

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y
POLÍTICA PÚBLICA, CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO

***EDUCACIÓN E INTERNET EN MÉXICO; UNA CUESTIÓN
DE INTENCIÓN Y VOLUNTAD POLÍTICA
EXPLORACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS PARA INGRESAR A LA
SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN***



Evangelina Zepeda García
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey



Proyecto de Investigación
Maestría en Análisis Político y Medios de Información
Asesor: Dr. Alejandro Acuña Limón



Abril de 2006

Índice

	Pág.
Introducción.....	8
Marco Teórico.....	11
Capítulo 1. Internet, Unión de Poderes.....	17
Sobre el origen de Internet.....	18
Redes de Nueva Generación.....	23
Banda Ancha.....	23
Compresión: MPEG-7.....	23
Tecnología Inalámbrica: WiFi.....	24
Internet en México.....	25
Regulación para Internet.....	26
Crecimiento de las redes.....	28
Gobierno e Internet.....	29
La Brecha Digital en México.....	30
Capítulo 2. Educación y Tecnología en el Sexenio 2000-2006.....	34
Acciones del Estado en torno a la Educación y la Investigación.....	37
Programa de Desarrollo Informático y Ley de Ciencia y Tecnología.....	38
Un programa sin Mexicanos.....	42
e-Aprendizaje.....	43
Enciclomedia.....	45
Educación sin ciencia ni tecnología.....	49
Capítulo 3. Redes Nacionales de Educación e Investigación.....	52
Internet 2.....	54
Redes Nacionales de Educación e Investigación.....	55
Cooperación Latino Americana de Redes Avanzada.....	56

CUDI; suma de voluntades.....	60
Integrantes de la CUDI.....	62
Acuerdos Internacionales y Nacionales.....	66
Grupos de trabajo.....	69
Grupo de Especialidades Técnicas.....	70
Aplicaciones.....	75
Conclusión.....	82
Referencias.....	87

Introducción

El progreso tecnológico, y especialmente el de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ha desencadenado el uso de diversas innovaciones que se insertan en múltiples actividades humanas y obliga a las generaciones de cualquier país a obtener el conocimiento de ellas para emplearlas. Y “nuestras sociedades, en las que los siglos se sobreponen más que se suceden, están frente al desafío de satisfacer las necesidades de aprendizaje cuya atención ya se universalizó, hace tiempo, en otros países.” (Namo de Mello, Guiomar. 2003; 18)

Esta circunstancia ha sido ineluctable para el presidente Vicente Fox quien, aun con los problemas educativos más elementales, se ha comprometido con la utilización de tecnología de primer mundo para incorporarla al proceso de enseñanza-aprendizaje. Mediante el *Programa Nacional de Educación 2001-2006* ha asumido un compromiso con la educación y éste se resume en tres principios: educación para todos, educación de calidad y educación de vanguardia.

Dos de los proyectos más importantes para encarar su responsabilidad educativa sexenal se compendian en e-México y Enciclomedia. A través de e-México (<http://www.e-mexico.gob.mx>) el Presidente ambiciona conectar todo el país a Internet y brindar “educación para la vida” a un mayor número de jóvenes y adultos. Con Enciclomedia (www.encyclomedia.edu.mx) los beneficiados han de ser los estudiantes de educación básica. Con ambos programas se cubre el tercer punto, educación de vanguardia, al menos en herramientas tecnológicas.

En los primeros cinco años de la Administración, la meta de instalar infraestructura de avanzada se cumplió conforme a las expectativas del Presidente; sin embargo ha quedado de manifiesto que no basta con establecer redes informáticas en todo el territorio nacional, hace falta la visión integral de la educación, la ciencia y la tecnología como recursos vitales para el desarrollo del país. La notable carencia de una política propiciatoria de un marco

legal y de incentivos para impulsar la formación de técnicos, científicos e investigadores que generen nuevos conocimientos no ha sido subsanada en ningún sentido.

En el caso de Internet, la infraestructura para su operación ingresó al país sin un compromiso con el desarrollo nacional y desde su inserción ha generado una nueva dependencia que otorga importantes beneficios a la educación y a la sociedad en general, pero subordina indefinidamente a México a las empresas informáticas y a los mandatos de los organismos económicos internacionales que dictaminan y prescriben fórmulas educativas y tecnológicas para los países dependientes, sin que análogamente exista una estrategia para ir generando capital humano con posibilidad de crear los programas y equipo requerido para dotar al país de esta tecnología.

Ante este panorama, el presente trabajo, *Educación e Internet en México; una cuestión de intención y voluntad política*, abordará la forma en que Internet ha penetrado en México en el área de educación, quiénes han impulsado la introducción de redes al país, cómo se está haciendo y algunas de las secuelas que podría traer la importación de tecnología informática.

Este documento no tiene como intención presentar un panorama total de la educación en México, sino atender las acciones de los últimos años y especialmente las de la administración 2000-2006, siendo que el presidente Vicente Fox es el primer mandatario que apuntala el uso masivo de Internet y multimedia, aunque la cuestión central es la forma en que se está haciendo: una inversión enorme para un programa pensado en cumplir una meta a corto plazo sin considerar estrategias que impulsen el desarrollo de las nuevas tecnologías en el país; un programa lleno de inconsistencias que se refrenda en las universidades públicas y privadas, sin una política educativa y tecnológica acorde a las necesidades del país que podría incrustar a México en la llamada sociedad de la información a un costo muy alto.

El primer capítulo compendia el origen y evolución de Internet, una red creada para facilitar el intercambio de información entre científicos, académicos y militares en Estados Unidos, apoyados sustancialmente por los presidentes norteamericanos en turno, y su

vertiginosa expansión por el mundo. En este mismo apartado se describe cómo llegó a México dos décadas después, sin el apoyo del gobierno, por conducto de las universidades donde permaneció por varios años.

El segundo capítulo aborda los avances en materia legislativa en el sexenio del presidente Vicente Fox para el uso de la informática y algunas de las estrategias para impulsar el uso de Internet y la multimedia en la educación. Es resaltado el hecho que e-México y Enciclomedia, programas exitosos por su cumplimiento en infraestructura, carecen de una perspectiva a largo plazo, entre otras porque no contempla la formación de capital humano de nivel para futuras actualizaciones o mejoras, lo cual subordina al país a la constante compra de equipo y software o a convertirlos en productos desechables.

Por último, se especifica lo que ocurre con las Redes Nacionales de Educación e Investigación (NREN, por sus siglas en inglés), en específico con la CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet) la NREN mexicana que conjunta la voluntad de instituciones públicas y privadas de nivel superior que trabajan en la investigación sobre el funcionamiento de la nueva generación de Internet y conciben diversas formas de aplicarla en la educación universitaria principalmente.

Para la realización de este trabajo se recurre a fuentes documentales en torno a la historia y evolución de Internet, así como a información sobre paradigmas empleados por instituciones mundiales que fijan parámetros para el uso de este medio, como es el caso de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información y el Banco Mundial. Para el escenario mexicano se hace referencia al *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*, al *Programa Nacional de Educación 2001-2006*, a la *Ley de Ciencia y Tecnología*, a datos presentados por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), a la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) y a la dirección electrónica de e-México, entre otras.

MARCO TEÓRICO

Marco Teórico

En la última década del siglo XX se presentaron varias transformaciones mundiales que derivaron en un cambio en la correlación de fuerzas, lo cual aún no es susceptible de analizar en toda su extensión. Ignacio Ramonet (2002) señala que una forma de constatar estos cambios se puede apreciar en cómo el “número de herramientas, de conceptos intelectuales que permitían comprender el mundo tal como era hasta el presente, no se adaptan ya al mundo nuevo que aparece” (p.15). Se trató de una acentuación del capitalismo que indiscriminadamente todo lo convierte en mercancía.

Este realce capitalista se vio favorecido por cambios fundamentales como el fin del mundo bipolar, es decir, la terminación de la rivalidad entre Estados Unidos y la Unión Soviética, lo que dio paso a la hegemonía del liberalismo económico que se extiende sin limitaciones, disponiendo una economía de alcance mundial: la globalización.

La globalización “es la desreglamentación general que pretende que cuanto más interdependientes sean las economías más intercambios comerciales se realizarán entre los países, más se desarrollará el comercio exterior y mejor irá la economía y mejor irán las cosas para todos.” (Ramonet, I. 2002, p. 13) Pero para conseguir el libre flujo es indispensable disminuir las diferencias entre los países desarrollados y los que no alcanzan esta cualidad, es por ello que los organismos económicos internacionales como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM), han concebido la educación como factor esencial para el desarrollo y se han dispuesto hacerla llegar a un mayor número de personas en el mundo.

Estos cambios se vieron coronados con la vertiginosa irrupción de Internet, producto de la articulación de tres tecnologías: televisión, computadora y teléfono. También conocida como la autopista de la información, Internet es la red internacional de computadoras que permite la interacción multidireccional con escasas restricciones técnicas y abundantes posibilidades para el desarrollo y el comercio.

Internet es la plataforma para la Sociedad de la Información. La Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (2003-2005), afirma que la sociedad de la información está “centrada en la persona”, quien mediante el uso de Internet puede “crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento [para que] pueda emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida”. Este principio está centrado en que a mayor flujo de información, mayor posibilidad de generar conocimiento. Y así fue consolidada esta idea en la mente de los principales mandatarios del mundo: “Cuatro conferencias internacionales –Ginebra, 1992; Buenos Aires, 1994; Bruselas, 1995; y Johannesburgo, 1996– permitieron al presidente William Clinton y Albert Gore, el vicepresidente, popularizar entre los principales mandatarios políticos del mundo sus tesis sobre la «sociedad de la información global»” (Ramonet, I. 2002; 214). Ciertamente, Internet puede otorgar abundantes posibilidades en cualquier área social, lo impugnable es el abuso histórico de los grupos de poder, internacionales y locales, que impiden el sustancial aprovechamiento que esos avances tecnológicos pudieran conferir.

El proceso para implantar en el mundo la idea de los beneficios de la nueva herramienta duró cuatro años, pero valió la pena. En 1994, durante la reunión de clausura del GATT en Uruguay, se inició el debate sobre la información como un servicio que puede ponerse a disposición del mercado al igual que cualquier otro. Tres años después, durante la reunión ministerial de la Organización Mundial de Comercio (OMC), 68 países firmaron en Ginebra un acuerdo para abrir sus mercados a los operadores de telecomunicaciones de cualquier parte del mundo. Sin embargo cualquier parte del mundo se limita a unas cuantas empresas que tienen las condiciones para ofertar estos servicios.

Ocho años después, en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información celebrada en Túnez (2003-2005), las ambiciones estadounidenses llegaron a uno de los momentos más críticos; exigieron el control de Internet arguyendo que ellos han sido sus principales promotores. El hecho no se queda sólo en la exigencia: de los 13 servidores raíz en el mundo, doce son estadounidenses y diez de ellos están en su territorio.

No es para menos la disputa, Internet es un negocio completo sin posibilidad de pérdida: hay que producir programas, contenidos, material, computadoras, entre otros productos, y son las empresas estadounidenses las que más han explotado y desarrollado esta tecnología, y por ende las principales proveedoras del mundo. En palabras de Pasquali (1998), Internet es “el arma final de la mercantilización globalizada”.

Ante tales hechos se han vertido dos visiones contrapuestas sobre Internet: Por un lado hay investigadores que consideran que este medio puede acercar la población mundial proveyéndola de la misma información, y consecuentemente igualarla en condiciones sociales y económicas; este principio se basa en la idea de que el traspaso de tecnología a países no desarrollados permitirá mejorar las condiciones económicas, políticas y sociales que les impiden crecer. Por otro lado están quienes afirman que lejos de promover el desarrollo de las capacidades propias, la red mundial deriva en una mayor dependencia de las corporaciones transnacionales de crédito y tecnología, porque los países que no producen la propia se ven en la necesidad de comprar a los más avanzados. Ambas condiciones son innegables en la situación mexicana; las TIC han permitido valiosos avances en diversas áreas; sin embargo también han conseguido una marcada dependencia tecnológica.

Ignacio Ramonet (2002) afirma que son justamente las empresas de los países más desarrollados, aquellas que han sabido explotar otras tecnologías, las que se beneficiarán de Internet. La energía eléctrica, por ejemplo, es fundamental para las telecomunicaciones, y la tercera parte de la población mundial no cuenta con ella. Es necesaria una línea telefónica y medio mundo no la tiene.

El término que define esta desigual situación es brecha digital. La brecha digital se “refiere no sólo a la diferencia entre los individuos sino también entre grupos familiares, empresas y áreas geográficas que tienen o no la oportunidad de acceder a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC’s) y utilizarlas con fines diversos” (Programa Nacional para la Sociedad de la Información, 2002). Las limitaciones comienzan desde los requerimientos técnicos básicos, como tener una computadora, conexión telefónica, un

contrato con una empresa que provea el servicio de Internet y energía eléctrica; conjunto de recursos inalcanzables para la mayoría de los habitantes del mundo. Las cifras denotan una situación más concreta:

- 14% de la población mundial tiene acceso a Internet y el 90% de esos usuarios vive en países desarrollados, el otro 10% en el resto del mundo. (UNESCO, 2005).
- La cuarta parte de los habitantes del planeta vive con menos de un dólar al día, la mitad de la población mundial, con menos de dos dólares; a los primeros se les considera pobres extremos y a los segundos simplemente, pobres. Con menos de tres dólares al día vive cerca del 80% de la población mundial (Ciberhábitat, 2005).
- El 90% de los cibernautas utiliza 11 de los 6,000 idiomas que se hablan en el mundo. El inglés es el idioma por antonomasia de la red con 280 millones de usuarios, seguido por los 170 millones del chino, mientras que el español, con una cifra notablemente inferior (70 millones) se encuentra en tercer lugar. El informe de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) añade que tres de cada cuatro páginas de Internet están escritas en inglés.

Estas cifras pueden ilustrar lo que representa Internet, pues así como se generan grandes posibilidades, también se dan otras que amenazan con ensanchar las diferencias. Por ejemplo, el último dato: “tres de cada cuatro páginas están escritas en inglés” cuando la proporción de angloparlantes es bastante inferior. Este indicador representa el número de usuarios que utiliza el inglés como idioma para acceder a la información y pone de manifiesto que el flujo de datos es predominantemente unilateral y el aprovechamiento económico continuará para aquellos con capacidad para producir tecnología; de ahí también que los principales interesados en la promoción de Internet sean el Banco Mundial (BM), las principales Bolsas de Valores del mundo, la Organización Mundial de Comercio (OMC) y el Fondo Monetario Internacional, entre otras del mismo tipo amparadas por instituciones como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), que condiciona los préstamos económicos al cumplimiento de políticas que sugieren y

determinan el tipo de educación e investigación que han de llevar a cabo los países no desarrollados.

CAPÍTULO I
INTERNET, UNIÓN DE PODERES

Capítulo 1

Internet, Unión de Poderes

Tres de los poderes más importantes para el control social: ideología, economía y milicia se conjuntaron en Internet. Proveniente de la practicidad y obsesión estadounidense, Internet se ha convertido en una potente arma ideológica que guía, entre otras, las actividades económicas, políticas y educativas de varias naciones que olvidan sus propias prioridades para subirse a un tren cuyo destino desconocen. Esto se ha reforzado con las redes de nueva generación, específicamente con Internet 2, la exclusiva red internacional para la Educación y la Investigación que coloca a los países no desarrollados en condiciones técnicas aproximadas a los desarrollados, pero con una educación, investigación y tecnología muy distante de su propia realidad.

Sobre el Origen de Internet

Internet es la abreviatura de *Interconnected Networks*, una red conformada por millones de computadoras conectadas e independientes entre sí. Dos protocolos esenciales la hacen posible: *Transfer Control Protocol (TCP)* e *Internet Protocol (IP)*. El *TCP* fragmenta los mensajes en pequeños paquetes de información para enviarlos a través de la red, y una vez que llegan a su destino se encarga de agruparlos nuevamente en el mismo orden en que fueron enviados; el *IP* se asegura que todos los paquetes viajen por rutas distintas y lleguen a su destino.

Esta configuración de la red existió primero en la mente de tres científicos, quienes escribieron sus teorías en paralelo. A dos de ellos les ocupaba la cooperación entre investigadores y académicos, por lo cual se dispusieron facilitarles el trabajo; el otro tenía la inquietud de la seguridad nacional.

Leonard Kleinrock, del Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT), publicó en 1961 el primer trabajo sobre intercambio de paquetes; en él explicaba que con el uso de la tecnología era posible dividir los datos en pequeños paquetes que podrían recorrer rutas distintas y llegar a su destino. Al mismo tiempo, el británico Donald Davis exploraba, con idéntico fin, lo mismo que pretendía Kleinrock: facilitar la comunicación de los investigadores. Paul Baran, de RAND Corporation, publicó algunos artículos sobre “Redes de Comunicación Distribuidas” y los presentó a la fuerza aérea estadounidense en el marco de las investigaciones llevadas a cabo para tal efecto; su idea era que para asegurar la información no bastaba con una red de computadoras, se requería además que la información viajara fragmentada por diferentes rutas en paquetes de datos (*Packet Switching Networks*) de igual tamaño e importancia y una vez en su destino volviera a reagruparse.

En 1965 Lawrence G. Roberts confirmó la teoría, conectó una computadora en Massachussets con otra en California a través de una línea telefónica, con ello comprobó que las computadoras podían trabajar correctamente ejecutando programas e intercambiando información, lo cual involucra al proceso de fragmentación y reagrupación.

