

# Algunas consideraciones sobre la Internet, la Biblioteca Virtual y el desarrollo de la Investigación Científica en El Salvador

Por: Carlos R. Colindres\*

## Resumen

*La Internet parece haberse convertido en este sitio intangible conocido como la Biblioteca Virtual, al cual podemos acceder a cualquier hora del día desde cualquier lugar para encontrar cualquier tipo de información que necesitemos.*

*En este artículo hablamos sobre los orígenes de la Internet y del concepto de Biblioteca Virtual, describiendo sus posibles ventajas y desventajas. Luego pasamos a analizar brevemente su desarrollo en El Salvador, como herramienta de apoyo a la investigación científica local, tomando en consideración que en el país no existe una verdadera «cultura de biblioteca» y que por tanto son escasos los recursos bibliográficos disponibles para la comunidad científica.*

*“A digital library is an assemblage of digital computing, storage, and communications machinery together with the content and software needed to reproduce, emulate, and extend the services provided by conventional libraries based on paper and other material means of collecting, cataloging, finding, and disseminating information. A full service digital library must accomplish all essential services of traditional libraries and also exploit the well-known advantages of digital storage, searching, and communication.”*

*IEEE, 1994.*

*“La Biblioteca Virtual abarca más que la digital, pues no tiene connotaciones espaciales. La biblioteca virtual usa el ciberespacio para encontrar todas las colecciones que han sido digitalizadas. La biblioteca virtual se relaciona mucho con el*

*acceso a las redes y el uso de punteros que guían a diversas colecciones y recursos”*

*Deyanira Sequeira, 2001*

## Introducción

Es difícil imaginar hoy en día un Investigador serio que no utilice para su trabajo las enormes fuentes de información disponibles en la Internet, la famosa “red de redes”.

La Internet parece haberse convertido en este gigantesco sitio inmaterial, conocido como la “Biblioteca Virtual”, al que podemos acceder desde

\* Carlos Colindrés es Maestro en Bibliotecología y Ciencias de la Información (Dominican University, EEUU) y Licenciado en Computación (University of Alberta,

Canadá actualmente es Director del Sistema Bibliotecario de la Universidad de El Salvador  
Email: [carlos\\_colindres@amnetsal.com](mailto:carlos_colindres@amnetsal.com)

cualquier lugar y en cualquier momento, para encontrar todo tipo de información que necesitemos: ya sea la última actualización del más potente software anti-virus, o la más reciente investigación sobre como combatir al SARS o al SIDA, o para contemplar una galería completa de imágenes de obras del



Vannevar Bush

gran maestro Picasso, o para descargar la última canción en formato MP3 de nuestro artista favorito.

En este artículo hablaremos brevemente sobre los orígenes de la Internet y la Biblioteca Virtual, y sobre su desarrollo en El Salvador como herramienta de apoyo a la investigación científica.

## Orígenes de la Internet y la Biblioteca Virtual

Al contrario de lo que muchos piensan, el concepto de «Biblioteca virtual» no es reciente. Desde mediados de la década

de 1940, Vannevar Bush, Director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico del gobierno norteamericano, en su famoso artículo «*As We May think*» (Atlantic Monthly, 1945) planteaba ya el uso de una máquina (bautizada por Bush como «Memex»), que consistía en un escritorio con varias pantallas, un teclado, una serie de botones y palancas, que permitían el acceso a información almacenada en microfilm, a través de enlaces o «asociaciones» entre documentos<sup>1</sup>. De acuerdo con Bush, esta máquina permitiría «expandir» el conocimiento humano, al tener el usuario acceso a toda la información disponible sobre cualquier tema de su interés, utilizando estas «asociaciones».

Con la invención y desarrollo de la computadora digital<sup>2</sup> en los años 1950s, y la rápida evolución y abaratamiento de las micro-computadoras a partir de 1980, la «Biblioteca Virtual» envisionsada años antes, comenzó a convertirse en una posibilidad real. Para entonces un nuevo medio electrónico/digital había comenzado a popularizarse entre la comunidad científica de Norteamérica y Europa. Este nuevo medio de comunicación era la **Internet**, donde la información era almacenada y transferida a través de im-

‘The Encyclopaedia Britannica could be reduced to a volume of a matchbox. A library of a million volumes could be compressed into one end of a desk. If the human race has produced since the invention of movable type a total record, in the form of magazines, newspapers, books, tracts, advertising blurbs, correspondence, having a volume corresponding to a billion books, the whole affair, assembled and compressed, could be lugged off in a moving van...’

