE.UU. También hay organizaciones a nivel nacional en cada país para normas técnicas como en el caso del Japón, el Japanese Standards Committee (www.hike.te.chibau.ac.jp), en Alemania el Deutsches Institute für Normung (DIN, www.din.de); y luego hay una organización mundial de normas técnicas el International Standards Organization (ISO, www.iso.ch). Las normas aceptadas por el ISO están basadas en normas técnicas de muchos otros países; la página del ISO también hace conexión con oficinas de normas técnicas de muchos otros países. La literatura de normas técnicas industriales parece ser un poco confusa por lo tanto es importante identificar fuentes de buena información relacionadas con este tipo de documentos². Una de las compañías más grandes que proveen documentos por una tarifa o por suscripción es el Information Handling Services (IHS, www.ihs.com). El Global Engineering Documents -un compañero de negocios de IHS tiene un sistema para el ordenamiento de documentos basados en la Web. También, en la página del ISO (www.iso.ch)

usuarios pueden leer el catálogo de sus publicaciones, lo mismo se puede hacer en las páginas del Web de otras organizaciones de normas técnicas como el American National Standards (ANSI, www.ansi.org), el British Standards Institute (BSI, www.bsi.org.uk), y el Japanese Industrial Standards (JIS, www.hike.te.chiba-u.ac.jp/ikeda/JIS/).

Las patentes son en ambas formas documentos de tipo legal y técnico, la parte legal asegura los derechos de propiedad intelectual por el uso de la parte de especificaciones técnicas⁸. Después que una patente es aprobada en un país, puede ser adoptada en otros países siguiendo los reglamentos legales del caso. Las especificaciones técnicas de una patente son generalmente muy originales en su naturaleza; se ha dicho que 80% de la información contenida en una patente no se puede encontrar en ningún otro lugar o documento, por lo tanto es crucial en el mundo comercial e industrial tener acceso a buenas fuentes de información acerca de patentes. Hoy tenemos sistemas tal como Dialog, STN y QuestelOrbit que son de gran calidad para buscar información acerca de patentes, y como se mencionó antes estas compañías (KnightRidder, STN, y Questel) tienen muchos buenos bancos de datos dedicados a las ciencias y tecnologías. También tenemos a Derwent (www.derwent.co.uk) que es un publicador que se especializa en información de patentes. El cubrimiento internacional de Derwent ha convertido esta compañía en una de las mejores para este tipo de búsquedas; los bancos de datos producidos por Derwent se pueden alcanzar a través de los mejores sistemas de línea directa por medio del pago de tarifas. Además, el World Intellectual Property Organization (WIPO, www.wipo.org) es una organización responsable de promover los derechos de propiedad intelectual en el mundo entero. Otra fuente muy interesante es la British Library, Science Reference and Information Services (SRIS), Patent Information Services (icarus.bl.uk/sris/patents.html) la cual tiene una de las más extensas colecciones de patentes. Específicamente para patentes de origen europeo la European Patent Office (www.epo.co.at/epo/) es también un recurso muy valioso. También en Europa se encuentra el International Patent Documentation Center (INPADOC, www.austria.eu.net/epo/inpadoc/index.htm) el cual provee servicios para la exploración de su extenso banco de datos, también posee un buen número de índices. Otras oficinas de patentes nacionales como la German Patent Office (www.deutsches-Patentamt.de/), la Brazilian Patent Office (www.bdt.org.br/bdt/inpl/) y la Japanese Patent Office (www.jipo-miti.goip/) dan a los usuarios información sobre patentes en esos países. En los EE.UU. hay tres sitios importantes en el INTERNET para patentes: el US Patents and Trade Office (www.uspto.gov/), el STO's Internet Patent Search Systems (sunsite.unc.edu/patents/intropat.html) cuyo propósito es el ayudar a usuarios de todo el mundo a hacer búsquedas de patentes, y el IBM Patent Server (www.ibm.com/patents). El sitio de la IBM provee 26 años de patentes de los EE.UU. con descripción completa y gráficos para las patentes en los 10 últimos años, todo esto es gratis en el sitio de la IBM.