En 1967, los dos estadounidenses presentaron sus estudios en la Association for Computing Machinery Symposium donde se discutían los planes para construir ARPANet (Advanced Research Projects Agency Network), incorporada a las fuerzas armadas. Los estudios del británico Donald Davis fueron significativos para que se aprobara el presupuesto para la creación de la red estadounidense. En 1969 se establecieron cuatro nodos (computadoras), el primero en la University of California, Los Angeles (UCLA); otro en la University of California, Santa Bárbara; el tercero en el Stanford Research Institute y el último en la UTAH University.

Al mismo tiempo en Inglaterra, en el National Physical Laboratory (NPL), el grupo encabezado por Donald Davis estaba desarrollando algo similar. En Francia algunos investigadores no estaban tan alejados del mismo principio.

En sus primeros años, la red no consiguió grandes avances; el más notable que prevalece hasta nuestros días, ya mejorado, fue el correo electrónico. Ray Tomlinson (1971), de la empresa Bolton, Beranek and Newman (BBN), ideó un programa que permitía el intercambio de archivos de una máquina a otra. Utilizó la arroba (@) para separar el nombre del usuario del de la computadora a la que había de llegar el mensaje (usuario@maquina). Fue un programa exitoso que facilitó la comunicación y colaboración entre los investigadores.

De la fecha de su creación, considerando ésta el día en que conectaron los cuatro nodos, pasaron diez años y no hubo avances concretos debido a la ineficiencia de las computadoras empleadas y al protocolo empleando, que en ese momento no era el *TCP/IP*.

Una vez que se adoptó el *TCP/IP* en todas las redes existentes, el avance fue notable. Era el año de 1983 y lo que había estado en las universidades y en los centros de investigación comenzó a desbordarse dentro de Estados Unidos y Europa occidental. La apertura del sistema *TCP/IP* fue productivo porque se fue agilizando y mejorando en los servicios gracias a las propuestas y aplicaciones creadas por los usuarios. El resultado de esta incipiente masificación fue la desincorporación de la parte militar de ARPANet, lo cual dejó a la deriva a otras redes que de ella dependían.

La visión sobre la potencialidad de las redes no pasó inadvertida para las empresas estadounidenses y no perdieron el control; en 1984, la National Science Foundation inició una nueva red (NSFNET) y estableció conexión con otros centros de cómputo en Estados Unidos y acogió a las redes separadas de ARPANet. Para entonces, el crecimiento comenzaba a ser abrumador, esto originó la creación de los dominios (categorías).

Un Dominio (*Domain Name System*) es una dirección de Internet, formada por un conjunto de caracteres (letras, números, guiones...), que se utiliza para localizar, por asociación, los sitios de Internet. Se establecieron dos criterios principales: por actividad y por país.

A la milicia se le asignó *.mil*; a las empresas comerciales *.com*; a las áreas relacionadas con la educación *.edu*; a las actividades gubernamentales *.gob*; a los organismos no lucrativos *.org*; y el *.net* se reservó para agrupaciones encargadas de administrar los diversos aspectos de la red. Para mayor control sobre los dominios, a cada país se le asignó un dominio geográfico de dos letras: *.mx* para México, *.de* para Alemania, *.it* para Italia..., el *.us* se reservó para Estados Unidos, aunque en realidad las páginas estadounidenses carecen de dominio geográfico. La asignación de dominios originó que en cada país hubiera un administrador (que no autoridad); el control global de los dominios quedó en manos de Estados Unidos, país que a través de la Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) se reserva el derecho de administrar y asignar los IP's. Según explicó el representante estadounidense en la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, Túnez 2005 (BBCMundo.com), Estados Unidos es la mejor opción para mantener segura la red, pues sólo ellos son capaces de librar la red de la amenaza terrorista; son el país que más tecnología en redes desarrolla y son los únicos capaces de evitar la censura de los gobiernos del mundo; pero si eso no es suficiente, les corresponde porque fueron ellos quienes generaron y desarrollaron Internet desde sus inicios.

A finales de la década de los ochenta, como consecuencia del crecimiento de la red, se presentaron dos problemas que amenazaban colapsarla: el elevado número de usuarios y la dificultad para obtener información. Para superar el primer problema se restringió el acceso a los usuarios; para el segundo, el físico británico Tim Berners-Lee, colaborador de la European Organization for Nuclear Research (CERN), creó, en 1990, el *World Wide Web* (*www*). El *www* es un comando que permite manejar hipertextos, imágenes y sonidos en Internet. Este programa permitió homogeneizar la búsqueda y acceso a cualquier tipo de archivo existente en la red.

Para hacer más amigable la búsqueda para el usuario, en 1993, se crearon las interfaces (máscaras que facilitan la navegación). Marc Andreessen, de Illinois University, creó *Mosaic*, antecedente de Netscape, una interfaz gráfica que permite navegar por la *www* y acceder a texto, imágenes y sonido. Las interfaces gráficas se basan en íconos que representan los comandos y facilitan la navegación. La nueva herramienta ocasionó que el

número de usuarios se triplicara y el comercio viera en este nuevo medio la oportunidad de llegar a los consumidores.

A través de las interfaces se puede acceder fácilmente a los *Uniform Resource Locator* (URL), que se utilizan para especificar el documento destino de los hiperenlaces (direcciones electrónicas):

servicio://máquina.dominio

Los servicios que presta Internet pueden ser: *http* (*HyperText Transport Protocol*), utilizado para transmitir hipertexto, *https* (*HyperText Transport Protocol Secure*) para la conexión a servidores seguros; *ftp* (*File Transfer Protocol*) para transferencia de archivos; *telnet* para acceder a otra máquina a través de la red (consola remota), se usa también para consulta de bibliotecas; *mailto* para enviar correo electrónico. *maquina.dominio* indica el servidor que almacena la información y el *IP* se encarga de identificar tanto la máquina como el dominio.

Servicios por Internet

Protocolo	Definición	Características
<i>http</i>	<i>HyperText Transport Protocol</i>	Hipertexto
<i>https</i>	<i>HyperText Transport Protocol Secure</i>	Servidores con acceso restringido
<i>ftp</i>	<i>File Transfer Protocol</i>	Transferencia de archivos
<i>telnet</i>	Tele red	Usada para acceder, mediante una red, a otra máquina
<i>mailto</i>		Correo electrónico

En esencia, el funcionamiento de este medio que revolucionó al mundo desarrollado se basa en los protocolos *TCP/IP*, que sirven como puerta y ruta, respectivamente, para enviar y recibir información; *URL's* que contienen la información que integra la red (conformados por protocolos *servicio://maquina.dominio*) a los que se puede acceder mediante navegadores (interfaces gráficas) que los buscan en la *www*.

Redes de Nueva Generación

Y mientras en la mayoría de los países subdesarrollados la penetración de las redes ha sido lenta y desigual, el mundo desarrollado ha dado paso a una nueva generación de Internet. La nueva generación trae consigo protocolos innovadores, velocidades impresionantes, compresores de audio y video, ruteadores para cualquier parte del planeta, nuevos nombres de dominios, calidad en software, eficiencia en hardware, entre otros adelantos y mejoras. No obstante son tres las tecnologías que han hecho posible concebir una generación de redes distinta, se trata de la banda ancha, los compresores de audio y video y la tecnología inalámbrica.

Banda Ancha

Un paso importante para la convergencia de distintos medios de comunicación ha sido el mejor aprovechamiento del ancho de banda. En sí se trata de una técnica que permite la transmisión simultánea de distintas señales por un mismo medio. En palabras sencillas, banda ancha implica velocidad de transmisión, capacidad de conexión, y sobre todo, la coincidencia de múltiples canales de comunicación en uno: Internet.

Compresión: MPEG-7

Los compresores sirven para reducir el espacio de almacenamiento, esencialmente de contenidos audiovisuales. MPEG-7 es relevante por el ahorro en el tiempo de transmisión. Al ocupar menos espacio es más ágil el envío, aunque aún existe la desventaja de pérdida de calidad, esto se debe a que, para ahorrar espacio, la información duplicada se almacena una sola vez, es sencillo si se trata de texto, no así las imágenes pues rara vez una línea es exactamente igual a otra.

Moving Picture Experts Group (MPEG) está conformado por un grupo de expertos en audio y video cuya función es establecer estándares de calidad en la codificación y decodificación de imágenes. MPEG-7 permite almacenar un número importante de información sin perder calidad.

El problema no se limita al almacenamiento; tarde o temprano ha de volver a utilizarse la información, y, entre más datos hay en una unidad, más difícil es acceder a ella y manipularla, es por ello que MPEG-7 se apoya en una interfaz que permite localizar la información conforme a palabras clave, como si fuese un catálogo (se puede especificar color, textura, tiempo, modo, cantidad, calidad o cualquier otra característica que se desee).

Tecnología Inalámbrica: WiFi

Otra de las tecnologías que revolucionó Internet es la *Wireless Local Area Network (WLAN)*, nombre que designa al hardware que incorpora cualquier variante de la tecnología inalámbrica y permite crear redes locales sin utilizar cables. Empresas, universidades e instituciones públicas son las principales beneficiadas con la WLAN, ya que les permite mantener conectados a sus miembros sin necesidad de cables; les facilita la movilidad y genera un sustancial ahorro por instalación y mantenimiento del cableado.

La velocidad de transmisión inalámbrica va de los 11 a los 54 megabits por segundo (mbps) y se puede tener acceso a Internet en un radio de aproximadamente 8 Km., y si se agregan antenas direccionales y amplificadores, la distancia aumenta, idealmente, hasta 50 ó 60 kilómetros a una velocidad mínima de 5.5. mbps.

La tecnología 802.16 o *WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)* tiene un radio de hasta 50 kilómetros. Además de todas las ventajas de la *WiFi*, *WiMax* brinda mayor distancia para más usuarios. A la *WiMax* se le pueden agregar antenas repetidoras que harán llegar la señal al área requerida.

Están en proceso las redes *Gan* o de área global (*Mobile Broadband Wireless Access, MBWA*), con ellas el usuario está conectado en cualquier parte del país. Resta ver si las empresas de telecomunicaciones lo permiten pues no ven con agrado esta tecnología y han hecho lo posible por frenarla. Por ejemplo, en Estados Unidos, en Nueva Orleans específicamente, después del huracán Katrina el gobernador decidió desplegar, sin costo, una red desde el distrito financiero y el barrio francés hasta los lugares más distantes de la ciudad. Las quejas de los operadores de telefonía y cable no se hicieron esperar y acusaron de competencia desleal esta iniciativa. Aunque de hecho, éste no es el primer caso, ya existía un antecedente en Filadelfia, donde se hizo algo similar, aunque sí tenía costo para los usuarios.

Las tres tecnologías son muy prometedoras. De la primera, su éxito es irrefrenable; gracias a ella la nueva generación de Internet es un hecho. En el caso de MPEG-7 es cuestión de tiempo para que llegue al mercado con un funcionamiento óptimo. No se puede decir lo mismo de las redes inalámbricas de gran alcance, pues no parece lucrativo el establecimiento de una señal a la que cualquier persona pueda acceder.

Internet en México

Veinte años después del establecimiento de los primeros nodos en Estados Unidos, las redes llegaron a México. La primera conexión oficial fue en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Tec de Monterrey), campus Monterrey con la Universidad de Texas (febrero de 1989). Le siguió la Universidad Nacional Autónoma de México cuatro meses después. El siguiente paso fue el enlace Tec de Monterrey-UNAM; y de ahí el resto: la UNAM enlazó al Tec de Monterrey campus Estado de México. Luego el Tec de Monterrey promovió el enlace de la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP), del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y de la Universidad de Guadalajara (UdeG). Fueron enlaces más bien significativos, pues la velocidad de transmisión era de 9,600 *bps* (bits por segundo); bajo esas condiciones sólo

era posible establecer contacto mediante el correo electrónico y transferir archivos (*File Transfer Protocol*), tal cual se hacía en Estados Unidos a finales de los años sesenta.

Cuando el Tec de Monterrey hizo el enlace por primera vez con la universidad estadounidense, emergió el primer dominio *.mx*. A partir de ese momento esta institución tomó a su cargo el Network Information Center Mexico (NIC-México), organización que administra el dominio territorial *.mx*; nombramiento que se hizo oficial hasta 1995.

Regulación para Internet

En el primer año de la Red en México se creó RED-MEX, un organismo conformado por las instituciones académicas que tenían conexión. En ella se discutían los procedimientos con los cuales debían registrarse en México. Sin embargo, RED-MEX no alcanzó a influir en el desarrollo de la Red y en poco tiempo desapareció.

Durante algunos años existieron redes con idéntico fin al de RED-MEX, pero fueron desapareciendo una a una.

En 1992 se reunieron en la Universidad de Guadalajara (UdeG) instituciones como el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP), el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), el Colegio de Postgraduados, el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada (LANIA), el Centro de Investigación en Química Avanzada (CIQA), la Universidad de Guanajuato (UGTO), la Universidad Veracruzana (UV), el Instituto de Ecología (INECOL), la Universidad Iberoamericana y el Instituto de Mexicali con la finalidad de crear un organismo que se encargara de coordinar el trabajo de las instituciones educativas interesadas en desarrollar Internet en México. El resultado fue MEXnet. Ese mismo año otras instituciones como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), la Universidad Panamericana (UP), y la Universidad Autónoma de

San Luis Potosí (UASLP) se unieron a MEXnet. En 1993 la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y la Universidad Autónoma de Puebla (UAP) hicieron lo propio.

En 1993 el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), primera institución pública, estableció conexión a Internet a través del Centro Nacional de Investigación Atmosférica (NCAR) en Boulder, Colorado, Estados Unidos. En 1994 se fundió CONACyT con REDmex y formaron la Red Tecnológica Nacional; con ello se consolidaron las redes en México.

Redes en México			
Año	Siglas	Institución	Organismo Integrador
Primera etapa 1989	ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	RED-MEX
	UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México	
	UDLAP	Universidad de las Américas Puebla	
	ITESO	Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente	
	UDG	Universidad de Guadalajara	
	LANIA	Laboratorio Nacional de Informática Avanzada	
	CIQA	Centro de Investigación en Química Avanzada	
	UGTO	Universidad de Guanajuato	
Segunda etapa 1990-1993	UV	Universidad Veracruzana	MEXnet Red Tecnológica Nacional
	INECOL	Instituto de Ecología	
	UIA	Universidad Iberoamericana	
	ITMexicali	Instituto Tecnológico de Mexicali	
	IPN	Instituto Politécnico Nacional	
	UAM	Universidad Autónoma Metropolitana	
	UP	Universidad Panamericana	
	UALSP	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	
	UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León	
	UAP	Universidad Autónoma de Puebla	
Tercera etapa 1994	CONACyT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	

Instituciones Educativas de Nivel Superior que se han ido integrando a la Red Nacional bajo diferentes nombres, como lo indica el extremo derecho de la tabla.

Crecimiento de las Redes

En los primeros 5 años –1989 a 1994– el crecimiento de la Red fue lento y estuvo confinado en las universidades. Para los particulares no fue sencillo conseguir una conexión. Hubo diversos factores que influyeron para que el avance se hiciera a ese ritmo, no hay que olvidar que en esos primeros años Teléfonos de México era una dependencia gubernamental con evidentes deficiencias administrativas, lo que provocaba que en ocasiones hubiera que esperar meses, incluso años, para contar con una línea telefónica.

El presidente Carlos Salinas de Gortari privatizó en 1990 el servicio telefónico y pasó a manos del empresario Carlos Slim, a la fecha el hombre más rico de México y tercero en el mundo. Con el compromiso del nuevo propietario de aumentar significativamente el número de líneas telefónicas y llegar a sitios que no lo había hecho antes, Telmex se levantó con capital privado y se expandió aceleradamente. Crecieron los números telefónicos y con ellos se abrió también el acceso a la Red.

Unidades	.com.mx	.gob.mx	.net.mx	.edu.mx	.org.mx	.mx	Total
Año							
1991	0	0	0	0	0	1	1
1992	1	0	0	0	0	1	1
1994	5	1	0	0	0	44	50
1995	180	12	20	0	13	101	326
1996	2 286	75	143	13	142	179	2 838
1997	6 043	201	262	168	389	188	7 251
1998	10 661	350	395	359	622	189	12 576
1999	25 026	510	639	557	1 221	177	28 130
2000	56 769	935	761	855	2 399	177	61 896
2001	61 496	1 278	662	1 245	2 759	177	67 617
2002	66 545	1 687	621	1 692	3 085	172	73 802
2003	74 885	2 074	557	2 114	3 148	172	82 950
2004	80 149	2 207	541	2 294	3 236	172	88 599

Crecimiento de los dominios en México de 1991-2004

Fuente: NIC México

El crecimiento significativo de los dominios en México comenzó a partir de 1998. De 1998 a 1999 el crecimiento fue más del doble, con casi 34 mil dominios adicionales, y para el 2000 era cuatro veces mayor. Con el transcurso de los años la tendencia ha sido el incremento ligero, pero constante. Los dominios más abundantes son los comerciales con 80,149 lo que representa el 90% de los dominios en México. En segundo lugar con apenas 3,236, el 3.6%, los *.org*.

En la tabla se muestra también el crecimiento en los dominios de 1991 a 2004. Como se evidencia, en los primeros tres años el crecimiento fue muy limitado. Es a partir de 1994 cuando se da un despegue; de los 50 que había en 1994, al año siguiente la cifra estaba más de 6 veces por encima. Y para 1996 ya no había punto de comparación.