### Vannevar Bush, 1945

1 Esta idea serviría de inspiración para que años después, en los años 1960, Ted Nelson desarrollara el concepto de documentos no lineares y acuñara el término «hipertexto», la base de la **Internet** y del **World Wide Web**.

2 ENIAC, la primera computadora digital verdaderamente funcional, fue desarrollada por la Escuela de

Ingeniería Eléctrica de **University of Pennsylvania** e inaugurada en Febrero de 1946. Esta máquina tenía una memoria electrónica que consistía de 20 acumuladores, cada uno de 10 dígitos decimales y podía realizar 5,000 operaciones aritméticas por segundo. Esta máquina pesaba 30 toneladas

pulsos electromagnéticos, vía hilos telefónicos.

La red **ARPANET** (*Advanced Research Projects Agency Network*), antecesora de Internet, aunque inicialmente desarrollada por el Pentágono para cumplir objetivos militares<sup>3</sup>, poco a poco fue adoptada por la comunidad académica mundial, que veía en ella la posibilidad de contar con un medio de comunicación poderoso y veloz, con el cual podrían intercambiar datos, artículos, reportes estadísticos, software, etc.

En 1983, ARPANET, junto con dos redes independientes, CSNET (Computer Science Network) y MILNET (red militar del Departamento de Defensa de los Estados Unidos) deciden interconectarse, dando así surgimiento a la INTERNET, la «red de redes». En el corazón de la nueva red se utilizaría el nuevo protocolo de comunicaciones TCP/ IP (*Transfer Control Protocol/ Internet Protocol*), el cual permitiría la conexión con computadoras de diferentes plataformas como MS-DOS, UNIX o MacOS.

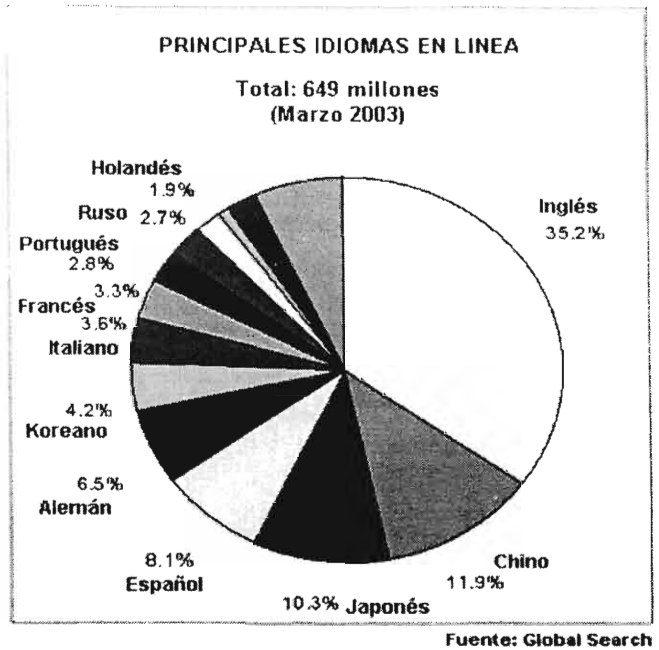
Para muchos hoy en día, la Internet, con sus millones de computadoras conectadas entre sí en cualquier momento dado, se ha convertido en esta *Biblioteca virtual* desde la cual podemos recuperar todo tipo de datos. La información puede estar almacenada en una biblioteca o centro de información cercano a nuestra residencia o lugar de trabajo, o a miles de kilómetros en alguna parte del mundo. El

usuario o «navegante» en las aguas de este nuevo mundo digital puede acceder a la información con tan sólo conectarse mediante una terminal de computadora a este sitio «virtual», pulsar sus palabras clave o «términos de búsqueda» y enviarlas mediante algún tipo de interface, hacia algún «Servidor» ubicado en algún lugar en el «cibespacio», esperando que algo o alguien responda con la información solicitada.