Los reportes técnicos son una de las avenidas para transmitir información científico-técnica desde la etapa experimental del laboratorio, hacia una audiencia más grande, que podrá utilizar los resultados por otros propósitos. Los reportes técnicos son originados por instituciones, corporaciones, agencias del gobierno, universidades y prácticamente casi toda entidad que hace investigación o experimentación. La literatura de reportes técnicos es tan desconcertante para encontrar, que algunos la llaman «grey literature» o sea la literatura nebulosa. Reportes que generalmente van del punto de origen a una agencia especial que se encarga de organizarlos. En los EE.UU. muchas agencias del gobierno son responsables por el archivo y la distribución de reportes técnicos, entre ellas están: National Technical Information Service (NTIS, www.ntis.gov/), the NASA Technical Reports Server (techrepor-ts.larc.nasa.gov/cgi-bin/NTRS) y el sitio del Department of Energy's DOE Reports Bibliographic Database (www.osti.gov/html/dra/dra.html) los cuales son unos de los grandes proveedores de reportes técnicos en los EE.UU. Como un ejemplo de una compañía privada que tiene un sitio en la Web con reportes completos es la Digital's Systems Research Center SRC Research Reports (www.research.digital.com/SRC/publications/src-rr.html) la cual tiene alrededor de 150 documentos producidos por Digital. Algunos sitios en el INTERNET se especializan en áreas particulares de reportes técnicos, por ejemplo, el Unified Computer Science TR Index (www.cs.indiana.edu:80/cstr/search) el cual tiene acceso a aproximadamente 50 colecciones de reportes en las ciencias de las computadoras. En Europa la British Library es una fuente excelente para localizar reportes técnicos producidos en todo el mundo.

Información Científica de Agencias del Gobierno Nacional o de los Estados Unidos

Agencias nacionales de ciencias y de desarrollo son uno de las mejores productoras de información científica, médica y técnica. En las secciones anteriores muchas de estas agencias han sido mencionadas, especialmente las relacionadas a las áreas de patentes y de reportes técnicos, muchas otras serán mencionadas en la sección acerca de la transferencia técnica. Hay una gran cantidad de información disponible por el gobierno de los EE.UU. en el INTERNET en todas las áreas de las ciencias, la medicina y las tecnologías. Estos son algunos ejemplos: NASA, NTIS. The National Library of Medicine, Patent and Trade Office, Office of Safety and Health Administration OSHA, Federal Communication Commission, Department of Energy, Environmental Protection Agency, Federal Laboratories and Research Centers, U.S. Geological Survey, National Cancer Institute, Library of Congress, National Institute of Standards and Technology NIST, National Technology and Atmospheric Administration NOAA, National Technology Transfer Center, National Energy Information Center, y el Smithsonian Institute. En los EE.UU. se puede obtener una lista fdp completa de todos los sitios de la Web para el gobierno federal y con conexión a cada uno de ellos en: www.access.gpo.gov/. (World Wide Web Sites Reported by Federal Organizations). Otro lugar para buscar sitios en el INTERNET del gobierno federal es: www.sbaonline.sba.gov/ACE. Por medio de la página de domicilio del gobierno de un país se puede encontrar información acerca de ministerios, departamentos y agencias de ese país y de sus publicaciones, por ejemplo, para el Reino Unido la dirección es www.open.gov.uk. Para países europeos hay un sitio en Francia que conecta a todos los países de ese continente el FranceLink (www.francelink.com/hotlinks/gov/); a través de esta página se puede hacer conexión, por ejemplo, con la Agence pour la Diffusion de l'Information Technologique (ADIT, www.adit.fr) de Francia. Para países del Continente Americano se puede usar la página de la Organización de Estados Americanos (Organization of American States, www.oas.org), la cual conecta, por ejemplo, al Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (www.cbpfbr).