La facilidad para navegar a través de la Red, así como la creación de la *www* y sus máscaras impactó a México tanto como lo hizo en otros países. En los años subsecuentes al desarrollo de Netscape y su competidor Explorer se oficializó el nacimiento de Internet y se comenzó a popularizar en Estados Unidos, en México y en el resto del mundo, principalmente en el área comercial.

Gobierno e Internet

El primer dominio *.gob.mx* apareció en 1994 y sólo tuvo un ligero aumento hasta 1996. A pesar de ello, el presidente Ernesto Zedillo no contempló medidas para el desarrollo de Internet en el *Plan Nacional de Desarrollo* fuese para ordenar o fomentar su uso.

Para el gobierno no tendría mayor interés; sin embargo el comercio encontró un excelente nicho y se apoderó del medio sin que existieran estrategias gubernamentales para su uso y explotación. Incluso, en aquellos años, el Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) pudo aprovechar mejor el ciberespacio que las instancias gubernamentales.

La administración del presidente Vicente Fox ha tomado con más formalidad el uso de redes. Con e-México pretende colocar al país dentro de las sociedades informáticas del mundo. El *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006* ya contempla Internet y para ello se elaboró un Programa de Desarrollo Informático con las políticas para un mejor aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's).

La Brecha Digital en México

Las TIC se insertan en la necesidad de educar con ellas y capacitar para ellas a un mayor número de personas porque

La revolución digital, impulsada por los motores de las tecnologías de la información y la comunicación, ha cambiado fundamentalmente la manera en que la gente piensa, actúa, comunica, trabaja y gana su sustento. Ha forjado nuevas modalidades de crear conocimientos, educar a la población y transmitir información. Ha reestructurado la forma en que los países hacen negocios y rigen su economía, se gobiernan y comprometen políticamente. Ha proporcionado la entrega rápida de ayuda humanitaria y asistencia sanitaria, y una nueva visión de protección del medio ambiente. Y hasta ha creado nuevas formas de entretenimiento y ocio. Puesto que el acceso a la información y los conocimientos es un requisito previo para conseguir los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), tiene la capacidad de mejorar el nivel de vida de millones de personas en todo el mundo. (Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, 2004).

En efecto, Internet ha cambiado la forma de actuar, pensar y trabajar, entre otras porque el tiempo y el espacio han adquirido una nueva dimensión, sólo que estas bondades y muchas otras son factibles únicamente para el 14% de la población mundial y para el 11.8% de los mexicanos.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2005) señala que de los 26,326,756 hogares mexicanos, sólo 4,744,184 cuenta con computadora (18%), y de ellos sólo 2,301,720 cuenta con conexión a Internet, lo que representa un 8.7% de la población total. La diferencia numérica se debe a que no es indispensable tener una computadora para acceder a Internet; el 40% de los cibernautas se conecta desde su casa, el 20% desde su centro de trabajo, el 10% desde la escuela y el 30% a través de servicios públicos, según destaca el Instituto.

Equipamiento del hogar	2004	
	Absolutos	Por ciento
Hogares con teléfono	12 614 295	47.9
Hogares con computadora	4 744 184	18.0
Hogares con conexión a Internet	2 301 720	8.7
Total de hogares	26 326 756	100

Número de hogares con conexión a Internet en 2004
Fuente: INEGI, 2005

La cifra de 12,2 millones de usuarios coloca al país en la posición número dieciséis en la tabla de los veinte países con más usuarios de Internet, aunque si se compara con la de Estados Unidos, la diferencia es abismal.

Usuarios de Internet en el Mundo

Tabla con datos de [Nielsen//NetRatings](#), [Unión Internacional de Telecomunicaciones \(ITU\)](#), [Internet world Stat](#). Las cifras de población basadas en los datos de [gazetteer.de](#)

Puesto	País	Nº usuarios en millones		% de Población	% a nivel mundial
		jun 2004/	mar 05		
1	EEUU	200,1		67.8 %	22.6 %

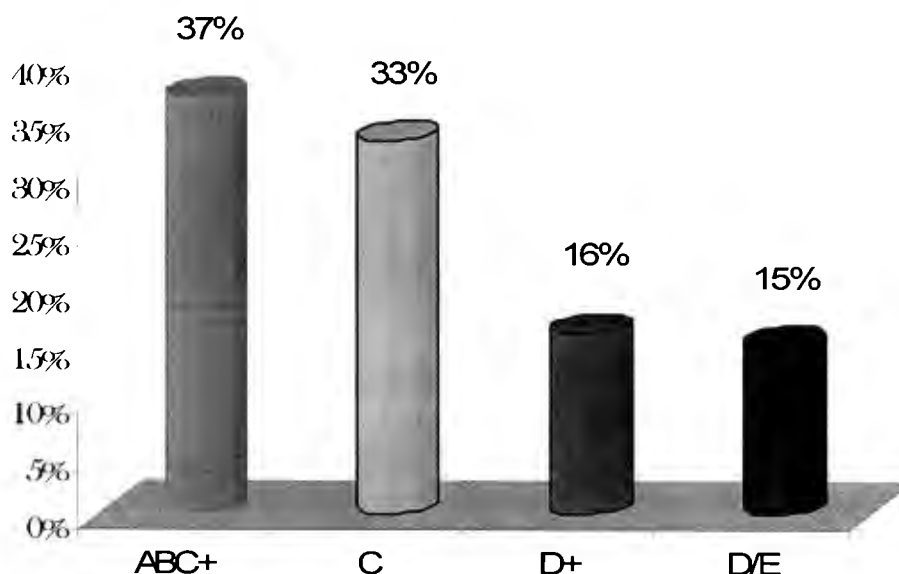
2	China	94,0	7.3 %	10.6 %
3	Japón	67,7	52.8 %	7.6 %
4	Alemania	46,3	56.0 %	5.2 %
5	India	39,2	3.6 %	4.4 %
6	Gran Bretaña	35,2	58.7 %	4.0 %
7	Corea del Sur	31,6	63.3 %	3.6 %
8	Italia	28,6	48.8 %	3.2 %
9	Francia	24,8	41.2 %	2.8 %
10	Rusia	22,3	15.5 %	2.5 %
11	Canadá	20,4	63.8 %	2.3 %
12	Brasil	17,9	19.9 %	2.0 %
13	Indonesia	15,3	7.0 %	1.7 %
14	España	14,6	33.6 %	1.6 %
15	Australia	13,6	66.4 %	1.5 %
16	México	12,2	11.8 %	1.4 %
17	Taiwán	12,2	53.5 %	1.4 %
18	Holanda	10,8	66.2 %	1.2 %
19	Polonia	10,6	27.8 %	1.2 %
20	Malasia	9,5	35.9 %	1.1 %
	20 Países	727,9	18.4 %	81.9 %
	Resto del Mundo	160,7	6.6 %	18.1 %
	TOTAL EN EL MUNDO	888,7	13.9 %	100.0 %

Usuarios de Internet en el mundo. Destaca el lugar número 12, escaño en el que se encuentra México. Fuente: UNESCO, 2005

Cabe hacer la aclaración que el principal número de usuarios se encuentra en las ciudades con alta densidad poblacional como Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

El mayor número de los internautas se concentra en el nivel socioeconómico A, B y C (alto, medio-alto y medio respectivamente) y va disminuyendo considerablemente hacia los niveles D y E (más necesitados) como se puede apreciar en la gráfica de la AMIPCI (2005).

Perfil por Nivel Socioeconómico



*Perfil por nivel socioeconómico de los usuarios de Internet
Fuente: AMIPCI, 2005*

Los bajos ingresos del grueso de la población en México influyen en la polarización. Antes que pagar el costo de la energía eléctrica, el precio de la computadora o la conexión está la alimentación; si a ello se le agrega la falta de infraestructura en telecomunicaciones en los lugares de escasos recursos, el resultado es un mayor distanciamiento entre los bloques sociales.

En el presente sexenio se instituyó e-México para aproximar a un mayor número de personas a Internet y ampliar sus beneficios. A través de e-México se accede a programas de salud (e-Salud), economía (e-Economía), trámites administrativos (e-Gobierno) y educación (e-Aprendizaje). Para ello se lleva a cabo el establecimiento de infraestructura para conectar cada una de las cabeceras municipales del país a través de los Centros Comunitarios Digitales (CCD) con acceso gratuito a Internet.

CAPÍTULO 2

EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA EN EL SEXENIO

2000-2006

Capítulo 2

Educación y Tecnología en el Sexenio 2000-2006

México se ha mantenido rezagado de la innovación e implementación masiva de tecnología, pero no por falta de capacidad humana, sino por condiciones políticas, geográficas, culturales y económicas que por décadas se han ido agravando. Las carencias van en todos los sentidos, desde la falta de infraestructura hasta la escasa o nula capacitación, motivadas principalmente por la falta de voluntad e intención política para incidir efectivamente en el terreno de la educación, la ciencia y la tecnología.

Multimedia e Internet son ejemplo de lo enunciado. En las primeras etapas de las redes, las instituciones educativas de nivel superior se encargaron de introducirlas al país con escaso apoyo gubernamental (fuese a través de incentivos, legislación o directamente con recursos), contrario a lo que ha ocurrido en otros países, desarrollados o no desarrollados. Fue hasta el sexenio del presidente Vicente Fox cuando la informática adquirió relevancia en la vida social y se promovió su uso en distintas áreas, entre ellas la educación que el Estado está obligado a proporcionar.

La introducción y uso masivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pudiera beneficiar al país en dos sentidos: disminuir los costos de la educación y abrir una eventual explotación. En cuanto a la disminución de costos, está probado que el uso de las TIC requiere de una inversión menor a la presencial y puede ofrecer importantes beneficios que cambian totalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje. No es necesario invertir en la compra de libros, en función de ello están las bibliotecas digitales; los salones de clase se convierten en plataformas; los laboratorios en laboratorios virtuales; los centros de reunión se traducen en foros virtuales, videoconferencias o Chats para compartir información con otros estudiantes del mismo curso o incluso con investigadores o profesores de cualquier parte del mundo. Con la creación de universidades virtuales se

puede abatir la demanda y aumentar la calidad del nivel superior a un costo mucho menor al de la educación presencial, por mencionar un caso.

Pudiese ser un área de oportunidad en cuanto a convertir a México en un país generador de este tipo de tecnología. Bien como lo han hecho algunos países al establecer las condiciones políticas, sociales y educativas para que las transnacionales se asienten en sus territorios, es el caso de la India o Brasil. O en el mejor de los casos desarrollar la propia.

Sin embargo falta mucho por hacer. El primer punto, el aprovechamiento de las TIC, es el más desarrollado. En el segundo es donde no existe el menor indicio para llevarlo a cabo. En la misma línea que otros tantos avances científicos, se optó por comprar tecnología de los países desarrollados sin considerar en paralelo la posibilidad de generar las condiciones para crear la propia. Los modelos más notables son e-México y Enciclomedia, con los cuales el presidente Vicente Fox se dispuso utilizar tecnología para hacer llegar educación a un mayor número de mexicanos, sin considerar la posibilidad de llegar a la tecnología a través de la educación.

Las cifras evidencian más esta actitud: creció la inversión para la educación básica de 3.5% de periodos anteriores a 7.7% (Secretaría de Educación Pública, 2004), pero disminuyó en ciencia y tecnología de 0.4% a 0.33%. Datos que muestran un claro desacuerdo entre la educación determinada y la investigación requerida para el país. René Drucker Colín, coordinador de Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), señaló que “ha sido ‘un sexenio negro’ para la ciencia y la tecnología, cuyo deterioro será difícil revertir en por lo menos ocho o diez años” (*La Jornada*, 10 de septiembre de 2005).

Mientras se ha puesto atención en modernizar las herramientas para la educación básica, la investigación se ha desatendido de manera importante. A esto hay que agregar el hecho que las universidades suelen adiestrar a los jóvenes para asumir tareas elementales en un contexto económico dependiente sin facilitarles los recursos para construir alternativas, y cuando las propuestas emergen, el financiamiento es el gran ausente. La proliferación de “universidades patito” es el punto álgido de la negligencia educativa que priva en el país.

Acciones del Estado en torno a la Educación y la Investigación

A las Administraciones de cada país corresponde hacer funcionar las diferentes instituciones sociales y sus programas. En cuanto a la formación de capital humano podría, inicialmente, participar en la creación y conservación de un marco jurídico que garantice el cumplimiento de las leyes, establecer políticas para que las universidades y empresas potencien la investigación y el desarrollo tecnológico, incentivar a las empresas para dar capacitación a sus empleados y, siempre que sea posible, invertir fondos públicos que coadyuven a generar una población mejor preparada.

Ya en el *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006* se plantea la necesidad de tomar acciones en torno a la educación, siendo ésta el gran proyecto nacional,

“elemento clave para el desarrollo social, cultural, político y económico del país; para el fortalecimiento de la soberanía nacional; para la construcción de una inteligencia individual y colectiva; y para combatir eficazmente la pobreza [porque] las personas son el recurso más valioso de una nación y es la educación el medio por excelencia para desarrollar sus capacidades. (239)

Lo cierto es que el Plan se ha quedado en eso, en un plan que pierde como estrategia para el desarrollo, la construcción de una inteligencia individual y colectiva, el fortalecimiento de la soberanía nacional y el combate a la pobreza. Por razones como las que se enuncian a continuación y que se ejemplifican más adelante:

- Aumento en la inversión para la educación básica, pero contraída en ciencia y tecnología; se legisló que fuera el 1% del PIB, pero no fue prioridad su cumplimiento, incluso se dio una notable caída. Y, aunado a la falta de estímulos a la iniciativa privada, difícilmente se logrará el financiamiento de proyectos científicos y tecnológicos que pudieran desarrollar talentos mexicanos.
- Ausencia de un esfuerzo efectivo para promover la inteligencia individual y colectiva. Como muestra está el rechazo a empresas nacionales que ofertaron

materiales para los Centros Comunitarios Digitales (CCD) y Enciclomedia; empresas descartadas porque no reunían las condiciones técnicas señaladas por las disposiciones legales que de antemano rechazan la viabilidad de utilizar productos hechos en México.

- Dependencia casi absoluta de las empresas trasnacionales que proveen software y equipo de cómputo para que funcione cualquiera de los programas informáticos en México. Junto con el paquete de software y hardware que se compraron, estuvo aparejada la contratación para el mantenimiento de distintas redes financiadas por el gobierno.
- Seguridad nacional empeñada con los proveedores de software y mantenimiento para las redes informáticas del país, específicamente con Microsoft y sus filiales que conocen cualquier vulnerabilidad de sus programas y equipos.
- Insuficiencia en la generación de oportunidades de empleo para los jóvenes egresados de cualquier programa educativo. Jóvenes que no ven en la educación la forma de sobresalir social o económicamente en un país donde las personas más preparadas o comprometidas no son las que ocupan los puestos estratégicos y mejor remunerados.

Con los datos que se refieren a continuación se expone que no es la carencia de recursos, sino de la falta de voluntad, planeación y visión integral de la educación y la investigación, y en consecuencia del desarrollo del país, lo que impide una formación académica apropiada a las condiciones de México y a las circunstancias globales.

Programa de Desarrollo Informático y Ley de Ciencia y Tecnología

La *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* establece la función del Estado como proveedor de educación en los niveles básicos. El Artículo 3º constitucional anota que:

Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado —federación, estados, Distrito Federal y municipios—, impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación preescolar, primaria y la secundaria conforman la educación básica obligatoria.

Como lo menciona el artículo anterior, el Estado tiene la obligación de procurar la educación elemental, pero también anota la importancia de promover la educación universitaria y de atender todos los tipos y modalidades educativos para fortalecer el desarrollo de la nación, mediante el apoyo a la investigación científica y tecnológica.

En concordancia con lo establecido en la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* en lo referente al fomento de la ciencia y la tecnología, en 2002 se decretó la *Ley de Ciencia y Tecnología*, dando un paso más en la normatividad para regular el apoyo que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para fortalecer la investigación científica y tecnológica. De esa ley es rescatable la modificación que se hizo en 2004:

Artículo 9 BIS. El monto anual que el Estado –Federación, entidades federativas y municipios– destinen a las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, deberá ser tal que el gasto nacional en este rubro no podrá ser menor al 1% del producto interno bruto del país mediante los apoyos, mecanismos e instrumentos previstos en la presente Ley.

Cabe resaltar que la inversión que venía funcionando era del 0.4% del Producto Interno Bruto (PIB) y se aspiraba alcanzar el 1%; ya en los hechos no fue posible alcanzarlo y por el contrario, disminuyó .7 puntos.

Otro avance, también en cuanto a legislación es el *Programa de Desarrollo Informático* incluido en el *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006* que tiene como objetivos:

- a) “Contar con el volumen de recursos humanos capacitados que se requieren para lograr el desarrollo integral del país tanto en la operación técnica de la informática como en su aplicación en otras disciplinas.”

Y, sin lugar a dudas, los operadores de los Centros Comunitarios Digitales (CCD) son, en efecto, personas capacitadas en prender y apagar los equipos de cómputo y en muchas ocasiones en atender a los usuarios y en otorgarles ayuda en la búsqueda de información (se han dado casos en que los encargados de los CCD prefieren mantener apagado el equipo de cómputo porque a su juicio los posibles usuarios no saben utilizarlo). Aunque estos expertos no tienen la formación ni el permiso para brindar el soporte técnico.