### Ventajas y desventajas en el uso de la Internet

La Internet ofrece importantes ventajas y posibilidades:

1. Información de último minuto.



3 ARPANET, fue desarrollada por el Pentágono y científicos de *University of California at Los Angeles UCLA*, el *Massachusetts Institute of Technology MIT* y *Rand Corporation*, y puesta en operación a partir de 1969. De acuerdo con la idea ori-

ginal de los militares, se esperaba que en caso de guerra nuclear, el país pudiera continuar «conectado» de alguna forma en caso de que Washington o las principales ciudades norteamericanas hubieran sido completamente destruidas.

En Internet, podemos encontrar noticias de último momento acerca de eventos que se desarrollan en algún lugar del mundo, con servicios que se han hecho muy populares en la última década, tales como CNN (<http://www.cnn.com>), BBC ONLINE (<http://www.bbc.com>). Hoy en día podemos conectarnos a los principales periódicos del mundo vía Web. Además, podemos tener acceso a información científica reciente (alguna publicada incluso meses antes de que aparezca en revistas impresas). Esta información aparece disponible en publicaciones (gratuitas o pagadas) tales como las revistas NATURE, SCIENTIFIC AMERICAN, NATIONAL GEOGRAPHIC, etc.

## 2.I Información especializada.

Existen en la actualidad innumerables bases de datos disponibles en la Web, gratuitas o pagadas que pueden ayudar a reforzar nuestras colecciones impresas. Entre ellas, podemos mencionar a MEDLINE, CHEMWEB, PHYSICS WEB, CURRENT CONTENTS, PROQUEST, ACADEMIC RESEARCH, entre muchas otras). Igualmente, podemos tener acceso a "Portales" especializados tales como la Biblioteca Miguel de Cervantes (proyecto de edición digital del patrimonio bibliográfico, documental y crítico de la cultura española e hispanoamericana), el Proyecto Gutenberg (con más de 6,000 obras clásicas digitalizadas), Digital Library Initiative de la

Universidad de Harvard, y otros.

## 3.C reacción del colegio invisible.

Gracias al recurso del *Email*, la Internet se ha convertido en un poderoso medio para establecer contactos directos con autores, escuelas, u organismos internacionales, creándose de esta forma el llamado "colegio invisible", fomentando el intercambio de ideas y conocimientos, entre docentes y científicos de todo el mundo.

## 4.A Acceso a documentos, archivos y software.

La red permite, como se ha dicho, la transferencia rápida de software, mapas, datos estadísticos, fotografías, trabajos de investigación a texto completo, bases de datos especializadas, archivos musicales, entre muchos otros tipos de documentos.

## 5.A Acceso a programas de educación a distancia.

Desde hace algunos años, instituciones de gran prestigio han comenzado a ofrecer programas de estudio (principalmente postgrados) en la modalidad a distancia, aprovechando la riqueza de herramientas en la web (publicación de documentos en línea, uso del email y el chat para contacto directo y personalizado, posibilidad de montar foros de discusión, teleconferencias, etc)

A pesar de estas ventajas, es importante mencionar que la Internet aún no cumple con lo que esperamos que sea

una verdadera Biblioteca Virtual. Algunos problemas serios todavía por resolverse, son:

**1. Organización de la información.**

Una enorme cantidad de información disponible en Internet no se encuentra organizada o está muy mal organizada, por lo que es muy difícil llegar a ella. Recordemos que la producción científica mundial es gigantesca. Se estima por ejemplo, que la cantidad de trabajos de investigación se duplica cada 15 años aproximadamente. No existe computadora en el mundo capaz de organizar o indizar tal cantidad de datos, ya no digamos almacenarla. Otro problema, es que muchos de los que laboran colocando información en la Web son programadores o personal que diseña sistemas automatizados, es decir, gente que usualmente no tiene la formación requerida para catalogar, clasificar, procesar y organizar archivos y otros materiales.

