

LAT - 2227

México Frente a la
Era de la
Información



México Frente a la
Era de la
Información

QmFJ



No. Lat. 2227
No. Adq. 520
No. Sist. 10352
Tipo de Adq. Donación
Fecha 01.06.2011

Dirección del Proyecto

Salvador Malo Álvarez, Secretario de Planeación, Universidad Nacional Autónoma de México

Mauricio Fortes Besprosvani, Coordinador de Asuntos Internacionales, Academia Mexicana de Ciencias

Consultores:

Carlos Hernández, tr@ce s.c./ consultores

Concepción Wunsch, tr@ce s.c./ consultores

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	7
I. ASISTIMOS AL NACIMIENTO DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN	9
ESTOS CAMBIOS ESTÁN AFECTANDO LA FORMA DE APRENDER, DE TRABAJAR Y DE RELACIONARNOS CON LOS DEMÁS	12
HOY EN DÍA HAY MÁS INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS DISPONIBLES A UN NÚMERO MAYOR DE PERSONAS	12
EL MODELO EDUCATIVO TRADICIONAL ESTÁ SUFRIENDO UNA REVISIÓN PROFUNDA	13
LOS CAMBIOS EN EL AMBIENTE Y EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO TAMBIÉN SON CONSIDERABLES	14
EL INICIO DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN ES TESTIGO DE UN DEBATE PENDIENTE DE RESOLVER	16
LOS HECHOS FRENTE AL DEBATE	17
LA BRECHA ENTRE LOS PAÍSES AVANZADOS Y LOS DEMÁS SE ESTÁ AMPLIANDO	19
TAMBIÉN DESTINAN MÁS RECURSOS A LA EDUCACIÓN Y LOS EMPLEAN EN FORMA MÁS EFICIENTE	19
EN LO INTERNO, MÉXICO SIGUE TENIENDO UNA POBLACIÓN EN RÁPIDO CRECIMIENTO	21
TRANSITAMOS DE UNA POBLACIÓN JOVEN A OTRA "ENTRADA EN AÑOS"	22
LOS CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN POR EDADES DE LA POBLACIÓN IMPLICARÁN NUEVOS DESAFÍOS ECONÓMICOS Y SOCIALES	22
LA SOCIEDAD MEXICANA TAMBIÉN SE HA URBANIZADO EN EL TRANSCURSO DEL SIGLO	23
LA CONCENTRACIÓN Y LA DISPERSIÓN SON DOS DE LOS PROBLEMAS POBLACIONALES MÁS GRAVES QUE DEBE ENFRENTAR EN EL FUTURO	23
II. UN ENFOQUE PRAGMÁTICO PARA EL FUTURO	25
MÉXICO NO ESTÁ PREPARADO PARA COMPETIR EN EL NUEVO ESCENARIO	25
FRENTE A ELLO SE PLANTEAN ALGUNAS INTERROGANTES	25
COMO PRIMER PASO, ES INDISPENSABLE EMPRENDER ACCIONES PARA ELEVAR NUESTRA "INTELIGENCIA COLECTIVA"	25
DICHAS ACCIONES DEBEN UBICARSE EN EL CONTEXTO DE UN NUEVO PROYECTO POLÍTICO QUE ASIGNE LA MAYOR PRIORIDAD A LA EDUCACIÓN Y A LA CAPACITACIÓN	26
ES URGENTE CREAR UNA BASE NACIONAL DE COMUNICACIÓN Y DE CONOCIMIENTOS	26
ESTA BASE CONSTARÍA DE CINCO COMPONENTES BÁSICOS	27
PERMITIRÍA ENLAZAR DIVERSAS FUENTES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y DE CONOCIMIENTOS YA EXISTENTES	28
EL HORIZONTE TEMPORAL DE ESTA INICIATIVA SERÍA DE AL MENOS UNA DÉCADA	28
LA META DE LARGO PLAZO ES ASEGURAR EN MÉXICO EL ACCESO UNIVERSAL A LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	29
LA INICIATIVA SE DIVIDIRÍA EN CINCO ETAPAS BIANUALES	30
LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL PUEDE CREAR LA VISIÓN, EL MARCO DE POLÍTICA Y LAS BASES DE LA INFRAESTRUCTURA	33
TAMBIÉN PUEDE INCIDIR FUERTEMENTE EN LAS BASES DE ACCESO, EN LA CALIDAD DEL MEDIO Y EN LA DISPONIBILIDAD DE CONTENIDO	33
LAS ACCIONES QUE EMPRENDA EN MATERIA DE DERECHOS DE AUTOR DE PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS ESTIMULARÁN SU PRODUCCIÓN	33
LA CREACIÓN DE UNA RED NACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITALES PROPORCIONARÍA UNA PLATAFORMA OPERATIVA A ESTA INICIATIVA	34
LA RED NACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITALES TENDRÍA CUATRO OBJETIVOS BÁSICOS	35
LAS BIBLIOTECAS SE TRANSFORMARÍAN EN CENTROS DE BÚSQUEDA, LOCALIZACIÓN Y ENTREGA DE INFORMACIÓN DISTRIBUIDA EN VARIOS SITIOS	35
CADA ELEMENTO DE LA RED TENDRÍA UNA TRAYECTORIA EVOLUTIVA PROPIA	36
LOS ACERVOS DE LAS BIBLIOTECAS DE LA RED INCORPORARÍAN PAULATINAMENTE RECURSOS EN FORMATO DIGITAL	36
ES NECESARIO FORTALECER LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN ESTOS CAMPOS ...	37
LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN PODRÍAN CONCENTRARSE EN TORNO A TRES TEMAS BÁSICOS	38

HAY ALGUNAS DIRECTRICES DERIVADAS DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES QUE PUEDEN SER ÚTILES PARA DEFINIR LOS PROYECTOS	38
YA SE HAN IDENTIFICADO ALGUNAS INSTITUCIONES DEL EXTERIOR INTERESADAS EN COLABORAR CON MÉXICO EN ESTOS ESFUERZOS	39
TAMBIÉN SE PROPONE EMPRENDER UN AMPLIO PROGRAMA PARA ESTIMULAR LA PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS DIGITALES EN MÉXICO	39
PARA ELLO DEBEN TOMARSE EN CUENTA LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS	39
LA CAPACITACIÓN DE LOS MAESTROS EN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS JUGARÁ UN PAPEL CLAVE EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN	40
EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS Y ORGANIZACIONES TAMBIÉN SE DEBEN REALIZAR ESFUERZOS DE CAPACITACIÓN EN ESTAS TECNOLOGÍAS	40
FINALMENTE, DEBE FORTALECERSE LA FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN CONTINUA DE BIBLIOTECÓLOGOS EN EL PAÍS, ESPECIALISTAS EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	40
III. PLAN DETALLADO DE ACCIÓN PARA LA PRIMERA ETAPA	41
1. PROGRAMA DE EQUIPAMIENTO DE CÓMPUTO Y DE TELECOMUNICACIONES	41
OBJETIVO	41
ALCANCES	41
PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS	41
CREACIÓN DE UN GRUPO TÉCNICO	42
2. PROGRAMA DE CONECTIVIDAD Y DE ACCESO A INTERNET Y A REDES DE ALTA VELOCIDAD	42
OBJETIVO	42
ALCANCES	42
PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS	43
CREACIÓN DE UN GRUPO TÉCNICO	43
3. PROGRAMA DE CREACIÓN Y DESARROLLO DE ACERVOS DIGITALES	43
OBJETIVO	43
ALCANCES	43
PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS	43
METODOLOGÍA	45
CREACIÓN DE UN GRUPO TÉCNICO	45
4. PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO, ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN	46
OBJETIVO	46
ALCANCES	46
PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS	46
CREACIÓN DE UN GRUPO TÉCNICO	48