También se han dispuesto recursos para capacitar a los profesores en el uso de Enciclomedia, sin embargo las barreras son, en la mayoría de los casos, mucho más fuertes que los cursos que se les puedan brindar a docentes cuya formación estuvo completamente distanciada de las TIC.

- b) “Tener una infraestructura de investigación científica y tecnológica en informática acorde con el desarrollo del país.”

Éste es, quizás, el punto más cáustico de la Administración Federal pues dada la premura para implantar un sistema nacional de redes se optó por importar la tecnología que ofertaba Microsoft sin crear la infraestructura de investigación que la creación de los sistemas informáticos y el país requieren.

- c) “Consolidar la industria informática en nuestro país.”

Se han dado pasos significativos para consolidar la informática *en* el país, sin embargo la preposición más adecuada pudo ser *de* nuestro país, o al menos *para* nuestro país. La industria informática y la población parecieran ir en senderos paralelos sin encontrar un punto en común.

- d) “Tener una infraestructura nacional de redes de datos.”

A través de e-México, el país ha quedado cubierto por Internet, conforme a los discursos del Presidente, y cada vez son más las instituciones públicas que ponen su información al alcance de los usuarios y cada vez son más los usuarios que recurren a Internet para disponer de los servicios de la federación y los estados.

- e) “Consolidar instancias de coordinación y disposiciones jurídicas adecuadas para la actividad informática.”

La CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet) no ha crecido en varios años y no se han afianzado los convenios con las empresas para disponer de una actividad informática sólida.

Tampoco se ha legislado ni cuidado la forma en que una gran cantidad de escuelas ofrecen capacitación o carreras profesionales en el área de informática; cualquier persona puede invertir una cantidad ínfima y establecer una escuela, incluso de posgrado, sin que se garantice la formación recibida. Si eso ocurre en lo presencial, lo mismo suele ocurrir con la educación en línea; cualquier individuo, desde territorio nacional o cualquier parte del mundo puede ofertar cursos sin la menor garantía de calidad.

- f) “Lograr el uso de Internet como medio para poder difundir el conocimiento.”

En comparación con otros países no desarrollados, Internet ha penetrado de manera importante en México; sin embargo información no es igual a conocimiento, hace falta un proceso de comprensión y utilización.

No hay que olvidar tampoco que diversos sectores de la población están alejados de esta tecnología por motivos culturales, sociales y económicos. En muchos casos son el comercio y la pornografía los principales beneficiados de la Red.

Considerando la negligencia de sexenios anteriores, la *Ley de Ciencia y Tecnología* y el *Programa de Desarrollo Informático* son avances importantes logrados en este sexenio, pero aún hay que sumar otras deficiencias:

- Los objetivos de la Ley y los programas no son cuantificables y por tanto no se puede verificar su cumplimiento de manera segura.

- No se ha informado periódicamente de la evolución y grado de efectividad en la sociedad.
- Los programas continúan sin una visión global que contemple la eliminación de barreras para el libre desarrollo del mercado y al mismo tiempo asegure la fortaleza interna mediante la creación de un marco propicio a la oferta y al uso de estos servicios.
- La información personal, empresarial y gubernamental no está suficientemente resguardada por aspectos técnicos y tampoco existe legislación que castigue congruentemente a los infractores.
- La protección intelectual de los creadores es otra laguna, no sólo nacional, sino internacional. Cualquiera puede acudir a Internet, tomar algún artículo y entregarlo como si fuera suyo; los argumentos que eximen es que es un bien público y por ende pertenece a quien lo utilice.
- No existe protección a los menores que tienen acceso a estas tecnologías, entre otras.

Un Programa sin Mexicanos

Dos programas ejemplifican y determinan las incongruencias legislativas y la falta de planeación del sistema informático nacional enfocado a la educación: e-México y Enciclomedia.

Con la finalidad de aproximar Internet a un porcentaje mayor de la población, la Administración Federal invirtió en e-México. e-México es el portal mediante el cual los usuarios pueden acceder a servicios de salud (e-Salud), economía (e-Economía), trámites administrativos (e-Gobierno) y educación (e-Aprendizaje). La finalidad de este portal es establecer un sistema de conexión entre las diferentes regiones del país para dar acceso a

cada uno de los servicios más elementales. Los Centros Comunitarios Digitales (CCD) son los puntos públicos a través de los cuales la población puede ingresar al portal de e-México y a otra información de Internet de manera gratuita.

Se han establecido 7,200 Centros Comunitarios instalados en cada uno de los municipios del país. Según anunció el presidente Vicente Fox: “a través de la red e-México, hoy todos y cada uno de los municipios del país están ya conectados a la red y avanzamos con gran rapidez en las escuelas de todo el país” (Presidencia de la República).

La meta de la Administración Federal es que al final del sexenio estén instalados 20 mil Centros Comunitarios Digitales distribuidos en cada una de las cabeceras municipales del país “bajo la convicción de que si la población domina las herramientas de la tecnología, estará más preparada para enfrentar los retos del futuro” (Microsoft México, 2003). Y quizá todos los municipios cuenten ya con al menos un Centro Comunitario, pero hay lugares donde la telefonía, la falta de abastecimiento de energía eléctrica o sencillamente las condiciones económicas y culturales hacen que las expectativas gubernamentales sean inviables.

e-Aprendizaje

El presidente Vicente Fox reconoce que no es posible establecer el suficiente número de escuelas, y todo lo que esto implica, para dar sustento educativo a quienes así lo requieren. Tampoco es posible poner al alcance de cada familia una computadora con capacidad para recibir contenidos digitales y hacer llegar educación a quien la necesita, es por ello que su iniciativa está encaminada a establecer Quioscos Cibernéticos y Centros Comunitarios Digitales para que jóvenes y adultos accedan a la educación formal e informal.

En el portal e-Aprendizaje se pueden encontrar cursos en línea para distintos niveles, becas y ayuda financiera, bibliotecas y librerías, comunidades educativas en el mundo, comunidades indígenas, diccionarios y enciclopedias generales y de los estados, programas

de actividad física, apoyo a tareas, cultura y entretenimiento, entre otras. El objetivo general de este portal es:

Brindar a través del Sistema Nacional e-México nuevas opciones de acceso a la educación y capacitación, que estimulen el aprendizaje como un medio para el desarrollo integral de los mexicanos, promoviendo que la educación sea accesible para cualquier persona, respetando su identidad y su entorno cultural. (e-México 2003-2005)

Los Centros Comunitarios Digitales (CCD) forman parte de la misión del Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo (CONEVYT) dependiente del Instituto Nacional de Educación para los Adultos (INEA). Cada uno de los CCD dispone de computadoras, Internet, videos y enseñanza a distancia en donde jóvenes y adultos, sin importar sus antecedentes escolares, pueden estudiar gratuitamente el nivel escolar que les haga falta para “acceder a mejores oportunidades de empleo”.

Sin embargo la educación no siempre es el camino para acceder a mejores oportunidades de empleo, pues lo que faltan son empleos para las jóvenes que egresan de las carreras técnicas o de las universidades. La importación de tecnología lejos de fomentar la creación de empleos ha marcado más una tendencia a seguir consumiendo productos de otros países y a pagar cuantiosas sumas que salen del país sin dejar un saldo benéfico.

Ejemplo de esta falta de visión son las paradójicas circunstancias en que se instalaron los CCD. En 2002 el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) inauguró mil centros de alfabetización en los que se gastaron mil millones de pesos; sin embargo no hubo cabida para el mobiliario, software y hardware mexicano, pues según esta institución:

Con fundamento en el artículo 23 fracción I inciso b) del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y mediante el análisis de información elaborado por el instituto se desprende que los productos nacionales no satisfacen adecuadamente las necesidades de los bienes requeridos por el INEA (Islas, O. y Gutiérrez F. Razón y Palabra).

Conforme a lo anterior, el 17 de abril de 2002, Microsoft y el Gobierno Federal firmaron un convenio para desarrollar 2 mil 473 CCD, de los 10 mil que conforman la meta para el 2006. Con la firma de este convenio, Microsoft se comprometió a obsequiar el 10 por ciento del software empleado en las computadoras de los CCD, así como capacitar a 4,500 operadores. (*El Universal*, Jueves 18 de abril de 2002).

La inversión inicial, en abril de 2003, fue de 3 mil 500 millones de pesos y la empresa del primer millonario del mundo, a cambio de este ventajoso negocio, donó 40 millones en capacitación (Cortés P. 2005). El dinero que se pagó, y lo que se pagará, en licencias de software podría haber sido utilizados en la capacitación de cientos de programadores mexicanos y promover con ello la investigación y desarrollo de tecnología, y consecuentemente fomentar el empleo de tantos universitarios y técnicos que se encuentran desempeñando trabajos ajenos a su formación. No se trata de nacionalismos a ultranza, sino del control externo que puede dominar a países cuya tecnología es estratégica para el propio país. Países como la India, el Reino Unido, Venezuela, Colombia o Perú que utilizan software de código abierto para sus proyectos de e-Gobierno han dado otro ejemplo.

e-Aprendizaje es un esfuerzo por llevar tecnología a regiones marginadas, en las cuales difícilmente puede ser establecida una escuela de nivel medio superior o superior; pero aún falta mucho por hacer: invertir, legislar y aplicar las leyes, promover, tener la voluntad y la intención para cambiar las cosas porque las tecnologías por sí mismas no resolverán los problemas educativos ni traerán consigo la mejora en la calidad de vida. Por más programas que se establezcan para tener un México que opere con tecnología de primer mundo, si no se invierte en el país, seguirá habiendo tecnología “de punta” pero sin desarrollo sostenible.

Enciclomedia

En las primarias el acercamiento a la informática es a través de Enciclomedia. Como expresa el presidente Fox: “Utilizaremos una tecnología de primer mundo para convertirnos en una nación de primer mundo”. (Presidencia de la República, abril de 2002)

Enciclomedia está basada en la tesis de licenciatura del ingeniero Eliseo Rodríguez, quien creó el Sistema de Administración de Recursos Conceptuales y de Referencia Automática Difusa (SARCRAD), ahora Enciclomedia. Enciclomedia está elaborada con base en los libros de texto, con el plus de los hipervínculos para enlazar los temas correspondientes al programa con recursos multimedia como Encarta [La enciclopedia de Microsoft, pero adaptada para los programas de la SEP (Secretaría de Educación Pública)], artículos y, si existe una conexión, a Internet.

Enciclomedia comenzó a funcionar en el ciclo escolar 2003-2004 en 4° y 5° grado de primaria. Los recursos para el desempeño de Enciclomedia se divide en tres: equipo, materiales y personal capacitado. El equipo mínimo consta de computadora personal, video proyector, impresora, fuente de poder, mueble para computadora y pizarrón electrónico; material multimedia empatado con los contenidos según los objetivos del curso y profesores que sepan utilizar la tecnología. En cada uno de esos elementos las fallas han sido subrayadas como inadmisibles y las críticas han quedado documentadas.

Entre las críticas económicas destacan:

- Escasa investigación en la viabilidad técnica, didáctica y pedagógica del proyecto. No se partió del conocimiento de la precaria situación en que se encuentran la mayoría de las escuelas primarias del país, en algunas de las cuales son inexistentes las bancas, la energía eléctrica o una terminal de Internet. No hubo pruebas piloto que demostraran la eficacia de Enciclomedia tanto para los profesores como en los niños. No hubo adaptación de los contenidos de cada ciclo, es decir, los contenidos de los libros se trasladaron exactamente igual al programa electrónico. Entre otros estudios que debieron realizarse antes de convertirlo en proyecto nacional.
- Elevado costo de los equipos (computadoras personales, fuentes de poder, pizarrones electrónicos, impresoras...). Las cifras manejadas en torno al incremento en la inversión de la educación básica quedan explicadas; sin embargo

difícilmente podrá decirse que aumentó la matrícula gracias a este programa o que mejoró la calidad en la educación básica.

- Licitación a favor de Microsoft, que a cambio de la adaptación de su enciclopedia a los contenidos de los cursos de primaria y de las primeras computadoras exigió que todos los programas de esos equipos fueran los fabricados por su empresa, con las mismas consecuencias que se mencionaron en el caso de los CCD.
- Si Microsoft decide aumentar los costos de las licencias, cambiar. actualizar el formato o contenido de su enciclopedia, muchas cosas de Enciclomedia podrían volverse obsoletas y la nación obligada a adquirir un nuevo compromiso.
- Negativa de la Cámara de Diputados para aprobar los 2 mil millones de pesos que el Ejecutivo deseaba destinar a Enciclomedia en 2005. Los Diputados prefirieron consignar esos recursos al fortalecimiento de la infraestructura de las escuelas públicas.
- Desvío de 1,700 millones de pesos del programa Oportunidades para subsanar la negativa de la Cámara de Diputados.

De las limitaciones técnicas más importantes destacan:

- Incapacidad de Enciclomedia para conectarse a Internet y enlazar a sitios Web, enciclopedias y artículos en línea porque son escasas las primarias que cuentan con Internet y muchas menos las que lo destinan a Enciclomedia.
- Los libros de texto fueron colocados tal cual es la versión impresa, esto indica que no hubo preparación o adaptación de los materiales para ser utilizados con multimedia. Tampoco hubo modificaciones a los planes y programas de estudio con el objetivo de ser abordados con Internet y la multimedia. Para que esto fuera posible se necesitaba de especialistas en las distintas materias, pedagogos que

garantizaran la mejor comprensión de los contenidos y tecnológicos que presentaran de manera atractiva los contenidos a los estudiantes.

- Del programa del mexicano Eliseo sólo queda la idea pues Encarta, enciclopedia del corporativo Microsoft, se convirtió en la columna vertebral de Enciclomedia, adaptada a los contenidos de primaria.

Los recursos humanos es una de las grietas más difíciles de enmendar:

- La “tecnología de primer mundo” no está a la par de los usuarios. Se han destinado recursos y tiempo en la capacitación de los docentes, mas las implicaciones son mayúsculas, principalmente las culturales y de formación.
- Los contenidos de Enciclomedia están grabados en una unidad de almacenamiento, y algunos profesores que desconocen el funcionamiento de Internet consideran que están navegando en la Red cuando en realidad lo están haciendo en un programa previamente instalado en su equipo de cómputo.
- Se dan casos en que los profesores sienten tanto temor de dañar el equipo (y a consecuencia perder el empleo) que prefieren no usarlo y limitar a sus estudiantes en su uso.
- Algunos docentes llegan a creer que la tecnología hará todo el trabajo y se olvidan de preparar sus clases y esperan solventarlo dando clic a algún botón.

La impartición de cursos con el uso de tecnología multimedia no es nueva en México, mas habría que pensar en usar aquella acorde a las capacidades y necesidades de los usuarios e ir creciendo juntos y emparejar el crecimiento intelectual de los docentes con el uso de estas herramientas; de nada sirve importar tecnología de vanguardia cuando la mentalidad de los docentes se encuentra, al menos, quince años atrás.

Ninguna tecnología, por más beneficios que pueda aportar a la sociedad, servirá para hacer de México “un país de primer mundo” si no se hace un manejo adecuado de los recursos humanos y financieros, lo cual se traduce en visión y planeación del proceso educativo y de las necesidades a corto, mediano y largo plazo: infraestructura, horarios, actualización de programas, capacitación y/o actualización de profesores, atención y prevención del desvío de recursos, distribución adecuada del dinero, estímulos a la iniciativa privada y voluntad de los involucrados para subsanar todas estas deficiencias.

El acceso a la sociedad de la información requiere ser abordado de manera integral, sin soslayar la tecnología de otras latitudes y sin descuidar la creación de tecnología mexicana adecuada a usuarios mexicanos, garantizando con ello un crecimiento eficaz y sostenido.

Educación sin Ciencia ni Tecnología

De los 11 millones de jóvenes que requieren estudios a nivel profesional, el Sistema Educativo Nacional sólo puede dar cabida a 2 millones (Cassasús C. Agosto 2003). Otorgar espacio a los 9 millones restantes tiene severos inconvenientes. El Congreso de la UNAM señaló que del presupuesto otorgado a las universidades del sector público, el 60% es destinado a nóminas, el 25% a la investigación, el 8% a la extensión universitaria y el 7% a gestión institucional. Con estas cifras, aumentar la matrícula no es posible.

Pensadores del Banco Mundial (BM), de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se convierten en organismos que supervisan la educación impartida en los países no desarrollados conforme a la idoneidad que representa para inversionistas, consumidores y otras economías. Estos organismos subrayan que Internet es la herramienta más conveniente para coadyuvar a que la educación, desde la elemental hasta la universitaria, llegue a un mayor número de personas y mejore la “calidad” a un costo muy inferior al requerido en la educación presencial.

No es alentador recibir sugerencias de organismos internacionales; sin embargo en los políticos en turno no existe una visión para mejorar el sistema educativo mexicano y coadyuvar en la formación de individuos capaces de crear en sus respectivas áreas de estudio. Lejos de ofrecer una solución al problema, las autoridades se desvinculan con mayor frecuencia de la formación universitaria y permiten la proliferación de instituciones privadas. Ciertamente, hay un número mayor de estudiantes, pero no se puede decir mucho de la calidad con que la mayoría de ellas arroja a los jóvenes al mercado laboral, y mucho menos de su capacidad para forjar conocimientos nuevos.