Transferencia de tecnología

Se puede decir que la transferencia de tecnología es el proceso de utilizar una tecnología que fue originalmente producida para un motivo diferente. Un ejemplo famoso de transferencia técnica es el caso del producto «post-it» notas de la compañía 3M el cual se originó en el estudio de una substancia polimerica con la extraña cualidad de ser un poco pegante. Pero casos como este ocurren muy a menudo. En los EE.UU. ha surgido un esfuerzo para atraer al sector industrial a los laboratorios de experimentación federales⁹. Existe un número muy significativo de sitios en la Web dedicados a las actividades de la transferencia técnica: el National Technology Transfer Center (NTTC, www.nttc.edu/) es un punto excelente para comenzar por aquellos interesados en la transferencia de conocimiento técnico; el Manufacturing Technology Information Analysis Center (MTIAC, mtiac.hq.iitri.com/mtiac/mtiac.html) del Department of Defense; el National Institute of Standards and Technology (NIST, www.tecnet.org) a través de su Manufacturing Extension Partnership Office; el Sandia National Laboratories (www.sandia.gov/progdev/amtddev.html) a través de su departamento de Advanced Manufacturing Technology; el Cooperative Network for Dual-Use Information Technology (CONDUIT, www.sme.org/conduit/) del Department of Energy; Techtransit (www.dtic.dla.mil/techtransit/index.html) también del Department of Defense; el Manufacturing Engineering Laboratory (www.nist.gov/i-nel/melhome.html); y el Federal Laboratory Consortium for Technology Transfer (www.dtlc.dla.inil/techtransit/techtransfer/fic.html), estos son ejemplos de sitios que se dedican a promover la transferencia de tecnología de los laboratorios hacia la industria privada. Ejemplos de iniciativas similares en otros países son: AusIndustry (www.ausindustry.gov.au) en Australia; el Community Research and Development Information Service (CORDIS, www.cordis.lu/) de la European Commission; y el Network of Excellence (ESPRINT, www.newcastle.research.ec.org/) también de la European Commission.

Buscar información acerca de transferencia tecnológica requiere investigar en muchos lugares diferentes. Muchos de ellos ya han sido mencionados en esta ponencia: periódicos en la red o en línea directa son buenas fuentes para encontrar noticias de avances tecnológicos; los bancos de datos ofrecen archivos e índices que son especiales para encontrar información acerca de centros de investigación y experimentación; páginas en la Web de sociedades

profesionales y de comercio proveen información de congresos recientes y futuros - a menudo el programa de la conferencia y la lista de participantes están indicados- Información de industrias, datos de productos pueden también ser valiosos. El rastreo de patentes es esencial; así como también el rastreo de artículos científico-técnicos de las revistas publicadas en el Internet o en papel¹⁰. Otra herramienta muy útil en el INTERNET son los newsgroups¹¹. La comunicación entre científicos en países diferentes no se puede siempre realizar por medio de viajes al exterior, newsgroups son una forma conveniente para vencer los problemas de distancia y aislamiento. Especialmente son buenos los newsgroups que tienen el código de jerarquía «comp» or «sci» los cuales contienen réplicas de las discusiones en las conferencias; hay newsgroups dedicados a anunciar conferencias en donde la lista de ponencias puede servir para identificar los tópicos más corrientes de un campo determinado. La participación de usuarios internacionales en muchos de los newsgroups científico-técnicos le agregan valor a esta forma de comunicación. Otra herramienta muy valiosa en el INTERNET son los listservs relacionados al campo en donde un científico es experto; some listservs tiene acceso limitado. Pero tal vez el medio más común de comunicarse en el INTERNET es el correo electrónico, expertos en un campo determinado se pueden identificar, por ejemplo, cuando una ponencia y la dirección electrónica del autor se haya en la WWW, una comunicación instantánea se puede establecer a menudo alrededor del tópico en discusión o simplemente a través de una consulta. Un artículo recientemente publicado¹² explica muy bien como el correo electrónico y los listsevs son usados por bibliotecarios de las ciencias y tecnología.

Educación a distancia

La importancia crítica del aprendizaje continuo durante toda una vida profesional para científicos e ingenieros se puede entender muy bien cuando se descubre que la vida media del conocimiento técnico de un ingeniero, por ejemplo, es de 2.5 a 7.5 años; el lugar de trabajo de científicos hoy día es intensamente tecnológico en donde el entrenamiento y re-entrenamiento son constantes.