**2.I nformación poco confiable.**

Mucha de la información que encontramos en Internet puede ser no válida, contener errores o estar intencionalmente tergiversada. Hoy en día, casi cualquier persona con algunos conocimientos básicos en computación, puede instalar su propio servidor web o publicar su información en algún servidor gratuito o pagado (tal como GEOCITIES o BUYDOMAINS).

**3.C omercialización de la red.** La popularización de la Internet en los

años 1990s, hace que la red se comercialice, lo que la ha vuelto poco segura y confiable, ante la amenaza de “hackers” y “crackers”, buscando interceptar transacciones financieras, dañando sitios enteros o queriendo acceder a sitios restringidos. Debido a estas razones, surge la *Internet 2*<sup>4</sup>, un consorcio de más de 200 universidades de los Estados Unidos, que buscan rescatar el espíritu “académico” de la red, que permita continuar desarrollando e implementando nuevas tecnologías (las mismas que nos dieron *email* y el *world wide web*), combinando los recursos de universidades, industria y gobierno. *Internet2* ha comenzado a establecer alianzas con organizaciones similares en Europa y en el resto del mundo.

**4.V olatilidad de información.** Los sitios web o la información contenida en éstos, desaparecen con mucha frecuencia después de cierto tiempo. En muchos casos, lo que ocurre es que los “Servidores” conteniendo la información, son retirados del aire, por alguna razón: falta de presupuesto, cierre de proyectos, falta de personal que brinde mantenimiento, etc.

**5.A cceso restringido para la mayoría de la población mundial.** Al presente, el acceso a Internet esta reservado para una clase privilegiada relativamente pequeña en el mundo (universitarios, funcionarios de gobierno, industriales, políticos, comerciantes, y por supuesto los militares). La enorme

---

4 Para mayor información, ver: <http://www.internet2.edu>

mayoría de la población no tiene acceso a esta nueva fuente de información. De acuerdo con Global Reach, una empresa dedicada a mantener estadísticas sobre el uso y comercio en la Internet, existen en la actualidad cerca de 649 millones de personas<sup>5</sup> con acceso a la Internet en todo el mundo (aproximadamente el 9.5% de la población mundial).

**6. Alto costo de la tecnología.** El alto costo de la tecnología en el *Tercer Mundo* o como los optimistas suelen llamarlo, el *Mundo en Vías de Desarrollo* (Latinoamérica, África, y Sudeste de Asia, principalmente), hace aún restrictivo el acceso al hardware y software, para las

grandes mayorías de habitantes, que apenas subsisten con un puñado de dólares a la semana.

### Recursos tradicionales de apoyo a la investigación salvadoreña

Las principales universidades del país, con poblaciones estudiantiles que oscilan entre 3,000 y 30,000 estudiantes cada una, cuentan apenas con colecciones de alrededor de 20,000 libros por institución y muy pocas computadoras que faciliten el acceso a Internet y a bases de datos internacionales (Ver **Cuadro 1-Relación de Libros y Computadoras por Estudiante en las Principales Universidades Salvadoreñas**) Estas colecciones son muy pobres a comparación del mundo desarrollado y semi-desarrollado<sup>6</sup>. Evidentemente, es muy difícil for-

**Cuadro No. 1**

#### Relación de libros y computadoras por estudiante, en las principales universidades salvadoreñas, año 2000

Institución	Total de estudiantes	Total de volúmenes	No. computadoras para estudiantes	No. de volúmenes por estudiante	no. estudiantes por computadora con acceso a internet
UES	28,324	190,272	953	6.71	92.80
UCA	8,639	259,812	551	30.07	23.65
UDB	2,979	19,772	348	6.63	11.77
UTEC	16,923	24,001	479	1.41	38.87
UJMD	5,113	20,509	118	4.01	43.10

FUENTE: Elaboración propia, con datos del MINED ("Resolución de la Calificación de Instituciones de Educación Superior", MINED, San Salvador, 2001).