Separar al Estado de su obligación de proveer educación superior es un error en un país donde las desigualdades económicas determinan quién tiene acceso al estudio y quién no, esto sin considerar que cuando la educación queda en manos privadas, se tiende a la consecución monetaria inmediata y se dejan de lado las necesidades de investigación, tan útiles para el crecimiento sostenido del país.

El ejemplo más notorio son las universidades patito o de garaje, las cuales se han diseminado por todo el país gracias a la incapacidad del Sistema Educativo Nacional para albergar al gran número de jóvenes que aspiran a una educación de nivel superior de bajo costo. Las universidades patito son instituciones que ofrecen carreras universitarias a miles de jóvenes que no encuentran un espacio en las universidades públicas o cuyos recursos no les permiten acceder a instituciones que tienen la infraestructura para ofrecer un servicio apropiado y que cumplen con los requerimientos de una universidad.

La Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) reconoce que de las 1,100 universidades patito en todo el país; sólo 74 acreditan la calidad académica para brindar un servicio educativo de calidad. La *Revista del Consumidor* (lunes 30 de junio de 2003) anota las características de las universidades consideradas patito:

- Buscan ganancias.
- Ofrecen capacitación especializada en distintas áreas de alta demanda.

- Eligen áreas en las que es posible ofrecer una enseñanza a precios bajos sin necesidad de un costoso equipo de laboratorio.
- Los instructores son contratados para enseñar un contenido específico.
- No tienen interés en la investigación.
- Nulo compromiso con el interés público o con la idea de servir a la sociedad.

Esta cobertura que realizan las universidades patito, aunada a las deficiencias de las universidades públicas y privadas que se ostentan con todas las competencias para egresar jóvenes calificados en sus áreas de estudio, repercute en la calidad de la educación nacional pues no hay garantía de la preparación que obtienen los jóvenes que año con año egresan. Y tampoco hay legislación que vigile y prohíba a los empresarios de la educación lucrar con la necesidad de una formación académica, así como tampoco hay programas para establecer una educación de calidad a nivel nacional.

Como afirma la UNESCO (Septiembre 2005) la educación es un bien público y estratégico y por ende los Estados no pueden desligarse de la obligación de ofrecerla y de establecer las condiciones óptimas para que los particulares la otorguen con calidad. En México es necesario subsanar las deficiencias elementales que aquejan a todo el sector educativo e ir creando las condiciones para una mejora sustancial de la educación universitaria; una formación que vaya cubriendo las necesidades primarias, pero sin dejar atrás las condiciones de una mejora en el presente y para el futuro.

CAPÍTULO 3

REDES NACIONALES DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

Capítulo 3

Redes Nacionales de Educación e Investigación

Internet ha venido a revolucionar la forma en que se llevan a cabo diversas actividades y a conformar un emporio comercial para las empresas de telecomunicaciones e informática que se han establecido en distintas partes del mundo influenciando todos los sectores y constriñendo de diversas maneras a todos los países del orbe a asumir una condición activa.

Ha sido tal el éxito de las redes que ha devenido una nueva generación que se extiende consistentemente por todo el planeta. El inicio sobrevino en Estados Unidos bajo el auspicio del presidente William Clinton y del Vicepresidente Albert Gore. Internet 2 es la expresión de las redes de nueva generación y está dedicada a la investigación que se lleva a cabo en las universidades y centros de investigación, tal cual fue el proyecto de los años sesenta.

La propuesta trascendió y se extiende por el mundo con el nombre de Redes Nacionales de Educación e Investigación (NREN; National Research Educational Network). En México su correspondiente es la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI). Estas redes que tienden a conjuntarse en una, paralela a Internet, tienen como objetivo la exploración y desarrollo de nuevas posibilidades tecnológicas en redes y sus aplicaciones. El primer paso es explorarlas en la academia y la investigación, utilizarlas y paulatinamente extenderla a las redes comerciales.

La CUDI está conformada por instituciones educativas, públicas y privadas, de nivel superior, las mismas que promovieron Internet desde sus inicios, porque en ellas se concentran los investigadores del país.

A pesar de la buena voluntad de los investigadores, sus limitaciones son más bien económicas. Esta falta de financiamiento las lleva a recurrir a organismos internacionales para sufragar sus proyectos, y a cambio de este apoyo se ven condicionados en la

investigación que llevan a cabo. Lo anterior se corrobora en la exploración para el uso de Internet en México, tema del presente capítulo.

Internet 2

Después de más de cuarenta años y veinte con el nombre de Internet, la red mundial ha conseguido otra escisión. Así como en la década de los 80 la parte militar se separó de la academia y el comercio, ahora lo hace la academia de lo comercial. Aunque en realidad se trata de una división más aparente que real, esencialmente viniendo de un país donde la investigación está enfocada a la industria bélica y empresarial.

Internet 2 nace en Estados Unidos en 1996 bajo el auspicio del presidente Bill Clinton y del vicepresidente Albert Gore, quienes apostaron por la súper carretera de la información. Internet 2 es una red de alta velocidad integrada por universidades y centros de investigación que colaboran con el gobierno (generoso soporte financiero) y la industria informática para crear una red de investigadores. Su objetivo es acelerar el desarrollo y aplicación de las redes de cómputo en Estados Unidos y en el mundo.

Internet 2 está conformada por tres pilares: el gobierno norteamericano (con todas sus dependencias gubernamentales y militares), empresas relacionadas con el sector de la informática y universidades y centros de investigación. El gobierno y las empresas aportan un importante porcentaje del capital para la operación de la red dirigida por la University Corporation for Advanced Network Development (UCAID).

El gobierno estadounidense tiene sus propios proyectos de redes avanzadas, sin embargo su participación en Abilene, la red que encabeza la University Corporation for Advanced Network Development, es vital. Todas las agencias gubernamentales estadounidenses se conectan al backbone de Abilene, y participan a la par.

Entre las agencias destacan: en milicia, la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), aquella que dio origen a Internet, se encarga de aportar su experiencia en redes;

la National Science Foundation (NSF), también pionera de Internet, establece los contactos con la comunidad académica tanto de Estados Unidos como del resto del mundo; la National Aeronautic and Space Administration (NASA) aporta su experiencia en redes y en el desarrollo de aplicaciones de alto nivel; en el desarrollo de tecnología destaca la National Institute of Standard and Technology (NIST) que se especializa en sistemas de seguridad.

El sector privado es un socio importante en el patrocinio de los proyectos que llevan a cabo los científicos. Los inversionistas de las telecomunicaciones y las tecnologías de la información financian la exploración de nuevas posibilidades y el desarrollo de proyectos existentes a cambio de la posterior transferencia del producto a sus redes privadas y a las comerciales. Es un excelente intercambio en el que los investigadores adquieren recursos y crean necesidades que los empresarios se encargan de comercializar en el mundo.

Dependiendo del tipo de participación, el sector privado puede colaborar con las universidades congregadas en la UCAID de varias formas: con dinero en efectivo, donación de equipo, servicios o con personal, pero para no perder el enfoque que se le ha dado a la nueva Red, se exige que las empresas declaren tener interés en el desarrollo de la investigación y la educación.

Redes Nacionales de Educación e Investigación

Siguiendo la pauta estadounidense otros países se unieron a este concepto y formaron Redes Nacionales de Educación e Investigación que tienen características similares a Internet 2, la red estadounidense. Sin embargo las redes europeas y las latinoamericanas, excluyendo a México, buen cuidado han tenido de no llamar Internet 2 a sus redes.

Las NRENS son redes de alta velocidad que conectan entidades universitarias, gobiernos y organismos de investigación dentro de un país y tienen como objetivo el intercambio del conocimiento aprovechando el uso de las nuevas tecnologías de

la información (TIC's). (Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo, Noviembre de 2004).

Además de la organización en redes nacionales, también se han conformado redes regionales –bloques de países–, como es el caso de APAN (Asia-Pacífico: Australia, China, Corea, Hong Kong, Japón, Malasia, Tailandia, Taiwán y Singapur), GEANT2 (27 países europeos), CLARA (18 países latinoamericanos) o países que por su sola extensión y/o capacidad tecnológica forman bloques completos como es el caso de Canarie (Canadá) o Abilene (Estados Unidos). La red mundial está integrada por 47 NREN, aproximadamente 4,000 universidades enlazadas en todo el mundo.

El establecimiento de las Redes Nacionales en los países no desarrollados ha sido difícil, sin embargo no se han rezagado. Siguiendo con la repartición del mundo, Estados Unidos ha financiado el tendido de cable para conectar instituciones universitarias o centros de investigación de algunas zonas de África. Lo mismo ha hecho la Unión Europea con los países latinoamericanos, que ven con beneplácito esta intervención que parece darles el respaldo para contrarrestar la influencia del coloso norteamericano.

Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas

La idea de formar el bloque para América Latina surgió en 2002, en España. América Latina con Europa (ALICE) fue el nombre del proyecto y tardó un año en concretarse la firma y establecimiento de la red que une América con Europa. El resultado final fue la Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas (CLARA), una organización civil sin fines de lucro “que puede recibir ingresos, que se aplicarán íntegramente a fomentar las actividades educativas, científicas y culturales que constituyen su objeto.” (CLARA, 2005).

La Unión Europea, a través del proyecto América Latina Interconectada con Europa, financió el 80% de la inversión para el enlace trasatlántico; el 20% restante corrió por cuenta de los países latinoamericanos. El soporte financiero de la Unión Europea termina

en abril de 2006; después de este lapso, los países latinoamericanos son responsables de mantener y expandir la red.

La coordinación del proyecto está a cargo de Delivery of Advanced Network Technology to Europe (DANTE), una organización británica creada en 1993 con el fin de organizar los servicios internacionales de redes avanzadas para la comunidad académica y de investigación en Europa. DANTE, a través de GEANT y GEANT2 enlaza las redes Nacionales de Europa con otras alrededor del mundo. Con EUMEDCONNECT conecta a Europa con el Mediterráneo; con TEIN2 Europa con Asia-Pacífico; y, el proyecto ALICE hace lo propio con América Latina.

Países que conforman CLARA, Red que une América Latina con Europa

	País	NREN	Universidades y centros de investigación
1.	Argentina	<u>RETINA</u>	54
2.	Bolivia	<u>ADSIB</u>	6
3.	Brasil	<u>RNP</u>	382
4.	Chile	<u>REUNA</u>	14
5.	Colombia	<u>Agenda de Conectividad</u>	43
6.	Costa Rica	<u>CR2net</u>	12
7.	Cuba	<u>RedUniv</u>	21
8.	Ecuador	<u>CEDIA</u>	9
9.	El Salvador	<u>RAICES</u>	7
10.	Guatemala	<u>RAGIE</u>	10
11.	Honduras	<u>UNITEC</u>	5
12.	México	<u>CUDI</u>	98
13.	Nicaragua	<u>RENIA</u>	5
14.	Panamá	<u>RedCyT</u>	10
15.	Paraguay	<u>ARANDU</u>	28
16.	Perú	<u>RAAP</u>	11
17.	República Dominicana		8
18.	Uruguay	<u>RAU</u>	7
19.	Venezuela	<u>REACCIUN</u>	7

Diecinueve Redes Nacionales de América Latina forman parte de CLARA.

Fuente: CLARA

CLARA fue creada para establecer la infraestructura de redes de investigación entre todos los países de América Latina y combatir la brecha digital a través de la coordinación entre las Redes Académicas Nacionales de América Latina con otros bloques, la cooperación para la promoción del desarrollo científico y tecnológico, la planificación e implantación de servicios de redes para la interconexión regional y el desarrollo de una red regional para interconectar a las redes nacionales académicas y de investigación que será operadas por sus Asociados. (CLARA, Acta Constitutiva)

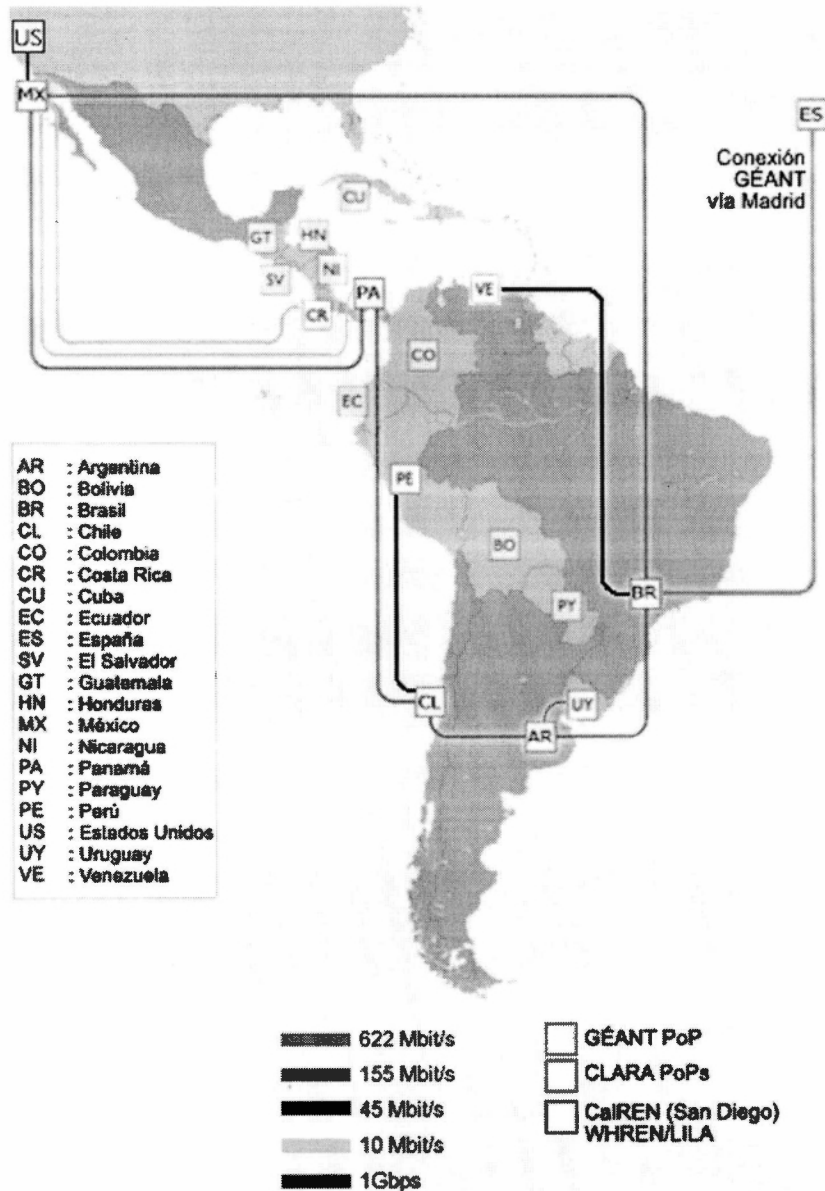
El proyecto incluye el diálogo sobre la reglamentación y normas con que trabajarán los centros de investigación y universidades afiliadas de los 19 países que firmaron el acuerdo para el establecimiento de la Red.

Como se puede observar en la tabla, de las NREN que conforman CLARA, el país con más universidades y centros de investigación conectados a su red de Educación e Investigación es Brasil, con 382; le sigue México con 98, poco más de la cuarta parte de las de Brasil; seguido por Argentina, con 54. El país con menos instituciones es Honduras, con 5. Algunas de estas redes están aún en proceso de formación.

CLARA comenzó a funcionar a una velocidad de 155 mega bits por segundo (mbps). Los primeros nodos están ubicados en Sao Paulo (Brasil), Tijuana (México), Ciudad de Panamá (Panamá), Santiago (Chile) y Buenos Aires (Argentina). A través del nodo Sao Paulo, en Brasil, CLARA se conecta a Madrid, España; y a través del nodo Tijuana, en México, lo hace con Estados Unidos.

Se dividió la operación y coordinación de CLARA quedando de la siguiente manera: el Centro de Operaciones de Red (NOC) se encuentra en la Ciudad de México, a cargo de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI), quien administra, controla y monitorea las operaciones diarias de la infraestructura; la Sede se estableció en Uruguay, país donde las instituciones de este tipo cuentan con trato preferencial en cuanto a regulaciones e impuestos.

Uno de los beneficios que adquieren los países latinoamericanos con este proyecto es la posibilidad de conectarse al nodo más cercano para tener enlace con otras redes en el mundo, lo cual reduce considerablemente los gastos y facilita la posibilidad de llegar a acuerdos con las instituciones educativas que así lo convengan.



Cableado y nodos de CLARA.
Fuente: CLARA

CUDI; Suma de Voluntades

La Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) es la Red Nacional de Educación e Investigación mexicana que conjunta el esfuerzo de instituciones de educación superior, públicas y privadas, para impulsar la nueva generación de redes en México. La CUDI es homóloga de otras en el mundo donde investigadores y docentes abren un espacio para la cooperación e intercambio que debiera beneficiar cultural y económicamente a los distintos países a partir del acceso a la información y la cooperación.

Los orígenes de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) datan de cuando la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) intentaron, cada uno por su cuenta y con sus propios recursos, la conexión a Internet 2. La respuesta del vecino país del norte fue negativa, aunque les ofrecieron que una vez que integraran una red nacional, podrían firmar acuerdos de cooperación entre ambos países.