Hay otros factores, como el cambio en las responsabilidades del trabajo, y la necesidad de cambiar a el nuevo campo que está forzando la comunidad de científicos e ingenieros a mantenerse en un proceso de aprendizaje permanente. El proceso educativo está cambiando también, la importancia de la nueva tecnología multimedia, la utilización de redes y contribución electrificada esta siendo más utilizada en el desarrollo de los planes de estudios. En la educación de científicos e ingenieros hoy día se requiere usar todas ventajas de la tecnología moderna como computadoras personales, multimedia, redes, etc.¹³. En los EE.UU. y en Europa la mayoría de las universidades tienen disponibles cursos o programas completos para estudiantes en educación a distancia. Una razón de este fenómeno es que la tecnología de comunicación en vídeo se ha vuelto relativamente barata, por lo tanto la extensión del salón de clases hacia localidades distantes es posible gracias al uso de conferencias en vídeo, radiodifusión, y conferencias electrónicas de persona a persona. En algunos casos vídeo cassettes todavía se usan. También hay tecnología de educación de distancia que es usada por estudiantes que van a los centros universitarios, y también para servir como una ayuda a cursos regulares que se enseñan en el salón de clase. La red mundial de educación científica-técnica es una de las cosas de la Web que el personal técnico pueden usar hoy mismo; un curso se puede dar por medio del INTERNET o a través de un sistema de comunicación en donde estudiantes de todas las esquinas del mundo pueden estar aprendiendo la más avanzada tecnología de un campo. Información acerca de oportunidades educativas se pueden encontrar en las páginas del Web de universidades, corporaciones industriales, sociedades profesionales, y compañías de entrenamiento técnico, por ejemplo, las páginas del Web de la State University of New York tiene un sitio para «Course Materials for Distance Learning» (ublib.buffalo.edu/libraries/course/course.html). También en los EE.UU. un directorio de educación a distancia se puede encontrar en la página del Web del publicador Petersons (www.petersons.com/dlearn/).

Instrumentos de aprendizaje y enseñanza

El INTERNET ofrece buenas oportunidades para tener acceso a instrumentos de enseñanza y aprendizaje. Uno de los usos más extensos del apoyo operacional ftp es para compartir el uso de software; científicos en los laboratorios, universidades y también en la industrias hacen disponibles sus software para el uso gratis de otros usuarios. Revistas técnicas y científicas tienen columnas especiales dedicadas a la revisión de sitios del Web incluyendo aquellos sitios con valor educacional, por ejemplo, la revista *Computers in Physics* en su columna «CIP Website» ha comentado recientemente acerca de los siguientes sitios: el National Center for Supercomputing Applications (NCSA, www.ncsa.uiuc.edu/Cyberia/Expo/); el San Diego Supercomputer Center (www.sdsc.edu); el Center for Polymer Studies at Boston University (polymer.bu.edu); Cornell Theory Center (www.tc.cornell.edu/); y la página del Web Physics Education Resources (www-hpcc.astro.washington.edu/scied/physics.html). Sitios en la Web ofrecen también oportunidades excelentes para inspeccionar de antemano productos educativos, suponiendo que se tiene la adecuada configuración de hardware y software un ingeniero puede ejecutar programas muy buenos para ver cómo trabajan. Gracias a las tecnologías educativas de educación a distancia, ya discutidas anteriormente, una gran cantidad de información acerca de planes de estudios y técnicas de enseñanza están también disponibles en la Web. Existe también una nueva tendencia, hacia la automatización de libros textuales especialmente en ingeniería; estos libros basados en CD-ROM con textos en multimedia están siendo publicados por algunos de los más grandes publicadores, y esto puede ser la primera generación de más avanzados textos en multimedia que estarán disponibles en CD-ROMs o por la vía de comunicación en vídeo. Un ejemplo de nuevos métodos de enseñanza en las ciencias matemáticas son los nuevos software packages que se han desarrollado en los últimos diez años tal como TkSolver (www.uts.com), Mathcad (www.mathsoft.com), Mathematica (www.wolfram.com/), y Maple (www.maplesoft.com), en los cuales se pone gran énfasis en la enseñanza de las matemáticas promedio de software de computadoras. Aplicaciones más avanzadas de las matemáticas, las ciencias e ingenierías se pueden realizar usando otros productos de software más especializados.