5 Ver sitio de *Global Reach*, en Internet: <http://www.glreach.com>

6 Por ejemplo, las casi 90 bibliotecas de **Harvard University** en los Estados Unidos, tienen aproximadamente 14 millones de documentos (entre libros, revistas, video, discos musicales, microfichas, mapas, manuscritos, grabaciones y otros materiales). Más

cercanamente a nuestro Tercer Mundo, el SIBDI de la **Universidad de Costa Rica**, cuenta en su acervo bibliográfico con 437,139 monografías, 13,517 títulos de publicaciones periódicas, 23,616 recursos audiovisuales, 5,709 mapas y 487 materiales audiovisuales.

mar verdaderos investigadores con tan pocos recursos disponibles.

Sin embargo, algunos esfuerzos se realizan en el país por mejorar la situación de las bibliotecas y apoyar la investigación científica local a través de la Internet y redes locales de información. Con las evaluaciones que realiza el Ministerio de Educación MINED cada dos años, ha habido mejoras importantes en muchas universidades e institutos técnicos del país. Aquellos centros educativos que definitivamente no cumplían con los requisitos establecidos, se han visto forzados a cerrar sus puertas. Entre las mejoras observadas, tenemos que se ha incrementado desde 1997 a la fecha, por ejemplo, la cantidad de libros y de computadoras por estudiante, así como también se ha mejorado el acceso al servicio de Internet. Según datos del Ministerio de Educación<sup>7</sup>, el promedio nacional de libros por estudiante (para el año 2000) es de 6.70, mientras que el número de estudiantes por computadora conectada a Internet es de 42. Estos indicadores deben ser mejorados sustancialmente, si se quiere impulsar un verdadero desarrollo científico a nivel nacional.

## Presencia académica salvadoreña en la Internet

En el caso de El Salvador, la

Internet llegó tardíamente a comparación de otros países de la región<sup>8</sup> (Brasil y México serían los primeros países latinoamericanos en conectarse en 1989, mientras que Costa Rica sería el primer país centroamericano en hacerlo, en abril de 1993). Sería hasta mediados de 1995 que pudiera comenzarse a acceder al servicio de correo electrónico utilizando el dominio salvadoreño SV<sup>9</sup> y hasta Febrero de 1996, que se montarían los primeros servidores web ubicados físicamente en el país<sup>10</sup>.

Desde hace algunos años, varias universidades mantienen sus «Portales» en «línea» en la web. En general, esta presencia en la Internet es de carácter informativo (es decir, presenta apenas datos generales como misión, autoridades, carreras ofertadas, horarios, etc).

Hasta ahora, son muy pocos los esfuerzos de las instituciones y sus bibliotecas (en algunos casos de sus centros de cómputo) por utilizar la Internet como herramienta de apoyo a la incipiente investigación científica local (Ver **CUADRO 2 en página siguiente- Breve Análisis de las bibliotecas académicas con presencia en Internet**).

Entre estos pocos esfuerzos, destacan:

- a. la Biblioteca Virtual de la Universidad de El Salvador (<http://virtual.ues.edu.sv>), mantenida por su Sistema Bibliotecario, con acce-

---

7 Ver Ministerio de Educación de El Salvador, *Resultados de la Calificación de Instituciones de Educación superior*, San Salvador, 2001, p.24

8 El **Grupo SVNET** (Internet en El Salvador), integrado por la **Universidad de El Salvador**, la **Universidad Centroamericana**, la **Universidad Don Bosco**, **ANTEL**, **FUSADES** y el **CONACYT** se establece en septiembre de 1994, con el objetivo de integrarse a la red Internet.

9 Antes de esta fecha, los salvadoreños podían acceder al correo electrónico, utilizando servicios como **Huracán**, con sede en Costa Rica.

10 Estos servidores corresponderían a las Universidades UCA y Don Bosco. La UES montaría su primera versión de página web hasta mayo de ese año. Ver artículo «Historia de Internet en El Salvador» de Rafael Ibarra, publicado en el suplemento WWW de EL Diario de Hoy, el 25 de octubre de 2000.