La CUDI fue la asociación civil que se formó para cumplir con el requisito que los estadounidenses pedían; sin embargo las instituciones educativas mexicanas veían con desconfianza a las dos grandes universidades. Fue hasta que el presidente Ernesto Zedillo ofreció la Residencia Oficial de los Pinos para reunir a las instituciones universitarias cuando se generó cierta confianza en la integración de la Red Nacional de Educación e Investigación (NREN) para México.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP), la Universidad Autónoma de Guadalajara (UdeG) y el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICECE) (organismo dependiente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; CONACYT) firmaron el 8 de mayo de 1999 el acuerdo donde se nombra a la CUDI responsable de promover las redes de nueva generación en México y administrar a

prorrata el costo de instalar y operar la red y su interconexión a las redes universitarias de alta velocidad en Estados Unidos y Canadá (CUDI, 2005).

Conforme al Acta Constitutiva (2004), se establece en el capítulo segundo, artículo décimo que la finalidad de la CUDI es:

Promover y coordinar el desarrollo de redes de telecomunicaciones y cómputo, enfocadas al desarrollo científico y educativo en México. Las actividades que se desarrollen serán congruentes con los fines de las instituciones académicas que la integren y con los servicios que éstas prestan a la sociedad.

Para el cumplimiento de su objeto, la Asociación tendrá los objetivos específicos siguientes: promover la creación de una red de telecomunicaciones con capacidades avanzadas; fomentar y coordinar proyectos de investigación para el desarrollo de aplicaciones de tecnología avanzada de redes de telecomunicaciones y cómputo, enfocándose al desarrollo científico y educativo de la sociedad mexicana; promover el desarrollo de acciones encaminadas a la formación de recursos humanos capacitados en el uso de aplicaciones educativas y de tecnología avanzada de redes de telecomunicaciones y cómputo; promover la interconexión e interoperabilidad de las redes de los Asociados Académicos y de los Afiliados; promover el desarrollo de las nuevas aplicaciones que realice y difundir entre sus miembros los desarrollos.

En esencia, el apoyo de entidades nacionales e internacionales para implementar y desarrollar el uso de Internet en el país, más el trabajo de científicos y académicos debería dar por resultado la integración científico-tecnológica de México en el mundo, generando así un círculo virtuoso donde se formen nuevas generaciones de científicos.

Una vez constituida la Corporación, Estados Unidos aceptó firmar acuerdos de trabajo e interconexión a dos de sus redes. Este hecho generó confianza en aquellas instituciones que se habían quedado fuera. Paralelamente creció el interés, bastante moderado, de algunas empresas, como se verá más adelante.

Integrantes de la CUDI

Los datos de la CUDI (2005) arrojan que el capital humano de las universidades que forman la Corporación suma 1,400,000 estudiantes (aproximadamente el 70% de la matrícula nacional a nivel superior) y 100,000 profesores pertenecientes a 98 instituciones académicas y de investigación. Es de resaltar que un buen número del potencial en capital humano desconoce que hay otra red internacional dedicada a la educación y la investigación exclusivamente; lo que se traduce en un desaprovechamiento de posibilidades.

La CUDI quedó conformada como se resume en el siguiente cuadro.

Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI)		
Objetivo:	La educación	A través de la promoción y coordinación del desarrollo y difusión de aplicaciones de tecnología avanzada de redes de telecomunicaciones y cómputo para el desarrollo científico y educativo.
Integrantes:	Universidades asociadas y afiliadas	<u>Que en capital humano representa:</u> ✓ 1,400,000 estudiantes ✓ 70% de la matrícula nacional ✓ 100,000 profesores ✓ 98 instituciones académicas y de investigación ✓ 150,000 computadoras en red. ✓ 63% de los centros e institutos de investigación de todo el país ✓ 70% de los Investigadores del SNI
	Empresas que financian	Telmex Avantel Cisco System Vcon
	Organismos públicos	28 centros CONACYT 14 Institutos Nacionales de Salud
Acuerdos:	Con Redes Nacionales de Educación e Investigación (NREN)	<ul style="list-style-type: none"> ○ University Corporation for Advanced Internet Development (UCAID) ○ Corporation of Education Network Initiatives in California (CENIC) ○ Canadian Network for Advanced Research Industry and Education (CANARIE) ○ Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas (CLARA) ○ América Latina Interconectada con Europa (ALICE) ○ Red Iris ○ Red Teleinformática Académica de Argentina (RETINA) ○ Red Universitaria Nacional (REUNA)
Grupos de	En especialidades	✓ Calidad en el servicio

trabajo	técnicas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ End2end ✓ Enrutamiento ✓ Videoconferencia (H.323) ✓ HDTV ✓ IPv6 ✓ Middleware ✓ MPLS ✓ Multicast ✓ NOC ✓ Seguridad ✓ Topología
	En aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bibliotecas Digitales ✓ Ciencias de la Tierra ✓ Educación ✓ Grids Supercómputo o malla ✓ Telemedicina y salud ✓ Laboratorios remotos

Pertenece a la Corporación el 63% de los centros e institutos de investigación de todo el país; y el 70% de los Investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) labora en alguna de las instituciones pertenecientes a la CUDI.

El equipo de cómputo asciende, aproximadamente, a 150,000 computadoras conectadas en red en todo el territorio nacional, lo que implica un importante número de potenciales usuarios de la NREN mexicana.

Los 109 miembros actuales de la CUDI son de dos tipos: asociados (académicos e institucionales) y afiliados (académicos y empresariales); de ellos, 20 son Asociados Académicos, 4 Asociados Institucionales, 42 Afiliados Académicos y un Afiliado Empresarial. Se deben añadir los 28 centros pertenecientes al CONACyT y los 14 Institutos Nacionales de Salud.

Las obligaciones para todos los miembros son: “promover y sufragar la instalación y operación de la red de alta velocidad, desarrollar y utilizar aplicaciones educativas y de tecnología avanzada, destinar recursos humanos y financieros para llevar a cabo las actividades anteriores [y] realizar las aportaciones anuales correspondientes”. (CUDI, 2005); difiriendo solamente en el grado de la obligación y participación en el concejo.

El principal beneficio para los miembros académicos es la conectividad de alta velocidad y la posibilidad de realizar proyectos conjuntos con universidades nacionales y extranjeras con el respaldo y garantía de la CUDI. Por otro lado, el beneficio de los miembros institucionales está en función de su actividad, aunque el más evidente es la creación de un mercado para sus productos o servicios.

- a) Asociados Académicos:** instituciones educativas de nivel superior con capacidad financiera para soportar la inversión en educación y tecnología. Además del soporte económico, deben contar con proyectos educativos que impliquen la utilización de redes o el desarrollo de las mismas. Tienen además el derecho a designar un representante para que integre el Concejo Directivo de la Corporación.

Socios Académicos de CUDI

1.	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	www.buap.mx
2.	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)	www.cicese.mx
3.	Centros Públicos de Investigación Conacyt (CONACYT)	www.conacyt.mx/dacssc/index.html
4.	Dirección General de Televisión Educativa (DGTVE)	http://dgtve.sep.gob.mx/
5.	Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE)	www.ilce.edu.mx
6.	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	www.ipn.mx
7.	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	www.sistema.itesm.mx
8.	Institutos Nacionales de Salud (INS)	www.salud.gob.mx/unidades/cgins/
9.	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	www.unam.mx
10.	Universidad Anahuac de Xalapa (UANahuac)	www.anahuac.mx
11.	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)	www.uacj.mx
12.	Universidad Autónoma de la Laguna (UAL)	www.ual.mx
13.	Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	www.uanl.mx
14.	Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)	www.uat.mx
15.	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH)	www.reduaeh.mx
16.	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)	www.uaem.mx
17.	Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	www.uam.mx
18.	Universidad de Guadalajara (UdeG)	www.udg.mx
19.	Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)	www.udlap.mx
20.	Universidad Veracruzana (UV)	www.uv.mx

Instituciones de educación superior que forman parte esencial de la Red Nacional de Educación e Investigación Mexicana.

Todas ellas cuentan con la infraestructura y equipo tecnológico suficiente para dar soporte a sus miembros e incluso a los de otras universidades. Tan sólo la UNAM, el IPN, el ITESM, la UDLAP, la UANL y la UdeG tienen aproximadamente 67 mil computadoras en red.

b) Asociados Institucionales: Son quienes de distinta manera financian los proyectos de la CUDI. Este grupo se conforma por empresas telefónicas y de computación que están interesadas en invertir en la investigación y obtener sus beneficios, o al menos, no quedar fuera del mercado. Su aportación es mayor que la de los socios académicos y, aunque no tienen derecho a voz en el Concejo Directivo, pueden asistir a las sesiones informativas y decidir si continúan contribuyendo con la asociación o no.

Socios Institucionales de CUDI

1. Teléfonos de México S.A. de C.V. (Telmex)	Telefonia
2. Avantel	Telefonia
3. Cisco Systems S.A. de C.V.	Hardware
4. CONACYT	Organismo Público Autónomo

Empresas nacionales e internacionales que financian a la CUDI.

c) Afiliados Académicos: instituciones educativas que no cuentan con la infraestructura o los recursos económicos para pagar, en la misma proporción que los socios, los gastos generados por la Corporación, pero que sí pueden cubrir el gasto de su conexión con uno de los socios. Comparten con los asociados el compromiso de desarrollo, aplicación e investigación de la tecnología de Internet. Los beneficios son los mismos que para aquellas instituciones que soportan la CUDI, excepto porque no tienen representantes dentro del Concejo.

Las instituciones que se encuentran bajo esta modalidad son 40, entre otras, la Universidad de Colima, la Universidad Iberoamericana, la Universidad del Valle de

México, la Universidad Autónoma de Sinaloa, la Universidad Autónoma de Chihuahua, el Instituto de Investigaciones Eléctricas, el Instituto Mexicano del Petróleo...

d) Afiliados Empresariales: Son sociedades mercantiles, instituciones del sector público, mexicanos o extranjeros que no están directamente ligados con la academia. Su aportación puede ser monetaria o en equipo, acordando directamente con un socio académico, con quien adquieren un compromiso específico. Actualmente, sólo Vcon pertenece a esta categoría. Vcon es una trasnacional dedicada a la promoción de las tecnologías de nueva generación en el mundo.

La única empresa mexicana implicada en el desarrollo de redes avanzadas es Telmex y no parece haber ninguna otra dispuesta a apoyar la investigación y aplicación de tecnología que llevan a cabo las instituciones de educación superior.

Es notable la ausencia gubernamental, pues no existe el respaldo económico que tienen países como Brasil, Chile, Cuba o el propio Estados Unidos, y tampoco lo ha habido en cuanto a estímulos a la iniciativa privada para participar en la propuesta encabezada por la CUDI.

Acuerdos Internacionales y Nacionales

En los cinco años de vida de la CUDI se han firmado acuerdos con las empresas nacionales e internacionales mencionadas en líneas anteriores y con otras Redes Nacionales del continente americano y europeo.

Los acuerdos con otras NREN se resumen en el siguiente cuadro:

Acuerdos con NREN's

- | | |
|---|----------------|
| 1. University Corporation for Advanced Internet Development (UCAID) | Estados Unidos |
| 2. Corporation of Education Network Initiatives in California (CENIC) | Estados Unidos |
| 3. Canadian Network for Advanced Research Industries and Education | Canadá |

(CANARIE)	
4. Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas (CLARA)	América Latina
5. América Latina Interconectada con Europa (ALICE)	América Latina y Europa
6. Red Iris	España
7. Red Teleinformática Académica de Argentina (RETINA)	Argentina
8. Red Universitaria Nacional (REUNA)	Chile

Acuerdos de cooperación entre CUDI y otras Redes Nacionales de Educación e Investigación

UCAID y CENIC: una vez que las instituciones académicas mexicanas se organizaron formalmente, se firmó el acuerdo con estas dos empresas estadounidenses, que son protagonistas en el desarrollo de redes avanzadas. Cabe resaltar que ambas conexiones tienen un coste anual para México. Es loable el apoyo financiero de la National Science Foundation (NSF), que proporcionó los recursos para establecer un enlace gigabit de fibra oscura entre CENIC (California) y el nodo CUDI (Tijuana), siendo éste el único enlace gigabit en el país. Es a través de este nodo que toda América Latina se enlaza con las redes Estadounidenses.

REUNA: Tan sólo cinco meses después del convenio anterior, se firmó el correspondiente con REUNA, la red chilena. Con este acuerdo se busca intensificar la relación entre las instituciones académicas de nivel superior de ambos países al trabajar en conjunto la educación a distancia y las videoconferencias.

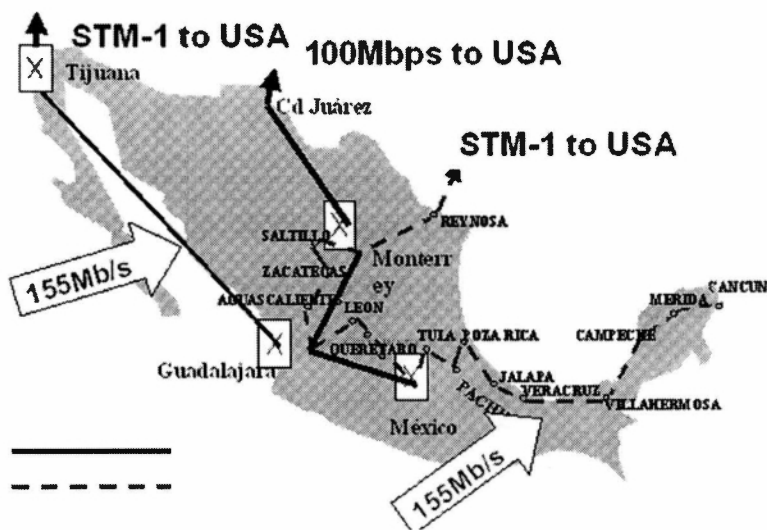
RETINA: En abril de 2002 se firmó el acuerdo con la red Argentina, con características similares al firmado con REUNA.

CLARA: El 9 de junio de 2003 se firmaron los estatutos de la Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas (CLARA) para enlazar las Redes Nacionales de Educación e Investigación de América Latina con las de la Unión Europea buscando realizar investigación en conjunto. Se calcula que una vez concluido el proyecto pertenecerán a esta Red al menos 700 instituciones educativas de nivel superior y los beneficios se verán reflejados en la educación e investigación de todos los países involucrados. A diferencia del

enlace con Estados Unidos, la conexión con Europa no implica un costo para los países latinoamericanos, al contrario, la Unión Europea sufragó los gastos de conexión.

RedIris: El 7 de noviembre del mismo año se firmó un convenio con la Red Nacional de Educación e Investigación de España, costeadada por el gobierno de ese país, en el cual RedIris y CUDI se comprometen a estrechar relaciones y vigilar el buen funcionamiento de la red que comparten.

Los acuerdos siempre son convenientes, sobre todo aquellos donde los asociados se complementan. En Europa, países como España, Alemania o Francia, adolecen de estudiantes, al contrario de lo que ocurre en América Latina y, en especial, en México. Con la firma de colaboración entre los países de la Unión Europea, los más beneficiados serán los estudiantes de los países latinoamericanos; aunque no se debe olvidar la importancia que tiene para el bloque europeo injerir en territorio que hasta el momento ha sido norteamericano. Asimismo, el capital humano latino es otra cuestión elemental, pues regularmente no se les brinda apoyo y podrían ver una excelente opción de desarrollo personal en esos países que les abren las puertas dejando sus territorios en las mismas condiciones que se pretenden combatir.



Se instalaron cinco nodos principales: Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Tijuana y Ciudad Juárez; los dos últimos enlazan con Estados Unidos. Fuente: CUDI, 2005. La línea continua corresponde a la donación que hizo Telmex, la punteada a la de Avantel.

El apoyo empresarial que recibe la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet proviene de tres empresas: las telefónicas Telmex y Avantel, las cuales donaron la infraestructura (*backbone*) de 8 mil kilómetros de cableado IP, a 155 mbps, y la trasnacional Cisco System de la que recibe principalmente apoyo en equipo. Con estos convenios, las empresas adquieren el derecho a explotar la tecnología probada en CUDI, a la vez que abren un mercado para sus productos, al crear necesidades antes inexistentes. Así, en la medida que las redes de nueva generación tengan éxito en México, también lo tendrán sus compañías.

Telmex: En noviembre de 2003, cuando la principal red de telecomunicaciones del país confirmó la seriedad de la Red Nacional mexicana, decidió donar los 4,000 kilómetros de conexión de fibra óptica que tenía entre las tres ciudades con mayor demanda de Internet: Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, así como la conexión con las redes estadounidenses. Las universidades aceptaron la oferta y se comprometieron a pagar la conexión hasta sus campus.

Avantel: Para no quedarse atrás, Avantel, principal competidor de Telmex, donó la misma conexión en ciudades como Reynosa y Cancún; además de establecer contacto con otras ciudades que ya tenían conexión, como Monterrey y Ciudad de México.

CONACyT: Este organismo público merece mención especial. A través de él, el Gobierno Federal debiera destinar fondos para promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México. Del 0.33% que la Administración Federal destina al CONACYT, este organismo debe destinar una parte para Internet.

Grupos de trabajo

Las actividades que lleva a cabo la CUDI se han fraccionado en especialidades técnicas y aplicaciones que son asignadas a grupos de trabajo compuestos por los socios académicos. Esto es, la Corporación lanza una convocatoria y el (o los) interesado en

colaborar en la investigación, implantación o desarrollo de algún aspecto particular de la Red, avisa a la institución a la cual pertenece para que ésta lo apoye, así, los responsables de los proyectos se ubican en las distintas instituciones educativas dependiendo de las preferencias de cada socio. Esto no quiere decir que los especialistas de otras universidades queden a la zaga, sólo se trata de tener un responsable encargado de coordinar cada proyecto, al cual se sujetarán quienes quieran participar en él.