Conclusión

Han sido menos de treinta años desde que el primer intercambio de datos entre dos computadoras por medio de una red de comunicación sucedió, desde entonces, el INTERNET se ha convertido en un instrumento muy importante para científicos e ingenieros en todo el mundo. Hoy, los científicos pueden electrónicamente intercambiar teorías, datos experimentales, imágenes, gráficos, pueden diseñar un producto o leer la edición más reciente de una revista. La biblioteca digital tiene un papel importante en el proceso de archivar, organizar, y proveer acceso a las muchas formas de información electrónica: libros, manuales, reportes técnicos, revistas, catálogos de bibliotecas, bancos de datos de índices, patentes, normas industriales también como para proveer los servicios de ayuda que los usuarios necesitan para obtener información de tipo científico, médico y técnico: servicios de referencia en línea directa, servicios de instrucción y orientación en la Web, y servicios de despacho de documentos, entre algunos de ellos. Adicionalmente, se ha reportado recientemente que la tasa de crecimiento en la instalación de computadoras en la red para algunos países de América Latina y del Caribe es de las más altas en el mundo, la región también tiene un personal científico-técnico grande y bien educado, capaz de adaptarse a las nuevas tecnologías que existen en el salón de clases y en el lugar de trabajo. El papel de las bibliotecas en la región puede ser muy significativo como proveedores de la información científica, médica y técnica requerida para dar apoyo a la nueva industria con alta tecnología, para la educación, la industria bancaria, la industria de transporte y la agricultura, por ejemplo. La meta más grande en este caso sería la utilización de la información digital para ciencias y tecnología en las universidades y en la industria con el propósito de aumentar el desarrollo económico.

Referencias

- 1 Hafner, Katie and Matthew Lyon, «Casting the net.» **The Sciences**, Sept Oct 1996. v 36, n 5, p. 32-36.
2. Diamond, Edwin, Stephen Bates and Mark Horowitz, «The Ancient History of the Internet.» **American Heritage**, Oct 1995 v 46, n 6, p. 34-4 1.
3. Wriaht, Robert, «The Man Who Invented the Web: Tim Berners-Lee Started a Revolution, but it didn't go exactly as planned.» **Time**, May 19, 1997, v 149, n 20, p. 64-67.
4. Robinson, David and Jonathan Kochmer, «The Internet Passport: North West Net's Guide to our World Onlinc,» 5th ed., Bellevue, Wash.: North West Net, 1995.
5. McClure, Charles R., William E. Moen, and Joe Ryan, «Libraries and the Internet/NREN: Perspectives, issues, and challenges,» Westport, CT: Meckler, 1994.
6. Hitchcock, Steve, Leslie Carr, and Sendy Hall, «A Survey of STM Online Journals 1990-1995: the Calm Before the Storm.» Multimedia Research Group, University of Southampton, at Journals.ecs.soton.ac.uk/survey/survey.html
7. Schwarzwaldner, Robert, «Tbe Technophile, Searching the Industrial Standards.» **Database**, Aptil-May 1997, p. 69-71.
8. Anthony, L. J., editor, «Information Sources in Engineering,» 2 ed., London: Butterworths, 1985.
9. Mathieu, Richard G., «Manufacturing and the Internet» chapter 18: «Technology Transfer,» Norcross, Georgia, USA: Engineering and Management Press, 1996.
10. Duberman, Josh, «Information to Change the World - Fulfilling the Information Needs of Technology Transfer» **Database**, October/November 1996, p. 35-45.
11. Hoetker, Glenn, «InformationTransferand the world Wide Web.» **Database**, June/July 1997. p. 21-28.
12. Osorio. Nestor, «In distance learning, is there a role?» **Issues in Science and Technology Librarianship**, Spring 1997, at: www.library.ucsb.edu/istl/97-springi.
13. Duda, Andrea L, Rosemary L. Meszaros and James W. Markham, «A Month in the Life of a Mailing list: Communication Among Science and Technology Librarians.» **Issues in Science and Technology Librarianship**, Summer 1997, at: www.library.ucsb.edu/istl/97-summer/.