5. PROGRAMA DE ORGANIZACIÓN, MARCO INSTITUCIONAL Y MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO	48
OBJETIVO	48
ALCANCES	48
PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS	48
ORGANIZACIÓN	48
FINANCIAMIENTO	49
PLANES PILOTO Y PLATAFORMA DE PRUEBA	49
PLAN PILOTO DE LA BIBLIOTECA NACIONAL	50
PLAN PILOTO DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS	51
PLAN PILOTO DE BIBLIOTECAS ESCOLARES	52
PLAN PILOTO DE LAS BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS	53
PLAN PILOTO DE BIBLIOTECAS DE INVESTIGACIÓN	54

PRESENTACIÓN

Este documento es el resultado de un proyecto de la Academia Mexicana de Ciencias, el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que contó con el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Fideicomiso SEP-UNAM para su iniciación y posterior desarrollo. El propósito del mismo es analizar las condiciones que México enfrenta y las oportunidades que brinda el inicio de lo que muchos autores denominan la *Era de la Información*. En particular, se pretende revisar las medidas adoptadas por los países más avanzados, así como algunos de los debates existentes en torno a las implicaciones educativas sociales y económicas de este nuevo paradigma. Finalmente, se analizan las condiciones prevalecientes en México y se proponen algunas medidas que el país podría adoptar para aprovechar las tecnologías de información en apoyo a su desarrollo futuro.

Las conclusiones que se exponen constituyen una propuesta metodológica para construir una visión compartida en torno al desarrollo y uso de las tecnologías de la información en beneficio de México, es decir, representa la base del esfuerzo de colaboración que se propone emprendan conjunta y concertadamente todos los sectores de la sociedad mexicana —público y privado, comercial y educativo, gubernamental y empresarial, tecnológico y social— a fin de generar una estrategia y una movilización nacionales que permitan aprovechar integralmente la oportunidad que brindan esas tecnologías para incrementar la base de conocimientos y el acervo de habilidades y destrezas de nuestro país.

La propuesta descansa en algunas de las iniciativas que ya están en marcha y toma en cuenta las políticas gubernamentales sobre la materia. Por esta razón, el proyecto que aquí se expone surge de la apreciación de cuan limitadas son unas y otras ante la importancia y magnitud de la tarea que tenemos por delante, a fin de asegurar que la sociedad mexicana tenga un papel activo en la civilización digital producto de la teleinformática.

A principios de ésta década las empresas, las universidades, los organismos y dependencias gubernamentales encaraban múltiples dilemas para las inversiones que hacían y las decisiones que tomaban en torno a las tecnologías de comunicación y cómputo, que empezaban a considerarse indispensables para su operación presente y desarrollo futuro. En general, no existían lineamientos que orientasen las inversiones, ni guías que ayudasen en la toma de decisiones en la materia. En particular, en el ámbito educativo había ausencia de criterios tanto respecto a las nuevas tecnologías y equipamientos pertinentes en la educación como, más importante aún, respecto a los objetivos, procesos y contenidos educativos asociados a ellos. Esa situación llevó a la Academia Mexicana de Ciencias —con el apoyo del Fideicomiso SEP-UNAM—, a proponer unas bases de política para incrementar el impacto de las tecnologías de información y comunicación en beneficio de la educación mexicana*.

Los estudios y procesos seguidos para el desarrollo de esas bases, sugirieron acciones para extender la capacidad nacional con el objeto de: ampliar la apropiación y generación del conocimiento; organizar el diseño de sistemas de información adecuados a las circunstancias sociales y culturales del país, y proponer algunas políticas para facilitar la comunicación del conocimiento. Para ello, se consideraron al menos tres aspectos: incrementar la capacidad de acceso de los mexicanos a las redes y autopistas de información; convertir las bibliotecas del país en verdaderos centros de información, y generar un proceso para la elaboración en México de contenidos teleinformáticos. La exploración de estos aspectos dio origen al presente proyecto, mismo que extiende el significado e implicaciones de las tecnologías digitales a otras líneas y ámbitos de la vida humana, e incluye otras consideraciones en el análisis de la situación en que nos

* M. Fortes y S. Malo, *Las Tecnologías de la Información y la Educación en México*, Academia Mexicana de Ciencias, México 1998.

encontramos como sociedad para enfrentar y sacar ventaja a un mundo que ya ha sido transformado por el impacto de estas tecnologías.

Para la realización del proyecto se integró un equipo de trabajo bajo la dirección del Dr. Salvador Malo, y del Dr. Mauricio Fortes quienes orientaron las tareas y organizaron diversas reuniones con expertos de México y de los Estados Unidos. Con el objeto de facilitar la organización de las ideas frente a un fenómeno global caracterizado por la rapidez del cambio, los directores se beneficiaron del apoyo de los consultores Mat. Carlos Hernández y Lic. Concepción Wunsch.

El presente documento está dividido en tres capítulos:

I. Asistimos al Nacimiento de la era de la Información, en el que se revisan los cambios que están ocurriendo en torno al uso de tecnologías de información de todo el mundo; su impacto en la educación, en el trabajo y en la comunicación; las medidas adoptadas por los países avanzados para aprovechar estas tecnologías como soporte de su desarrollo futuro; la situación prevaleciente en México, y las condiciones de competencia que habrá de enfrentar en los próximos años;

II. Un Enfoque Pragmático para el Futuro, en el que se presentan algunas medidas que se pueden adoptar en torno a iniciativas y proyectos en marcha que conduzcan al objetivo de asegurar que al término de la próxima década todos los mexicanos tendrán acceso a esas tecnologías y a la información y al conocimiento que se puede obtener mediante su aplicación, y

III. Plan detallado de Acción para la Primera Etapa, en el que se hacen explícitas las acciones que podrían realizarse durante los primeros dos años que contempla esta iniciativa.

Los autores desean expresar su agradecimiento a todas las personas que contribuyeron con sus valiosos comentarios a enriquecerlo, en especial a los miembros del Grupo Tepoztlán, A.C., quienes organizaron diversas reuniones para la presentación y discusión del documento. Mención especial merece el apoyo brindado por el Prof. Víctor L. Urquidi, quien coordinó la realización de dichas reuniones y enriqueció el contenido del documento con sus valiosas y atinadas observaciones. También destacan los comentarios y sugerencias recibidos de parte de las siguientes personas: Fernando Solana, José Sarukhán, Carlos Casasús, José Moreno de Alba, Ricardo Toledo, Carlos Ornelas, René Villarreal, Felipe Bracho, José Blanco, Agustín E. Ibarra, Víctor Guerra, Alejandro Pisanty, Hugo Aréchiga, Fernando del Río, Pablo Noriega, Enrique Alduncin, Alberto Montoya, Rosa Ma. Rubalcava, Omar Chanona, Rolando Hernández y Rafael Pérez Miranda.