Grupo de especialidades técnicas:

En la CUDI hay 18 grupos que se dividen en dos generales: 12 de especialidades técnicas (Calidad en el servicio, End2end, Enrutamiento, H.323, HDTV, IPv6, Middleware, MPLS, Multicast, NOC, Seguridad y Topología) y 6 aplicaciones principales (Bibliotecas Digitales, Ciencias de la Tierra, Educación, Educación ambiental, Grids Supercómputo y Salud).

Ninguna de las doce especialidades técnicas que se están experimentando en México es iniciativa nacional, son tecnologías desarrolladas por empresas estadounidenses, principalmente, que requieren comprobar su viabilidad y funcionamiento. La CUDI experimenta con la tecnología que otros han diseñado y cuando considera conveniente se aprueba para su uso en la Red Nacional de Educación e Investigación y en Internet siempre que sea posible por las condiciones técnicas y la demanda; una manera práctica de facilitar la introducción y explotación comercial de las tecnologías nuevas.

Calidad en el servicio: Las empresas, oficinas gubernamentales o instituciones educativas, según su tamaño, cuentan con un número limitado de conexiones a Internet; esto implica que varios usuarios utilicen el servicio al mismo tiempo en detrimento de la velocidad, en cuyo caso es irrelevante el ancho de banda. Además de la saturación por la cantidad de usuarios, se imposibilita dar prioridad a la información que requiere un tratamiento especial en velocidad y/o seguridad.

Calidad en el Servicio (QoS; Quality of Service) ofrece la posibilidad de enviar mensajes de voz y video con mayor presteza que otros servicios; los paquetes que contienen este tipo de información se marcan según la preferencia deseada, con ello se garantiza que los enrutadores ocupen parte del ancho de banda para que esos paquetes se envíen sin ningún problema. Se trata de un modelo de servicios diferenciados donde se clasifican los paquetes y se establecen mecanismos de prioridad con el objetivo de asignar el ancho de banda a diferentes usuarios según las aplicaciones usadas.

A cargo de este proyecto se encuentra el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (<http://telematica.cicese.mx/internetII>), CICESE, perteneciente al CONACYT

End2end: La Universidad de Guadalajara, <http://e2e.udg.mx/pagprinc.html> tiene a su cargo este grupo. En él se prueba tecnología que mide el desempeño de extremo a extremo, como su nombre lo indica. Es una técnica ligada con la anterior (QoS) pues es menester tener indicadores para medir las trayectorias y asegurar la calidad para cada una de las aplicaciones.

Enrutamiento: Los protocolos de enrutamiento están diseñados para encontrar un camino alternativo cuando hay problemas en la ruta primaria. El grupo que trabaja enrutamiento está a cargo de la UNAM (<http://wgrouting.internet2.unam.mx/>), su objetivo es estudiar los nuevos protocolos diseñados para mejorar la transmisión del servicio, las características, las aplicaciones y la factibilidad de implementarlos en la CUDI.

Videoconferencia (H.323): El H.323 es un estándar de la Unión Internacional de Telecomunicaciones que especifica los requerimientos para proveer con calidad audio, video y datos en tiempo real a través de Internet. Una videoconferencia que mantenga la calidad en la recepción requiere, al menos, una velocidad de 512 kbps. La Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT) es la encargada de este grupo de trabajo

Las videoconferencias a través de Internet han venido a ser una opción para suplir las insuficiencias de las transmitidas por televisión. Ejemplo de las deficiencias que se han

tenido hasta la fecha con la televisión están: la interactividad, afectada por la falta en tiempo y calidad del servicio telefónico; la sincronía, pues no siempre es posible coincidir en tiempo por diversos motivos. (<http://telecomunicaciones.uat.mx/h323>).

HDTV: El HDTV se refiere a televisión digital de alta definición, es un formato que emite señales en calidad digital que se traduce en imágenes más claras, colores más definidos y sonido más nítido. El objetivo de este grupo, a cargo de la Universidad Autónoma de Baja California, (<http://xendra.ens.uabc.mx/%7Exhdtv/>) es evaluar y mejorar los mecanismos de transmisión de televisión digital para aplicarlos en diferentes aspectos de la investigación que es el objeto de la CUDI.

IPv6: El **Protocolo de Internet versión 6** es quizás un punto fundamental para las redes de nueva generación. IPv6 se caracteriza por un mayor número de direcciones IP, seguridad, autoconfiguración de computadoras y ruteadores, computación móvil, facilidad para el diseño y tráfico de multimedia en tiempo real y aplicaciones anycast y multicast. (IPv6 México, UNAM, 2005). Este grupo está encabezado por la Universidad Nacional Autónoma de México (<http://www.ipv6.unam.mx/internet2.html>).

Incremento en el Número de Direcciones IP. El actual protocolo de Internet (IPv4) puede dar acceso a 4000 millones de direcciones (que es una cantidad aparentemente vasta); sin embargo hay regiones en el mundo que ya no tienen más IP disponibles. IPv6 ofrece 1.000 sextillones de accesos; suficientes para dotar a cada ser humano, y todos los aparatos que desee de un protocolo de Internet. Las direcciones IP fueron asignadas a los países conforme a sus características, sin embargo, países como China ya tienen conflictos con la cantidad asignada debido al crecimiento en su densidad poblacional y cantidad de dispositivos que usan IP.

Autoconfiguración de Computadoras y Ruteadores. Para tener acceso a Internet la computadora debe configurarse siguiendo los protocolos correspondientes. Con el IPv6 esto ya no es necesario, ya que el equipo de cómputo detecta la red automáticamente y accede a ella sin mayor configuración.

Computación Móvil. Esta tecnología es similar a la que emplean los teléfonos celulares; el IPv6 imprime a Internet la posibilidad de navegación Sistema de Posicionamiento Global (GPS). En equipos portátiles, por ejemplo, se puede ir de una ciudad a otra (incluso a un país distinto) sin la necesidad de cambiar la configuración del equipo.

Seguridad. La seguridad garantizada en Internet no existe. La información no puede viajar libremente a través de la red porque siempre existe el riesgo de que sea interceptada. Hasta el momento se han empleado programas adicionales que *encriptan* la información para protegerla; tales como Secure Shell (SSH), Secure Sockets Layer (SSL) o Cryptographic IP Encapsulation (CIPE). IPv6 elimina la necesidad de programas adicionales para resguardar la información, ya que todos los datos están protegidos desde que se envían.

IPv6 incluye extensiones para autenticar y priorizar la información. Los paquetes se etiquetan al momento de ser enviados conforme al grado de seguridad que requieran, también se puede especificar la calidad al momento de la decodificación, o bien, determinar la prioridad para envío y recepción (real-time o asincrónico).

El IPv6 ha hecho posibles tres tipos de transmisión: *unicast*, *anycast* y *multicast*. En *unicast* la transmisión de la información se realiza de un equipo a otro muy específico. Los paquetes enviados por *anycast* están bajo la responsabilidad de equipos que se encuentran ubicados en nodos diferentes y el equipo seleccionado para recibir la información es el más cercano. Con la transmisión *multicast* se pueden definir varias direcciones, permitiendo que la información llegue a cada receptor aunque el *host* elabore sólo una copia.

La relevancia del Protocolo de Internet versión 6 estriba en que elimina la restricción para el número de dispositivos que podrían utilizar la tecnología de Internet: agendas electrónicas, teléfonos celulares, radiolocalizadores, televisión interactiva, etc.

Respecto a la educación, pondrá en marcha distintas aplicaciones como la transmisión de conferencias, cirugías o cualquier otro acontecimiento relevante y podrá llegar a un gran número de usuarios en cualquier parte del mundo.

Middleware: Antes de la www, manipular los archivos que estaban en la red era muy difícil, pero el programa de Tim Berners-Lee facilitó el acceso a los documentos. Algo similar ocurre con el manejo de información: si se requiere seguridad, hay que emplear un programa para proteger el documento; para interactuar, hay que emplear otro programa; si se requiere autenticar la información, hay que emplear otro; es decir, se necesita de varios procedimientos y programas para utilizar de manera segura la Red.

El término middleware se refiere a una capa de software entre los servicios de la red y las aplicaciones encargada de proporcionar servicios como identificación, autenticación, autorización, directorios y movilidad. Su uso permite a las aplicaciones sacar un mayor provecho de la Red e interoperar por medio de interfaces normalizadas; ofreciendo así a los usuarios servicios más avanzados con un menor esfuerzo. (RedIris, 9 de octubre de 2005).

MPLS: Multiprotocol Label Switching se utiliza para acelerar y facilitar el tráfico en la red. Se trata de un protocolo que funciona como interruptor y establece la ruta que ha de seguir cada paquete dependiendo de la etiqueta que contenga y así ahorrarle tiempo al ruteador. El resultado es ahorro en tiempo, contribuyendo a mejorar la calidad en el servicio.

La aplicación del *Multiprotocol Label Switching* está enfocada mayormente a las redes privadas (intranet) que utilizan videoconferencia, esto es, la transmisión punto a punto. Como son redes (locales o internacionales) que utilizan túneles para la transmisión, la seguridad no representa mayor problema y puede enfocarse directamente a la velocidad y calidad de la transferencia.

Multicast: Sirve para enviar la misma información a múltiples usuarios aprovechando al máximo el ancho de banda y reduciendo significativamente el procesamiento del nodo. Se utiliza para videoconferencias o educación a distancia. El Tecnológico de Monterrey tiene a su cargo este grupo de trabajo (<http://multicast.mty.itesm.mx/cudi.htm>).

NOC: El Centro de Operación de la Red, tanto de CUDI como de CLARA, está en México a cargo de la Universidad Nacional Autónoma de México (<http://www.noc.unam.mx/>). Su función es monitorear la red para recibir y tramitar reportes de quejas, supervisar el desempeño, realizar estadísticas sobre el funcionamiento y apoyar a las instituciones conectadas a la red.

Seguridad: La Universidad la Salle tiene a su cargo el grupo de trabajo sobre seguridad (<http://seguridad.internet2.ulsal.mx/>). Su función es crear las especificaciones, recomendaciones y lineamientos para garantizar la disponibilidad, confiabilidad, autenticidad e integridad en la operación para la CUDI. Este grupo lleva a cabo pruebas de seguridad y su objetivo es generar un documento con las políticas que deberán observar los usuarios de Internet 2 en México.

Topología: La infraestructura de la CUDI es aún rudimentaria; cuenta con sólo 8,000 kilómetros a lo largo del país, por lo cual, el grupo de enrutamiento (<http://haro.inaoep.mx/internet2/topologia/index.html>) se encarga de la creación de un mapa sobre cómo debieran llevarse a cabo futuras conexiones para hacerlas más efectivas.

En síntesis, la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet ha logrado fomentar el trabajo en equipo entre las distintas instituciones académicas de nivel superior públicas y privadas y llevarlas a un fin común. De esta manera, la tecnología que se maneja en unas y otras no es muy diferente, o en el mejor de los casos, es viable compartirla. Otro aspecto positivo es que al trabajar con un fin común desaparecen, en cierto grado, las competencias innecesarias fomentando la colaboración y uso de recursos compartidos.

Aplicaciones

Los grupos de aplicaciones trabajan sobre la utilidad de las redes en la educación y la investigación; entre los proyectos más importantes destacan: creación de bibliotecas

digitales, uno de los más impresionantes gracias a la cantidad de recursos que pone en movimiento; desarrollo de investigación en el área de ciencias de la tierra (situación geográfica, sismos, incendios, huracanes); cursos a distancia, donde se comparten profesores de distintas universidades de México y del mundo; conformación de una malla (*grids*) de súper cómputo para la CUDI; diagnóstico de salud a distancia y creación de laboratorios en forma remota, entre otros.

Bibliotecas Digitales: Facilitan el acceso a libros digitalizados, documentos históricos, material hemerográfico, pinturas, grabados, sellos, etc. Con el material digitalizado se contribuye a la conservación de los libros y se provee el acceso a la información de bibliotecas de distintas partes del mundo; a la vez que es un recurso para difundir las colecciones que integran el patrimonio nacional.

Las universidades poblanas, UDLAP y BUAP, tienen a su cargo el proyecto de digitalización y divulgación digital de acervos antiguos (<http://biblio.udlap.mx>). Su objetivo es preservar y difundir el patrimonio universal asentado en las obras más antiguas que se encuentran en las instituciones afiliadas a la CUDI. El acceso será público con un buscador que facilite la localización de volúmenes y páginas específicas.

Además de digitalizar los acervos de distintas instituciones universitarias pertenecientes a la CUDI, se adquirirán publicaciones periódicas y bases de datos a las que cualquier socio podrá acceder, esperando reducir el gasto que cada universidad hace al contratar el servicio por separado. Asimismo, se planea la digitalización de libros de texto y la contratación de software para uso de los cibernautas de la Red Nacional.

En cuanto a materiales recientes, se busca establecer convenios de colaboración con las casas editoriales, universidades, organismos públicos y privados para integrar colecciones que no es posible digitalizar sin la autorización del autor

Ciencias de la Tierra: El Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada CICESE (perteneciente al CONACYT), la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y la Universidad de Colima estudian la región fronteriza de las Californias para

comprender la situación geográfica, económica y social para planear su desarrollo de manera integral.

La Universidad de Colima, a través del Centro Universitario de Investigaciones en Ciencias del Ambiente, monitorea (vía satélite, en tiempo real) los 14 volcanes activos de México y los 18 de Centroamérica, así como las cuestiones meteorológicas, que incluyen: tormentas tropicales, ciclones, huracanes y situaciones ajenas a la naturaleza como son los incendios forestales.

Educación: Con la firma de convenios de trabajo entre las universidades mexicanas y extranjeras se ha logrado intercambiar profesores, compartir bibliotecas digitales, desarrollar y compartir videoconferencias interactivas o contenidos; aprovechando al máximo tiempo y recursos. Además, comparten todo aquello que conforma una universidad tradicional; como laboratorios virtuales y talleres.

A estos proyectos pertenecen los que mantiene FLACSO, en el área de ciencias sociales; el doctorado conjunto en telecomunicaciones entre la UNAM y la Universidad Politécnica de Madrid; peritaje psicológico entre la UAEMex y la UNAM; la maestría en Ciencias de la enfermería, compartida entre la UdeG y la UNAM; las sesiones de actualización médica entre la UANL y la Universidad de Harvard.

La Cátedra ALCUE, (América Latina, El Caribe y la Unión Europea) es un ejemplo de intercambio internacional. La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) imparte la Cátedra ULCUE sobre Sociedad del Conocimiento por videoconferencia a 17 países latinoamericanos. El objetivo de la misma es vincular especialistas de Europa, América Latina y el Caribe para analizar, describir y explicar los diversos elementos que se conjugan en el concepto 'Sociedad del Conocimiento' como eje teórico y analítico de discusión en las decisiones públicas; generando un espacio de discusión sobre la relevancia y pertinencia del tema con los hacedores de políticas públicas, mediante herramientas conceptuales y analíticas. Estas medidas han permitido establecer mecanismos de cooperación y vinculación entre especialistas y hacedores de política. (FLACSO, 2005)

Su importancia radica en que es un programa de intercambio académico interdisciplinario e internacional con soporte virtual. Además, mediante la plataforma se da asesoría en tiempo real y asincrónico, según la elección de los interesados.

Otro ejemplo es la Red Mesoamericana de Recursos Bióticos (REDMESO), en ella la Universidad de Hidalgo comparte maestros con Texas A&M. Los estudiantes de las universidades participantes pueden tomar materias a través de una plataforma en versión asincrónica y ser revalidadas en su plan de estudios.

Además de la capacitación formal, también es posible la impartición de cursos de capacitación como talleres, diplomados, seminarios y otros de actualización.

Educación presencial: En el nivel básico, la Universidad Pedagógica Nacional (UNP) conectó proyecto SEC21 (secundaria anexa a la normal) a la red CUDI. Sec21 está a cargo de la UPN e ILCE (Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa) e incorpora un modelo pedagógico de uso de tecnologías, producción de contenidos, materiales y equipamiento para acceder a la Red EDUSAT y RED Escolar. También se incorporan otras tecnologías como el video en formato digital, Internet, calculadoras gráficas para la enseñanza de matemáticas y software especializado para la materia de física (Sec21, 2005). El proyecto parte de la formación de un laboratorio para probar la funcionalidad, tanto para los profesores como para los estudiantes, de los medios electrónicos con el diseño de contenidos y la aplicación de técnicas didácticas.

Desarrollo de Objetos de Estudio: En conjunto, las universidades están desarrollando material con contenido multimedia para apoyar el sistema educativo nacional en las carreras con mayor demanda. Se prevé que cada año se diseñen 150 objetos de estudio; siendo la meta lograr 10,000 en 5 años. Con el desarrollo de este material se estará obligando al estudiante a trabajar con equipo de cómputo y a mantenerse a la vanguardia en los avances tecnológicos.

Realidad Virtual: La UNAM tiene a su cargo el laboratorio de visualización; con el cual se compartirán ambientes de realidad virtual, aprovechando las cualidades de inmersión e

interacción con modelos tridimensionales para impartir clases y conferencias a distancia colaborando en forma remota en proyectos con interacción en realidad virtual y explorando otras formas de colaboración.