## CUADRO 2

## Breve análisis de las bibliotecas académicas con presencia en Internet

	UES	UCA	UDB	UTEC	UJMD	ITCA	UPES
Información general en línea	v		v	v	v		v
Catálogo en línea	v	v	v	v		v	v
Correo electrónico propio	v	v	v	v	v	v	v
Servicio de Internet	v			v	v		
Colecciones digitales propias	v						
Boletín Informativo/ Nuevas Adquisiciones	v	v	v				
Suscripción a bases de datos especializadas	v						

Elaboración propia, con datos de las siguientes instituciones: UES- Universidad de EL Salvador; UCA- Universidad Centroamericana; UDB- Universidad Don Bosco; UTEC- Universidad Tecnológica; UJMD- Universidad José Matías Delgado; ITCA- Instituto Tecnológico Centro Americano; UPES- Universidad Politécnica.

so a documentos a texto completo de tesis universitarias, colecciones especiales (particularmente la revista «La Universidad» y obras escogidas de la Colección Shook), revistas electrónicas de Medicina y Humanidades, trabajos de investigación docente en las ciencias agronómicas.

- b. Aunque no es publicada directamente por su biblioteca, la Universidad Centroamericana «José Simeón Cañas» mantiene una sección de Investigación de (<http://www.uca.edu.sv>), con acceso a tesis doctorales y una serie de proyectos de investigación. Igualmente, la UCA mantiene versiones electrónicas de las revistas ECA, REALIDAD y PROCESO.

Una iniciativa reciente que podría ayudar a estimular el desarrollo científico en el país, es la de RAICES (Red Avanzada de Investigación, Ciencia y Educación Salvadoreña), una nueva agrupación en pro-

ceso de formación, que busca promover y coordinar el desarrollo de redes de telecomunicaciones y cómputo que impulsen el desarrollo científico, educativo y de investigación en El Salvador. La red RAICES, conformada inicialmente por cinco universidades del país (UCA, UDB, UES, UTEC, y UPES), está enmarcada dentro del programa CLARA (cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas), y tiene como objetivo primordial integrarse a la red INTERNET 2.

## CONCLUSIONES

A pesar de los problemas encontrados en la Internet, es innegable la gran riqueza de información que podemos encontrar en ella, sobretodo para el desarrollo académico y científico en nuestros países, donde no existe una «cultura de biblioteca» y se invierte muy poco en educación e investigación.



El reto es enorme para el país en materia de desarrollo académico y de investigación científica. La globalización, la firma de Tratados de Libre Comercio y la creación del ALCA (Area de Libre Comercio de las Américas) han creado nuevas expectativas pero también generarán mayores exigencias de profesionales y técnicos en el país, para poder competir (por lo menos, sobrevivir) a nivel mundial.

Un buen comienzo para el nuevo siglo, aunque modesto, ha sido que el Gobierno accediera a cambiar la partida «simbólica» de ₡100.00 colones anuales para el área de Investigación de la Universidad de El Salvador, por una nueva de \$500,000 dólares, ante constantes gestiones de la Rectora María Isabel Rodríguez. Esta asignación ha permitido la creación de Centro de Investigaciones Científicas (CIC-UES) que ya ha empezado a financiar proyectos en las diversas áreas<sup>11</sup>.

Sin embargo, hace falta mucho por

hacer por parte del Gobierno y la empresa privada, quienes deben invertir adecuadamente dotando a las escuelas y universidades con presupuestos adecuados que permitan mantener una planta docente competente, así como con bibliotecas, centros de cómputo y laboratorios bien equipados. El país debe considerar seriamente en invertir en la formación profesional y cultural del recurso humano, enviando jóvenes talentos al extranjero, a desarrollarse en las distintas áreas de la ciencia y el arte (tal como hicieron y hacen Japón, Singapur, Malasia y otros países asiáticos), etc .

Dentro de este marco de desarrollo científico, el servicio de Internet, bien organizado y dirigido por las Bibliotecas de las instituciones, constituiría una valiosa herramienta no solamente para respaldar la información contenida en las colecciones impresas existentes, sino para utilizar el nuevo medio electrónico para facilitar el acceso a las distintas fuentes de información científica-técnica, principalmente producida localmente.

---

<sup>11</sup> Ver artículo «Investigación Científica y Tecnológica en la Universidad de EL Salvador», de la Dra. Erlinda Handal, publicado en la revista Ciencia y Tecnología (Conacyt, Año No. 8, No.11, mayo de 2003)