Durante la primera etapa del desarrollo del presente trabajo, los autores, organizaron en junio de 1998 una reunión internacional de expertos en la Ciudad de México bajo el título *Reinforcing a National Computer and Connectivity Infrastructure for Education, Science and Engineering* con el objeto de conocer el estado actual de la infraestructura de cómputo y teleinformática en México y los Estados Unidos, la visión para nuevos desarrollos y prácticas exitosas de proyectos colaborativos en la materia. La organización y desarrollo de la reunión así como algunos elementos de política científica del presente trabajo contaron con la invaluable asesoría de Philip M. Smith, del *National Computation Science Alliance* (NCSA) a quien expresamos nuestro agradecimiento. Esta reunión también se benefició de las presentaciones de Charles E. Catlett, de la NCSA, de Roscoe C. Giles, de la Universidad de Boston y de Frank L. Gilfeather, de la Universidad de Nuevo México, a quienes expresamos nuestro reconocimiento, así como al grupo de expertos mexicanos: Guillermo Kelley, Alberto Mayorga, Cristina Loyo, María Garza Vigil, Alberto Alonso y Coria, Javier Tejada Ruiz, Jose Madrid, Adolfo Guzmán Arenas, Isaac Rudomín, Walter Antonioli y Alejandro Martínez Varela.

Mayo de 1999

1. ASISTIMOS AL NACIMIENTO DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN

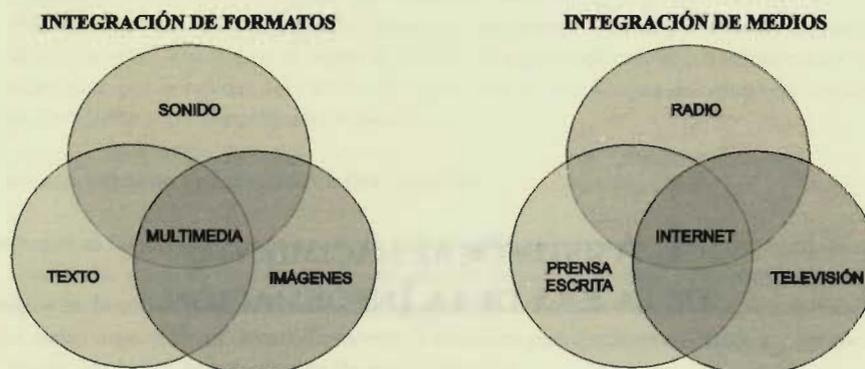
En la última década se ha registrado una verdadera revolución en torno al flujo de la información y de los conocimientos en el planeta, como consecuencia de una rápida popularización de las denominadas computadoras personales o PC, así como de la expansión acelerada de las telecomunicaciones en todo el orbe. La popularización de Internet o más generalmente la red siguiendo a Cebrián¹, a mediados de la presente década, aceleró aún más este fenómeno que también se ha visto fortalecido por una drástica caída en los precios de los equipos y en un aumento considerable de sus capacidades de procesamiento de formatos *multimedios* (voz, datos, imágenes, sonidos, animaciones, etc.).

La fuerza de este cambio reside en la síntesis de un conjunto de tecnologías muy diversas a las que se ha dado en llamar *tecnologías de información*, que han convergido en torno a Internet y que abarcan todos los componentes del procesamiento y distribución de la información en formato digital,² incluyendo la radio, la televisión, los equipos de cómputo y de telecomunicaciones, sus sistemas operativos, los protocolos o reglas para el intercambio de información, el *software* para almacenarla, organizarla, clasificarla y transmitirla, así como las interfaces para el usuario, entre otros.

¹ Cebrián, Juan Luis "La Red", Taurus 1998.

² Se entiende por formato digital todo aquel en que el texto, las imágenes, los sonidos, los videos, las animaciones, etc., han sido convertidos a un conjunto de números (dígitos, de ahí el término digital) expresados en un sistema binario (ceros o unos), que pueden ser almacenados o reproducidos por medios electrónicos como las computadoras, cámaras fotográficas, scanners, faxes, lectoras de discos compactos, etc.

LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN INTEGRAN
DIVERSOS FORMATOS Y MEDIOS



Estas tecnologías han tenido un impacto importante no sólo en los medios de comunicación tradicionales, sino que se han extendido prácticamente a todos los campos de la actividad humana, pasando por la educación, la investigación, la difusión de la cultura, la capacitación y el adiestramiento para el trabajo, los servicios de salud, otros servicios gubernamentales, el comercio, etc., así como a todos los ámbitos, incluyendo el hogar, la escuela, los centros de trabajo, los centros de recreación o de reunión comunitaria y, en general, a todo tipo de sitios y de organizaciones.

La revolución en las comunicaciones globales derivada de la aparición de Internet, ha sido considerada como el inicio de una nueva era a la que se ha denominado *era de la información*. En los países de la Unión Europea se ha identificado a este proceso como el surgimiento de la *sociedad de la información*, fenómeno que está alterando todos los aspectos de la vida, incluyendo los patrones de trabajo, de recreación, de consumo, de educación,

etc. En este nuevo escenario, la información y el conocimiento están desplazando al capital y a los recursos naturales como los factores clave del desarrollo y del crecimiento económico (riqueza social).³

Ya sea que se le llame la *tercera ola*, como la designa Alvin Toffler,⁴ el surgimiento de la *cibercultura* como la denomina Pierre Lèvy,⁵ el nacimiento de la *sociedad de la información*, en los términos adoptados por la Unión Europea⁶ o el inicio de la *era de la información*, lo cierto es que este fenómeno ha sido reconocido casi en todas partes como el parteaguas en el que concluye la era industrial, para dar paso a la era del conocimiento. Se señala que el desarrollo de La red implica un cambio social sin precedentes, por el cual se está dando una *transición de fase* en la forma en que las sociedades organizan e intercambian información; transición, que en analogía a lo ocurrido con la introducción del alfabeto, o con la invención de la imprenta, dará lugar a un nuevo nivel de civilización.⁷

³ Loader, D. Brian. "Equality, agency and policy in the information society". *Cyberspace Divide*. Chapter 1. Editor Brian D. Loader. Routledge. 1998.

⁴ Toffler, Alvin. "The Third Wave. The Classic Study of Tomorrow". Mass Market Paperback Reissue edition (December 1991) Bantam Books.

⁵ Lèvy, Pierre. "Education and Cyberculture". (<http://sgwww.epfl.ch:98/UF1/observatoire/levy/cyberculture1.html>).

⁶ EU. "The Information Society". (<http://europa.eu.int/en/eupol/infosoc.html>).

**LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN INTEGRAN
DIVERSOS FORMATOS Y MEDIOS**

**FACTORES CLAVE EN LA
ERA INDUSTRIAL**



**FACTORES CLAVE EN LA
ERA DE LA INFORMACIÓN**



El surgimiento de Internet y el desarrollo dentro de esta red del ambiente multimedios denominado *World Wide Web* (WWW), de acuerdo con Lèvy, está dando pie al nacimiento de una nueva cultura que él denomina "cibercultura". En su opinión, la estructura de la WWW tiene una naturaleza dinámica y en constante proceso de revisión, reorganización y actualización, de manera que sus componentes —las llamadas *páginas web*—, nunca quedan concluidas, como sucede con las obras impresas. Adicionalmente, tiene la característica de carecer de un cuerpo supremo o regulador, lo que excluye la posibilidad de un control totalitario del conocimiento depositado en ella, como en el enciclopedismo de Diderot y D'Alembert.

Por otro lado, según Lèvy es difícil imaginar que la WWW pueda someterse a censura por parte de los gobiernos, ya que es la comunidad global la que impone unilateralmente los límites respecto de lo que se puede publicar en ella. Otra de sus características importantes, es que el contenido es producido y publicado por una cantidad enorme de individuos y de organizaciones independientes, sin obedecer a un

programa o agenda determinada y sin que existan límites respecto a su contenido temático o al medio empleado para difundirlo.