Grids Supercómputo o malla (<http://www.grama.org.mx>): Conecta procesadores en distintas partes del país, agrupando toda la capacidad de las supercomputadoras que operan en México. El objetivo de este grupo (conformado por la UdeG, la UAM, la UNAM y el CICECE) consiste en crear, en cada una de las instituciones participantes de la CUDI, la infraestructura de hardware para un sistema de cómputo de alto rendimiento, con capacidades de banda ancha y calidad de servicio (QoS). Asimismo, se busca compartir tanto los beneficios como los gastos generados por estas potentes máquinas. El Grid Académico Mexicano (GRAMA) opera bajo el patrocinio de CUDI y CONACyT.

Telemedicina y salud: La BUAP ha destinado cinco quirófanos conectados a la CUDI para educación médica a distancia. La benemérita universidad contempla teleseSIONES hospitalarias interactivas con acceso vía Internet 2 desde el hospital universitario. Sus objetivos son: mejorar la calidad en la formación, al vincular las instituciones educativas con las de salud; promover tratamientos especializados, aprovechando todas las capacidades técnicas de Internet para el diagnóstico y atención médica.

La Universidad de Guadalajara considera proyectos de salud a distancia, enfocándose a la educación médica continua, pláticas, discusiones, conferencias y maestrías.

La Universidad de Colima se ha enfocado a la realidad virtual en ciencias de la salud (histología, citología, anatomía, biología molecular) para facilitar el desarrollo y práctica de las habilidades quirúrgicas por medio de simuladores.

Laboratorios remotos: La Universidad Autónoma de Nuevo León tiene a su cargo el sistema interactivo de investigación en: microscopía óptica, electrónica, fuerza atómica y tunelamiento a través de Internet 2. La finalidad de este último es establecer un sistema de comunicación en tiempo real, el cual permitirá hacer más eficiente la cooperación en proyectos de investigación y la prestación de servicios técnicos.

Otras opciones que ya se están trabajando son: compartir instrumentos y laboratorios, lo cual facilita la investigación nacional. Por ejemplo, la UANL puede compartir su Microscopio Óptico Olympus B201, el de Fuerza Atómica Q-Scope 250, el Electrónico de Barrido Leica S440, el Electrónico de Transmisión JEOL 2010 o la UNAM el Microscopio electrónico JEM2010 Fas Tem de nanotecnología que se encuentra en el Instituto de Física, entre otros. De esta manera no importa a qué institución pertenezcan los científicos, docentes o investigadores pues los recursos pueden estar a su disposición sin mayor contrariedad.

También hay trabajo destacable en cooperación internacional. Un ejemplo es el Gran Telescopio Milimétrico (Large Millimeter Telescope, LMT) que será el más grande del mundo. Su construcción está a cargo del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica, y Electrónica (INAOE) en conjunto con la Universidad de Massachussets. El telescopio está a 15,000 pies de altura en el Volcán Sierra Negra (en Puebla) y será operado a través de computadoras y se conectará a la red mundial a 10 Gigabits por segundo. Su finalidad es aplicarlo en las áreas de astrofísica y astronomía (exploraciones extragalácticas y cosmológicas) y, mediante manipulación remota, la comunidad mundial hará uso de él.

Éstos son sólo algunos de los trabajos que se están realizando en la Red Nacional de Educación e Investigación, la CUDI. Es indispensable subrayar la importancia de la colaboración entre instituciones universitarias y la conformación de una sociedad de profesionales generadores de una cultura de participación. Los resultados deben ser: mayor impulso para los mejores de cada área, reducción de costos al concentrar el capital humano en el desarrollo y el mejoramiento de una tecnología específica y en conjunto el desarrollo para el país.

Sin embargo, también existen muchas apariencias. Las instituciones privadas, por ejemplo, no sobresalen por su participación en los grupos de trabajo. Nótese que la mayor participación proviene de las públicas.

	Tecnología	Institución	Página
1.	<i>Calidad en el servicio</i>	CONACYT	http://telematica.cicese.mx/internetII
2.	<i>End2end</i>	UdeG	http://e2e.udg.mx/pagprinc.html
3.	<i>Enrutamiento</i>	UNAM	http://wgrouting.internet2.unam.mx/
4.	<i>Videoconferencia</i>	UAT	http://telecomunicaciones.uat.mx/h323
5.	<i>HDTV</i>	UABC	http://xendra.ens.uabc.mx/%7Exhdtv/
6.	<i>IPv6</i>	UNAM	http://www.ipv6.unam.mx/internet2.html
7.	<i>Middleware</i>	-	-
8.	<i>MPLS</i>	-	-
9.	<i>Multicast</i>	ITESM	http://multicast.mty.itesm.mx/cudi.htm
10.	<i>NOC</i>	UNAM	http://www.noc.unam.mx/
11.	<i>Seguridad</i>	U. la Salle	http://seguridad.internet2.ulsal.mx/
12.	<i>Topología</i>	INAOEP	http://haro.inaoep.mx/internet2/topologia/index.html

Grupos de trabajo en CUDI

El trabajo realizado en la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet es valioso por lo que representa: estabilidad económica y participación activa de académicos e investigadores nacionales; fortalecimiento de la colaboración internacional con países que se encuentran en igual condición de desarrollo que México y países notablemente más avanzados; colaboración con universidades de talla mundial; trabajo conjunto entre universidades nacionales, lo cual ha permitido introducir Internet a las instituciones de educación superior de manera más o menos homogénea y establecer un camino consecuente entre ellas.

A pesar de ello, el reto de la educación y la investigación en México va más allá de la reproducción de modelos y tecnología de otros países. No basta con adoptar y adaptar tecnología, hace falta fomentar la investigación y el desarrollo de la propia y hasta el momento, como lo demuestra la información, en las universidades se da el mismo fenómeno que en la Administración Federal: la aceptación casi incuestionable de la tecnología que se produce en otras latitudes acoplada a las necesidades del país. Y mientras no exista el apoyo y el estímulo para académicos e investigadores nacionales, no será posible realizar un trabajo que haga encajar decorosamente a México en la sociedad de la información y el conocimiento que exige el mundo globalizado del cual se pretende formar parte.

CONCLUSIÓN

Conclusión

No es posible un México con crecimiento sostenido sin políticas que beneficien a la educación, la ciencia y la tecnología. Los niveles de bienestar, la resolución de problemas nacionales o el desarrollo de los procesos productivos no se resolverán importando técnicas y prácticas de otros países ni atendiendo a las sugerencias de organismos internacionales que preferentemente velan por los intereses de las empresas y de los empleadores.

El país requiere asumir un compromiso mediante la definición de Políticas Nacionales sin el entreguismo que ha caracterizado al sexenio del presidente Vicente Fox, pues más que solventar un problema, está encadenando a ésta y a generaciones venideras a la dependencia tecnológica debido a que la compra de programas computacionales deriva en un gasto enorme en licencias y una dependencia tecnológica que se consolida conforme lo hacen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el país.

La ignorancia, las presiones internacionales o la negligencia en el reconocimiento de la situación del país llevan a implantar modelos que no son aptos para las condiciones de la educación en México. Este desconocimiento ha llevado a la falta de visión y compromiso para aplicar medidas que coadyuven a enfrentar los retos de un mundo donde la educación sitúa y distingue a los países desarrollados de los no desarrollados; de los creadores de tecnología y de usuarios.

Las prioridades para la educación debieran ser el establecimiento de infraestructura para incrementar la matrícula y fomentar la investigación. Aunque el reto no es únicamente la inversión en ciencia y tecnología, también queda pendiente la apertura de espacios para que los egresados de las universidades accedan al sector productivo en el que se han capacitado; pues por más educación y capital humano que se forme, si no existe la voluntad para generar los empleos, México seguirá capacitando jóvenes que terminarán yendo a otros

países a desarrollar lo que en su país no se les permite, o cobijarse en la corrupción para sobrevivir.

El cambio puede comenzar con la reorientación de los procesos de formación y capacitación de los recursos humanos. Es indiscutible la potencialidad de Internet para zanjear este tipo de problemas, pero insuficiente para conseguir el desarrollo que otras tecnologías en su momento tampoco alcanzaron.

La capacidad para aprovechar Internet exige mucho más que instalar Centros Comunitarios Digitales en cada cabecera municipal; se requiere primero el compromiso con la población más que con las empresas o las agendas políticas, léase el caso de las cuantiosas sumas de e-México que fueron a parar a las arcas de Microsoft. La cuestionable Enciclomedia nacida de un proyecto bastante loable que terminó siendo un negocio más para Microsoft.

En el caso de Enciclomedia, las instalaciones de las escuelas primarias del país, en su inmensa mayoría, no cumplen con los requerimientos porque no hay energía eléctrica; no es posible conectarse a Internet porque no cuentan con una conexión; o en el peor de los casos, paredes que delimiten los salones; los profesores no están capacitados para el uso de esta tecnología, a pesar de los cursos que recibieron; entre otras más que vuelven a la tecnología de vanguardia en un recurso ineficiente.

No basta con invertir sumas millonarias para enlazar todo el país vía Internet si no se tiene un objetivo planeado y estructurado con miras a corto, mediano y largo plazo; una visión de hacia a dónde va el país. El territorio nacional podrá ser cubierto con tecnología de primer mundo, pero carecer de los empleos de calidad que el país necesita y los que la importación desplaza.

Se pretende poner Internet en cada cabecera municipal para proporcionar “educación para la vida”, pero hay lugares en donde no existe la energía eléctrica o líneas telefónicas que cubran ese servicio. O cuestiones más elementales: la gente no sabe leer, escribir o

hablar el español, idioma en que se están manejando la mayoría de los contenidos del proyecto. Y para aquellos que tienen el conocimiento elemental o mediano para el uso de esta tecnología, es tan complejo el portal que difícilmente se puede acceder a la información que pudiera existir en él.

La resulta de no tener una política nacional al respecto es el cumplimiento de las recetas de organismos internacionales aprobadas y aplicadas en México con un desconocimiento del contexto del país que ha hecho de estos proyectos un derroche de recursos que no alcanzará a redituar los beneficios que se esperarían. Y la Educación para Todos, compromiso de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en conjunto con el Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la Organización de Estados Americanos (OEA) en el marco de la globalización tendrá que esperar mucho más para funcionar.

Evidentemente México no se puede sustraer al momento histórico mundial, pero hace falta hacerlo de una manera más crítica y con plena conciencia de hacia a dónde va como país, pues la fórmula más tecnología igual a mayor educación no es tan simple como los organismos internacionales lo sugieren. De las pocas cosas evidentes son que hay países con ciencia y tecnología acorde a su nivel de desarrollo y otros con tecnología sin ciencia ni proyectos para hacerse de ella.

Hace falta confiar en que lo hecho en México está bien hecho y que los mexicanos son capaces de desarrollar su propia tecnología y que es indispensable invertir para potenciar las capacidades y aplicación de los jóvenes. Mientras no haya un compromiso de las universidades, de los gobiernos y de las empresas para reconocer y aprovechar las necesidades de los demás no habrá un plan integral y no se conseguirá que el país salga del subdesarrollo en el que parece hundirse cada vez más.

No basta con reproducir modelos y tecnología de países desarrollados, es necesario construir la propia y tomar distancia de la dependencia tecnológica, pero mientras no exista independencia económica, no habrá posibilidad de escindirse de los mandatos internacionales.

REFERENCIAS

Referencias

- AMIPCI. (15 de Noviembre de 2005). Recuperado el 15 de noviembre de 2005 de <http://www.amipci.org.mx/contenidos/estudios.html>.
- BBCMundo.com. ¿Quién debe manejar Internet? Recuperado el 21 de noviembre de 2005 de http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/forums/enlace/newsid_4430000/4430128.stm
- Casasús, C. (Agosto, 2003). *Red de Bibliotecas Asociadas a la Sociedad de la Información*. En CUDI. Recuperado el 22 de Octubre de 2005 de Presentaciones <http://www.cudi.edu.mx>.
- Ciberhábitat. *Sociedad de la Información*. Recuperado el 1 de diciembre de 2005 de <http://ciberhabitat.gob.mx/museo/sociedad/06.htm>.
- CLARA, *Acta constitutiva*. Recuperado el 20 de septiembre de 2005 de http://www.cnti.gob.ve/cnti_docmgr/sharedfiles/EstatutosCLARA.pdf
- CLARA. <http://www.redclara.net>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.
- Cortés, P. (2005). *Software libre en México: lucha contra el monopolio*. Recuperado el 2 de diciembre de 2005 de <http://www.softwarelibre.gob.mx/?q=node/289>.
- CUDI. (2005). Presentaciones. <http://www.cudi.edu.mx/>
- Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (2004). *¿Por qué una Cumbre sobre la Sociedad de la Información?* Recuperado el 29 de noviembre de 2005 de <http://www.itu.int/wsis/basic/faqs.asp?lang=es>

El Universal. (18 de abril de 2002). Microsoft al rescate de e-México. Recuperado el 8 de diciembre de 2005 de http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/noticia.html?id_nota=28039&tabla=finanzas.

e-México. (2003-2005). <http://www.e-mexico.gob.mx/>.

FLACSO. (2005). Cátedra ALCUE Sociedad del Conocimiento. Recuperado el 17 de Octubre de 2005 de <http://www.flacso.edu.mx/csc.shtml>.

INEGI. (04 de Mayo de 2005). *Numeralia*. Recuperado el 04 de Mayo de 2005 de <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/acerca/inegi324.asp?c=324#tres>.

IPv6 México, UNAM. (Septiembre 2005). Recuperado el 1 de Septiembre de 2005 de <http://www.ipv6.unam.mx/>.

Islas Octavio y Gutiérrez Fernando. *Internet. Fase final de las prolongaciones del hombre y principio de una nueva comunicación*. Recuperado el 27 de noviembre de 2005 de <http://www.felafacs.org/files/7.%20Octafer.pdf>

Islas, O. y Gutiérrez F. (Diciembre 2002-enero 2003). "De los amigos de Vicente a los amigos de Microsoft". *Razón y Palabra*. Recuperado el 29 de diciembre de 2005. <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n30/oislas.html>.

La jornada (24 de mayo de 2005). Censura fallida: Paredes expone a Fox el atraso en ciencia y tecnología. Karina Avilés y Rosa Elvira Vargas. Recuperado el 22 de noviembre de 2005 de <http://www.jornada.unam.mx/2005/05/24/047n1soc.php>.

La Jornada. (10 de septiembre de 2005). Este sexenio, *negro* para ciencia y tecnología, señala René Drucker. José Galán. Recuperado el 20 de noviembre de 2005 de <http://www.jornada.unam.mx/2005/09/10/044n1soc.php>.

Ley de Ciencia y Tecnología. Recuperado en noviembre de 2005 de <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/30/default.htm?s=>

Microsoft México. (Mayo, 2003). *Microsoft y Centros Comunitarios Digitales*. Recuperado el 2 de diciembre de 2005 de <http://www.microsoft.com/mexico/gobierno/ccd/>.

Milenio Diario. (Junio 3, 2002). **El proyecto e-México, sin mexicanos**. Takahashi, Hiroshi. Recuperado el 19 de noviembre de 2005 de <http://www.milenio.com/mexico/nota.asp?id=12187>.

Namo de Mello, Guiomar. (2003). *Nuevas propuestas para la gestión educativa*. México: SEP, UNESCO, OREALC.

NIC México. Recuperado el 20 de mayo de 2005 de <http://www.nic.mx/>.

Pasquali, A. (22/01/1998). Internet: Sí, pero... *El Universal*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2005 de http://www.analitica.com/bitbliblioteca/pasquali/si_pero.asp

Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. Gobierno de la República

Presidencia de la República. (abril de 2002). *Discurso presidencial sobre la Instalación de la Comisión Intersecretarial del Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo*. Recuperado el 20 de noviembre de 2005 de <http://www.presidencia.gob.mx/actividades/discursos/index.php?contenido=2812&pagina=65>.

PROFECO. (30 de junio de 2003). *Profeco informa cómo reconocer universidades “patito”*. Recuperado el 20 de noviembre de 2005 de <http://www.profeco.gob.mx/html/prensa/prensa03 /jun03/38bol03.pdf>

Programa de desarrollo informático.

Programa Nacional de Educación 2001-2006. Presidencia de la República.

Programa Nacional para la Sociedad de la Información. (Diciembre 2002). Recuperado en noviembre 30, 2005 de <http://www.psi.gov.ar/labrechadigital.htm>

Ramonet, I. (2002). *La tiranía de la comunicación*. México: Debolsillo.

Red Global de Aprendizaje para el Desarrollo para Latinoamérica y el Caribe. (Noviembre de 2004, edición N° 4). Recuperado el 6 de diciembre de 2005 de http://www.ceddet.com/docs/enlaces/87/Guarare0411_04.pdf.

RedIris. (9 de Octubre de 2005). *Reuniones sobre middleware*. Recuperado el 29 de Octubre de 2005 de <http://www.rediris.es/gt/middleware/>

SEC21. (2005). *Un modelo pedagógico de integración de tecnologías al servicio de la educación*. Recuperado el 17 de octubre de 2005 de <http://sec21.ilce.edu.mx/introduccion.html>

Secretaría de Educación Pública (Septiembre 13, 2004). *Crece de manera sostenida inversión del PIB en la educación, así como calidad y cobertura*. Recuperado el 03 de diciembre de 2005 de http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_Bol3650904.

UNESCO, UNICEF. (2005). *La educación como bien público y estratégico*. Recuperado el 12 de diciembre de 2005 de http://www.unesco.cl/medios/biblioteca/documentos/La_educacion_como_bien_publico_estrategico_encuentro_regional_unesco_unicef_2005.pdf.