Las implicaciones culturales de ello son enormes, ya que a diferencia de lo que ocurre con la radio, la televisión, la prensa escrita y las publicaciones de toda índole, lo que se difunde en la WWW refleja más fielmente las manifestaciones cotidianas de los individuos y de las organizaciones en el mundo real, sin estar sujetas a lo que grupos reducidos de personas consideran adecuado para reflejar dicha realidad. Adicionalmente, la WWW se caracteriza por una verdadera universalidad, pues integra visiones individuales y espontáneas de todas partes del mundo, sobre todos los temas.

Estructuralmente, su desarrollo descansa en tres elementos básicos:

- La *conexión de todo con todo*, que hace posible el acceso desde cualquier parte a lo que se publica en la WWW;

⁷ Robertson, Douglas S. "The New Renaissance: Computers and the Next Level of Civilization", Oxford University Press, 1998

- La *comunidad virtual*, integrada por los individuos y organizaciones que participan activamente en ella; y
- La *inteligencia colectiva*, que es el conocimiento acumulado y compartido por todos a través de este ambiente.

Los últimos cien años han presenciado un cambio pronunciado en los sectores de ocupación de las poblaciones de los países más avanzados. Así, el sector primario —agricultura, petróleo y minería— emplea ahora a menos del cinco por ciento de la fuerza de trabajo de esos países, mientras que el sector de servicios ocupa ahora a más del setenta por ciento. Los empleos son, por otro lado, cada vez más intensivos en conocimientos y demandan destrezas y habilidades asociadas al manejo moderno de información. Se anticipa que esto se acentuará aún más en la era de la información.⁸

ESTOS CAMBIOS ESTÁN AFECTANDO LA FORMA DE APRENDER, DE TRABAJAR Y DE RELACIONARNOS CON LOS DEMÁS

Se ha discutido mucho sobre cuáles serán las consecuencias de la revolución informática cuyos albores estamos presenciando. Varios autores^{9,10} señalan que los cambios más importantes vendrán en aspectos que hoy no anticipamos, en formas diferentes de hacer las cosas, en nuevas tareas y necesidades, pero la mayoría de los autores coinciden en señalar que las áreas de la actividad humana en las que las tecnologías de información están teniendo mayor impacto son:

- El aprendizaje y la adquisición de conocimientos;
- El trabajo; y
- La comunicación con los demás.

HOY EN DÍA HAY MÁS INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS DISPONIBLES A UN NÚMERO MAYOR DE PERSONAS

Lo primero que se puede decir respecto de la forma como aprendemos y adquirimos conocimientos, es la velocidad nunca antes vista con la que se produce y transmite nuevo conocimiento, hecho que está provocando que por primera vez en la historia, el conocimiento que adquiere un individuo al inicio de una carrera profesional sea obsoleto para cuando ésta concluya.¹¹

Una segunda observación se refiere al ambiente a través del cual se transmite el conocimiento, que se está transformando de un ambiente estático y pasivo, en uno dinámico e interactivo que da lugar al desarrollo de nuevas actitudes y destrezas para aprender. Hoy se dispone de tecnologías que amplifican, materializan y transforman una serie de funciones cognitivas, como la memoria (bases de datos, hiperdocumentos, cualquier tipo de información en formato digital), la imaginación (simulaciones), la percepción (sensores digitales, telepresencia, realidad virtual) y el razonamiento (inteligencia artificial y modelación de fenómenos complejos).

Además de ello, en la última década las nuevas tecnologías de información han hecho posible poner al alcance de un número cada vez mayor de personas en todo el mundo, una cantidad creciente de información y de conocimientos, a un costo relativamente bajo. La aparición y desarrollo de Internet han acelerado este proceso y lo han extendido a todos los ámbitos, tanto geográficos como temáticos, impactando con ello prácticamente a todas las áreas del quehacer humano y sentando, al mismo tiempo, las bases de **un nuevo modelo de creación del conocimiento**, que descansa más en dicha disponibilidad y en la capacidad individual de aprender, que en procesos formales de instrucción.

⁸ Castells, Manuel "The Rise of the Network Society", Blackwell, 1996.

⁹ Levinson, Paul "The Soft Edge", Routledge 1997

¹⁰ Johnson, Steven "The Interface Culture", Harper 1997.

¹¹ Lévy, Pierre. "Education and Cyberculture". (<http://sgawww.epfl.ch:98/UF1/observatoire/levy/cyberculture1.html>).

EL MODELO EDUCATIVO TRADICIONAL ESTÁ SUFRIENDO UNA REVISIÓN PROFUNDA

El modelo educativo tradicional, centrado en el maestro, está sufriendo revisiones profundas con la llegada de las tecnologías de información y, particularmente, con la posibilidad de utilizar Internet como una herramienta auxiliar en la educación, puesto que permiten generar conocimiento a partir de más y mejor información disponible globalmente, en una forma más individualizada y sin que sea indispensable la presencia de un supervisor.

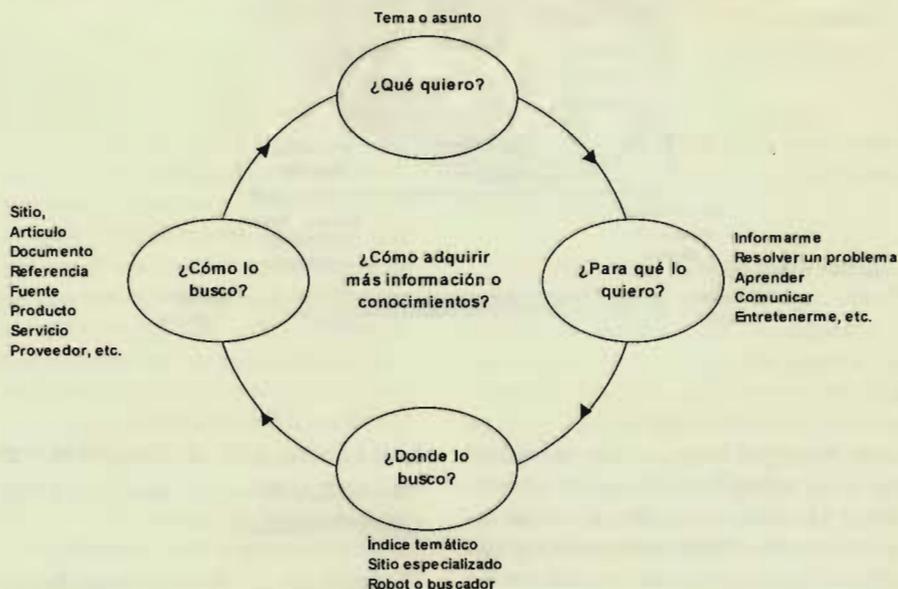
En el modelo tradicional, un grupo reducido de personas —los maestros y las autoridades educativas—, determinan cuál es el conjunto de conocimientos que debe asimilar un estudiante para progresar en la escala educativa, qué libros de texto deben

utilizarse, qué referencias bibliográficas servirán de complemento, qué actividades debe realizar el maestro y cuáles los alumnos y, finalmente, cuáles son los procedimientos requeridos para acreditar la asimilación del conocimiento en cuestión.

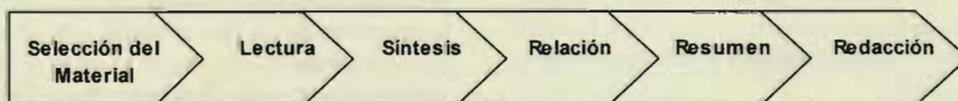
Hasta hace poco tiempo, los acervos de las bibliotecas de la mayor parte de las instituciones educativas en todo el mundo reflejaban este enfoque, pues estaban constituidos predominantemente por libros de texto y por libros y publicaciones de referencia sugeridas por el profesorado. En contraste, con el uso de las tecnologías de información se puede acceder ahora a un universo más amplio de información, que supera con creces los libros de texto y los materiales educativos convencionales.

Un análisis de una sesión típica de aprendizaje con el auxilio de Internet, permite dividir el proceso

MÉTODO PARA CONSEGUIR INFORMACIÓN O CONOCIMIENTOS



DESTREZAS PARA APRENDER Y COMUNICAR

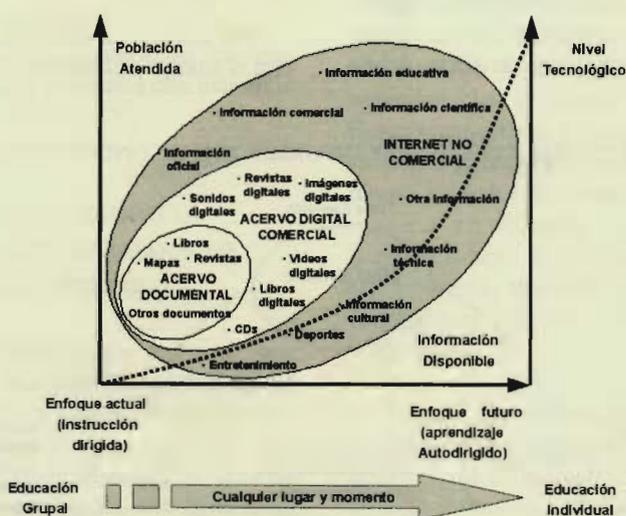


en 10 actividades básicas, que a su vez se pueden agrupar en dos categorías: las primeras constituyen el método para adquirir la información y las segundas las destrezas necesarias para generar y transmitir conocimiento.

Mientras en el modelo tradicional los esfuerzos se han centrado en elevar el nivel de la educación a través de mejoras a los métodos de enseñanza en áreas específicas del conocimiento (Matemáticas, Biología,

Historia, etc.), con el nuevo enfoque se está poniendo el énfasis en el desarrollo de las destrezas requeridas para aprender y en proveer más y mejor información, de modo tal que el conocimiento se pueda adquirir en forma individual, en cualquier lugar y en cualquier momento. Las posibilidades de comunicación que ofrecen las tecnologías de información también permiten promover aún más el trabajo colaborativo, que facilita y enriquece el proceso de generación de conocimiento.

MÁS INFORMACIÓN PARA APRENDER EN CUALQUIER LUGAR Y MOMENTO



La diferencia principal entre ambos métodos estriba en que en el método tradicional se puede aspirar a mejorar la transmisión de un conjunto limitado de conocimientos, mientras que en el segundo es factible buscar que sea el alumno quien transforme más y mejor información en una cantidad mayor de conocimiento. Las implicaciones de estos cambios tendrán sin duda un efecto considerable en la concepción futura del papel de las instituciones educativas, de su ámbito de acción y de su alcance, así como de la forma como se organizará y brindará la educación y la capacitación y el adiestramiento en todos los niveles.

LOS CAMBIOS EN EL AMBIENTE Y EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO TAMBIÉN SON CONSIDERABLES

El desarrollo de las tecnologías de información ha fortalecido la globalización, incrementado las opciones de negocios y posibilitado la competencia de actores imprevistos, poniendo al conocimiento en el centro de la mayoría de las actividades desarrolladas por el hombre. Esta situación ha propiciado también la aparición de las denominadas *empresas u organizaciones virtuales*, en las que se están desarrollando modelos de organización y de trabajo diferentes, que

INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN LAS EMPRESAS Y ORGANIZACIONES VIRTUALES



ya empiezan a ser adoptados por un número creciente de empresas y de organizaciones en todo el mundo.

La administración del conocimiento es percibida como una herramienta clave del proceso de modernización, de modo que las empresas u organizaciones que no tienen una conciencia clara del conocimiento acumulado en ellas y de cómo transmitirlo a sus miembros, empiezan a perder eficacia o capacidad de competir en el nuevo escenario. Las telecomunicaciones y el equipo de cómputo son otros factores esenciales en este cambio, puesto que constituyen las herramientas de depósito y de transmisión instantánea del conocimiento a toda la organización, en tanto que las destrezas requeridas para funcionar adecuadamente en este modelo son el último factor clave en este proceso de cambio.

La posibilidad de comunicarse en forma remota es quizás uno de los elementos más importantes en el cambio de las organizaciones y de los modelos de trabajo, ya que en las *empresas* u *organizaciones virtuales* no se requiere un edificio corporativo u oficinas centrales, en virtud de que sus miembros pueden

desarrollar el trabajo en cualquier lugar y en cualquier momento. En un estudio realizado por *Andersen Consulting* y el *Economist Intelligence Unit*,¹² sobre una muestra importante de compañías estadounidenses, se encontró que 40% de los ejecutivos cree que sus organizaciones serán virtuales en el año 2010, cifra que contrasta con el número de empresas hoy consideradas como tales, que no llega al 3%.

Por otro lado, la economía mundial descansa cada vez más en sectores que emplean intensivamente tecnologías de información y telecomunicaciones, lo que sin lugar a dudas ya está teniendo efectos importantes en el empleo. El ascenso de un nuevo modelo económico global basado en el conocimiento, estimula ya el desarrollo de nuevas industrias desplazando recursos de las tradicionales, situación que puede tener aún mayores efectos negativos sobre el empleo si no se emprenden esfuerzos deliberados para evitarlo y si no se asegura el acceso permanente a la capacitación y al adiestramiento para el trabajo, así como al aprendizaje a lo largo de toda la vida.

¹² *BT World Communications Report 1998/9*. (http://www.bt.com/global_reports/1998-99/critical.htm)

En este siglo, la productividad de la agricultura y de la industria manufacturera se ha elevado 50 veces y sigue haciéndolo con más rapidez que nunca. Sin embargo, conjuntamente ambos sectores emplean menos de la sexta parte de la fuerza laboral en Estados Unidos y este fenómeno se observa prácticamente en todos los países avanzados del orbe y en las economías emergentes. En contraste, la población ocupada en el sector de los servicios representa casi las tres cuartas partes de la fuerza de trabajo y se estima que en la primera década del próximo siglo, dicha cifra alcanzará al 90 por ciento de la población económicamente activa.¹³

El modelo de trabajo como la línea de ensamble, en el que cada persona tiene una especialidad o destreza bien definida y es el principal responsable de una parte del proceso, tiende a ser sustituido en la *empresa u organización virtual* por un modelo que descansa en la integración de grupos de individuos con varias destrezas y capacidades, que interactúan a lo largo de todo el proceso. Dichas destrezas incluyen la habilidad de encontrar, relacionar, sintetizar y comunicar conocimientos, así como de utilizarlos en la solución de diversos problemas, independientemente del tema de que se trate, de modo que cada día es mayor la cantidad de tiempo que se dedica a transmitir conocimientos, ocasionando que el trabajo se empiece a transformar en un sinónimo de aprendizaje, transferencia de *know-how* y producción de nuevo conocimiento.¹⁴

EL INICIO DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN ES TESTIGO DE UN DEBATE PENDIENTE DE RESOLVER

A pesar de que existe un acuerdo casi unánime en cuanto a que los cambios que estamos presenciando auguran el surgimiento de una nueva era social y

económica, las discusiones en torno a las ventajas y desventajas de este nuevo paradigma se están polarizando, no sólo por el reconocimiento de las desigualdades existentes entre individuos y países, sino porque no es claro cuál es el impacto social que se puede esperar de dichos cambios.

Aunque la mayoría de los estudiosos coinciden en señalar que estas tecnologías ofrecen nuevas opciones para hacer llegar de una manera más eficiente la información y el conocimiento a la sociedad, su principal preocupación consiste en la enorme desigualdad que existe actualmente para acceder a ellas, como lo destaca el informe de la reunión organizada por la Unión Europea sobre el tema "*La Sociedad de la Información y el Desarrollo*",¹⁵ al señalar que hay más líneas telefónicas en Manhattan que en todos los países del Sub-Sahara o Trevor Haywood,¹⁶ al precisar que un módem cuesta en India cuatro veces más de lo que cuesta en Estados Unidos, el acceso a Internet en Indonesia puede ser doce veces más caro que en este país y una nueva PC con módem equivale a un año de seguro de desempleo en el Reino Unido o al ingreso anual de tres maestros de escuela en Calcuta.

Lo que estas desigualdades implican, en opinión de diversos autores, es que se está generando un círculo perverso en el que ya sea entre países o al interior de los mismos, los que tienen acceso a las nuevas herramientas progresan rápidamente y adquieren nuevas destrezas, de las que derivan nuevas oportunidades de progreso económico y social, en tanto que los que carecen de ellas tardarán muchos años en adquirirlas y probablemente nunca las obtengan en las condiciones prevalecientes en los países y segmentos de la sociedad que cuentan con mayores recursos.

¹³ Drucker, Peter. "New Priorities". Remarks before de US Congress. (<http://www.context.org/ICLIB/IC32/Drucker.htm>).

¹⁴ Lévy, Pierre. "Education and Cyberculture". Op. cit

¹⁵ "Information Society and Development Conference". 13-15 May 1996. Gallagher Estate, Midrand, South Africa. (<http://www.ispo.cec.be/isad/isadconc.html>).

¹⁶ Haywood, Trevor. "Global Networks and the Myth of Equality. Trickle down or trickle away?". *Cyberspace Divide. Chapter 2.* Editor Brian D. Loader. Routledge. 1998.

Entre las opciones consideradas para poder cerrar esta brecha entre países e individuos, destaca la propuesta de una intervención deliberada de las autoridades nacionales y supranacionales, así como de organismos internacionales tales como el Banco Mundial, a partir de políticas no lucrativas de desarrollo de la infraestructura básica y de los servicios requeridos para *asegurar un acceso universal a estas tecnologías*, en tanto se crean condiciones económicas adecuadas para que estos se sostengan sin necesidad de dicha intervención.¹⁷

Este argumento se ve reforzado al señalar que esa es precisamente la estrategia utilizada por Estados Unidos para el desarrollo de Internet, ya que a través de la *National Science Foundation* canalizó temporalmente recursos humanos y financieros para crear las redes de investigación de las que surgió aquella, hasta que se dieron las condiciones adecuadas para que el proyecto fuera económicamente viable, sin necesidad de que la agencia siguiera aportando recursos.

Otras preocupaciones tienen que ver con los posibles efectos negativos de estas tecnologías en el campo de las relaciones interpersonales, pues en opinión de algunos autores pueden verse afectadas por la tendencia al aislamiento y al trabajo individual o al contacto a través de máquinas, en perjuicio del razonamiento y del debate colectivo basados en el contacto personal. Esta preocupación resulta aún mayor en el ámbito de la educación o del entretenimiento, actividades en las que se considera indispensable la interacción grupal física.

Un tema que también provoca temor en algunas personas tiene que ver con la posible pérdida de la privacidad, en la medida en que el control de las comunicaciones queda fuera de las manos de los individuos, para depositarse en los proveedores de los servicios o de terceras instancias, ya sean las empresas en las que se trabaja, las universidades o, en general, cualquier tipo de organización invo-

lucrada con la prestación de los servicios de comunicación electrónica.

Por último, la disponibilidad de material considerado como inadecuado para la sociedad, como la pornografía, la promoción de la violencia, del terrorismo, del racismo, del armamentismo, etc., es otra de las grandes preocupaciones de muchos estudiosos, en la medida en que este material puede caer fácilmente en las manos de los niños, si no se adoptan medidas más estrictas para evitar que ello ocurra, además de que consideran que su sola presencia ya tiene un impacto social negativo.

En el otro extremo del espectro, existe un grupo de personas que están convencidas de que las tecnologías de información son la cura a los males mayores de la sociedad contemporánea, y que sólo será cuestión de tiempo y dinero para hacerlas llegar a todos los segmentos que la integran, una vez que la clase política cree conciencia sobre sus posibilidades casi ilimitadas.

LOS HECHOS FRENTE AL DEBATE

Al margen de este debate, hay una serie de acontecimientos que están teniendo lugar en torno a la forma como la sociedad está reaccionando frente al fenómeno y a la manera como los gobiernos están respondiendo a dichas reacciones. Reconociendo la importancia de asumir un liderazgo en esta nueva era, países como Estados Unidos, los miembros de la Unión Europea, Canadá y Japón, entre otros, están adoptando políticas explícitas sobre el particular, en tanto que en la mayoría de los países en desarrollo y en algunas de las llamadas economías emergentes como México, no hay todavía una visión clara de cómo se puede sacar provecho de estas tecnologías para elevar su nivel de desarrollo social y económico.

En Estados Unidos, desde 1993 se emprendió el programa denominado *National Learning*

¹⁷ Haywood, Trevor. *op.cit.*

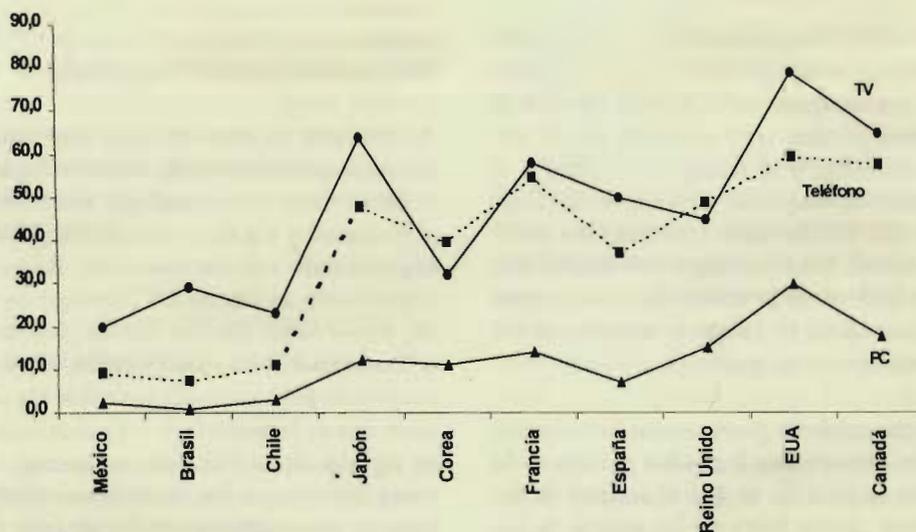
Infrastructure Initiative (NLI);¹⁸ en el Reino Unido, en 1996 se puso en marcha *The British Government's Information Society Initiative (ISI)*,¹⁹ y la Unión Europea ha emprendido iniciativas como *The Information Society Project*²⁰ para coordinar las políticas de sus miembros en torno al desarrollo de la *sociedad de la información* y a reducir las brechas con los países menos desarrollados.²¹

La *Next Generation Internet Initiative*²² de Estados Unidos y el proyecto denominado *Internet2*,²³ se han convertido en un modelo en torno al cual se desarrolla ya una nueva generación de redes de alta velocidad y están dando lugar al surgimiento de instituciones tripartitas integradas por agencias oficiales, por universidades y por las empresas, que

han empezado a proliferar como un mecanismo idóneo para conciliar las visiones y objetivos de los tres sectores: UCAID en Estados Unidos, CANARIE en Canadá, APAN en los países de Asia-Pacífico, DANTE en la Unión Europea, SingAREN en Singapur, RNP en Brasil, entre otras.

Estas iniciativas están dando los primeros resultados puesto que en prácticamente todos los países industrializados y en las denominadas economías emergentes, las políticas gubernamentales están estimulando ya el desarrollo de una nueva infraestructura de cómputo y de telecomunicaciones, pilar fundamental para la competencia futura, y están incidiendo directamente en las posibilidades de acceso a la información en formatos multimedia, como se ilustra a continuación:

NÚMERO DE EQUIPOS COMO % DE LA POBLACIÓN EN ALGUNOS PAÍSES²⁴



¹⁸ NLI - National Learning Infrastructure. (<http://www.educause.edu/nli/>).

¹⁹ The British Government's Information Society Initiative. (<http://www.isi.gov.uk/>).

²⁰ Information Society Project Office. (<http://www.ispo.cec.be/>).

²¹ The Information Society and Development. (<http://www.ispo.cec.be/isad/isad.html>).

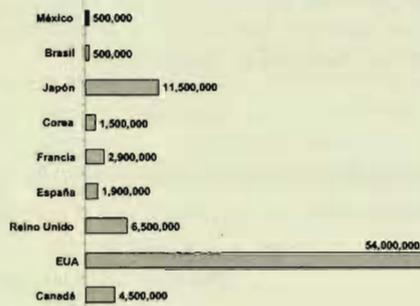
²² Next Generation Internet (NGI) Initiative. (<http://www.ngi.gov/>).

²³ The Internet2 Project. (<http://www.internet2.edu/>).

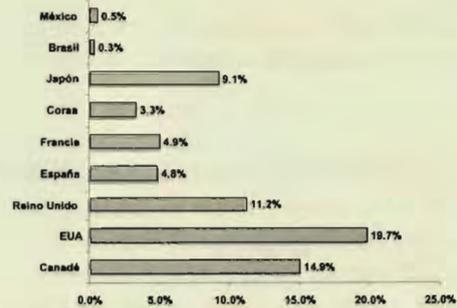
²⁴ Holderness, Mike. "Who are the world's information-poor?" *Cyberspace Divide*. Chapter 3, page 42. Editor Brian D. Loader. Routledge. 1998.

NÚMERO DE CUENTAS DE ACCESO A INTERNET POR PAÍS ²⁵
(A JUNIO DE 1998)

NÚMERO DE CUENTAS DE ACCESO A INTERNET



CUENTAS DE ACCESO A INTERNET COMO % DE LA POBLACIÓN



LA BRECHA ENTRE LOS PAÍSES AVANZADOS Y LOS DEMÁS SE ESTÁ AMPLIANDO

Todo lo anterior confirma que la brecha entre los países menos desarrollados y las economías industrializadas se sigue ampliando y plantea un panorama peor que el actual para el futuro, si aquéllos no adoptan estrategias adecuadas para incorporarse a esta nueva era, lo que supone definir una visión propia de la forma como pueden aprovecharse las nuevas tecnologías en el contexto de las condiciones individuales de cada país, y movilizar recursos e inversiones para desarrollar la infraestructura básica de cómputo y de telecomunicaciones requerida para su adopción.

Además de disponer de capital y de tecnología y como resultado de las políticas emprendidas desde los inicios de esta década, los países industrializados y algunas de las economías emergentes ya han desarrollado capacidades para crear más conocimiento, adquirir conocimiento de terceros y transmitirlo de modo más eficiente a todos los sectores de la sociedad.

Para ello, se apoyan en mejores sistemas educativos, programas permanentes de capacitación,

sistemas de patentes o licencias y herramientas avanzadas de comunicación. Estos nuevos mecanismos de apropiación y de transmisión de conocimientos descansan en la identificación sistemática de necesidades; la identificación de fuentes de información y de conocimientos —comerciales, oficiales, académicas y de dominio público—; herramientas de clasificación y catalogación de la información; infraestructura moderna de telecomunicaciones; infraestructura moderna de equipo de cómputo; estructuras de navegación temática; utilerías de búsqueda, localización y entrega de la información e interfaces interactivas con el usuario.

TAMBIÉN DESTINAN MÁS RECURSOS A LA EDUCACIÓN Y LOS EMPLEAN EN FORMA MÁS EFICIENTE

Tradicionalmente, los países industrializados han destinado una parte mayor de su producto interno bruto a la educación y la naturaleza del gasto tiende a tener un impacto mayor que en los países en desarrollo, ya que una parte importante del mismo sirve para apoyar el equipamiento de las escuelas y el

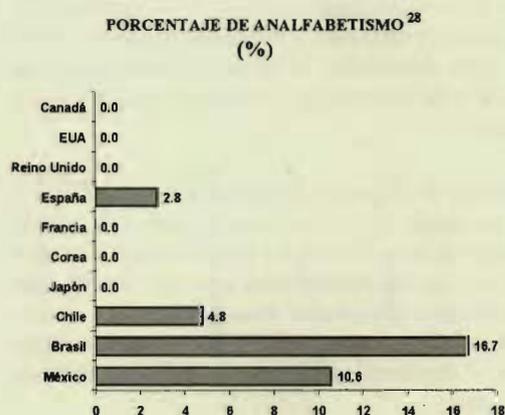
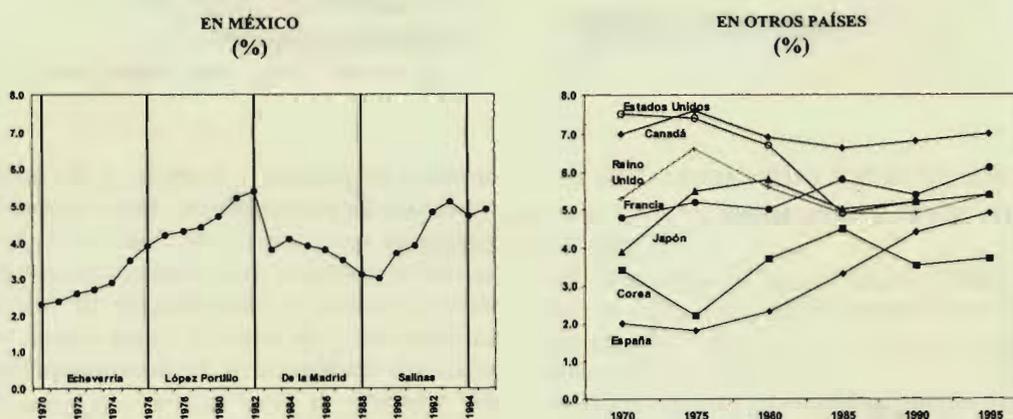
²⁵ International Communications. Headcount.com. (<http://www.headcount.com>).

desarrollo de nuevos métodos y herramientas educativas, basadas en las tecnologías más recientes, en contraste con lo que ocurre en países como México en los que la mayor parte del gasto educativo es absorbido por los sueldos de los maestros.

Esta situación queda claramente ilustrada en las siguientes tablas, en las que se muestra que aunque el

gasto en educación como porcentaje del producto interno bruto realizado por México en los últimos años, alcanzó un nivel similar al de algunos países europeos, la tasa de analfabetismo en nuestro país es aún mayor que en éstos y la escolaridad esperada, es decir, los años que se espera que estudie un alumno que se inscribe hoy en día a la escuela, es considerablemente menor que en ellos.

GASTO EN EDUCACIÓN COMO PORCENTAJE DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO²⁶



²⁶ UNESCO. Statistics. (<http://unesco.stat.unesco.org/>).

²⁷ UNO. "Indicators on Education." United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (<http://www.un.org/Depts/unsd/social/education.htm>).

²⁸ UNO. "Indicators on Literacy." United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (<http://www.un.org/Depts/unsd/social/literacy.htm>).

EN LO INTERNO, MÉXICO SIGUE TENIENDO UNA POBLACIÓN EN RÁPIDO CRECIMIENTO ²⁹

El crecimiento de la población representa uno de los mayores desafíos que enfrenta nuestro país. Actualmente, la población de México es de 96.4 millones de personas. Cada año nacen 2.2 millones de personas y ocurren 425 mil defunciones. Esto implica un incremento anual de 1.8 millones de personas y una tasa de crecimiento natural de 1.93 por ciento. Si consideramos el saldo neto migratorio que es negativo, la tasa de crecimiento de la población se reduce a 1.62 por ciento y el incremento anual a 1.6 millones de habitantes.

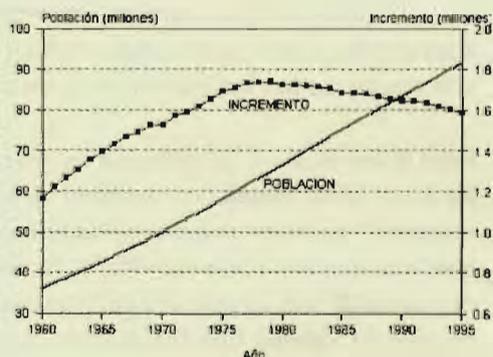
La actual situación demográfica de México se caracteriza por el rápido crecimiento que tuvo la población hasta los años setenta, lo cual propició un hecho en apariencia paradójico: aunque la tasa de crecimiento de la población comenzó a disminuir desde entonces, ésta ha seguido aumentando significativamente en números absolutos. En efecto, mientras la tasa de crecimiento natural de la población

disminuyó en los últimos 30 años de 3.4 al 2.05 por ciento anual, en este lapso la población pasó de 42.5 a 91.6 millones de habitantes, es decir, más que se duplicó. Esta tendencia seguramente seguirá teniendo lugar en el futuro próximo, ya que proseguirá el crecimiento de la población en números absolutos, aunque a tasas de aumento cada vez menores.

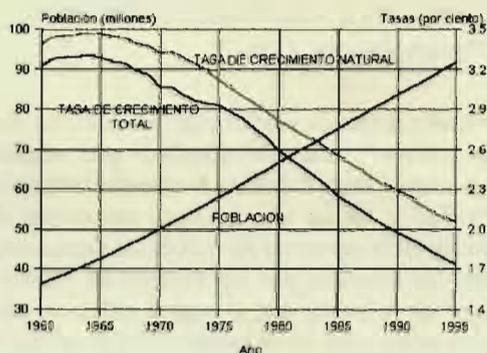
Por otro lado, el rápido crecimiento del pasado propició una distribución por edades de la población marcadamente joven, es decir, con una elevada proporción de niños y jóvenes. De ello resulta en gran medida la actual inercia del crecimiento de la población. Mientras en los últimos 20 años el número de hijos por mujer se redujo a la mitad —de 6.0 a 3.0 hijos—, el de mujeres en edad reproductiva se duplicó. Como resultado de estas dos tendencias, los incrementos absolutos anuales de la población se han mantenido prácticamente constantes en las últimas dos décadas.

En el lapso de los últimos 25 años también son marcados los cambios que se aprecian en la compo-

POBLACIÓN E INCREMENTO ANUAL
1960 - 1995



POBLACIÓN Y TASAS DE CRECIMIENTO
TOTAL Y NATURAL, 1960 - 1995

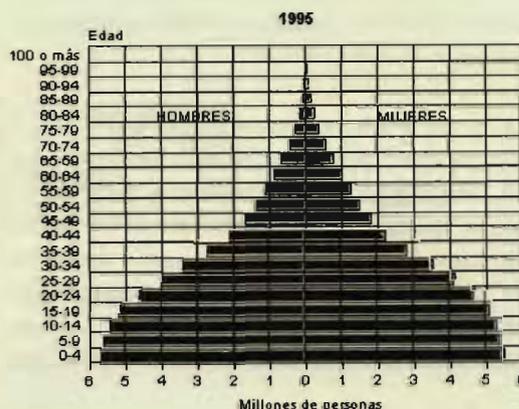
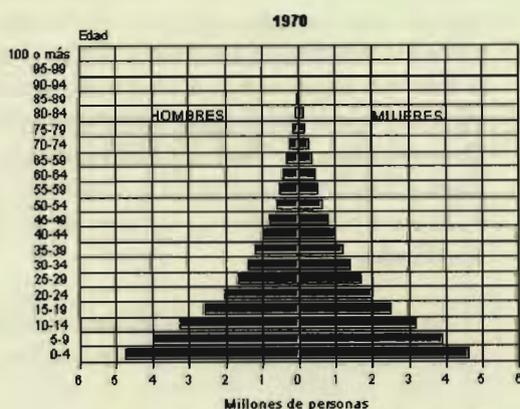


²⁹ CONAPO. Programa Nacional de Población: I. Situación demográfica nacional. (<http://www.conapo.gob.mx/Programs/pnp/Cap1/cap1a.htm>)

sición por edades de la población. Por ejemplo, entre 1970 y 1995, la proporción de la población menor de 15 años pasó del 48 al 36 por ciento; en forma similar, la población en edad preescolar (menor de 6 años) pasó del 22 al 15 por ciento del total de la

población. La edad media aumentó de 22.3 a 25.3 años, mientras la razón de dependencia (la población menor de 15 años sumada a la de 65 años y más, dividida entre la población 15-64) disminuyó sensiblemente, de 1.04 a 0.68.

PIRÁMIDES DE EDADES DE LA POBLACIÓN
1970-1995



TRANSITAMOS DE UNA POBLACIÓN JOVEN A OTRA "ENTRADA EN AÑOS"

El acelerado ritmo de crecimiento poblacional del pasado propició una distribución por edades marcadamente joven. Debido a la disminución de la fecundidad y de la mortalidad, así como al incremento en la esperanza de vida de los mexicanos, nuestro país atraviesa por un proceso de "envejecimiento" de la población, el cual se refleja en una paulatina reducción de la proporción de niños y jóvenes y en un progresivo aumento de las personas en edades adultas y avanzadas. Actualmente, la población en edad de trabajar (15 a 64 años) representa más de la mitad de los habitantes del país (57 millones), mientras que los menores de 6 años suman 13.3 millones y los niños y jóvenes en edades escolares (6 a 14 años) 19.5 millones.

LOS CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN POR EDADES DE LA POBLACIÓN IMPLICARÁN NUEVOS DESAFÍOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

En el nuevo milenio, la población en edad escolar (de 6 a 14 años) empezará a disminuir en términos relativos, lo que traerá como consecuencia que la demanda de educación básica se reduzca. En contraste, en el año 2000 México tendrá 62 millones de personas en edad de trabajar, que demandarán cerca de 41 millones de puestos de trabajo, y se habrá duplicado el tamaño de la población de 65 años y más, lo que implicará nuevos retos en materia de capacitación para el trabajo, seguridad social, servicios de salud, pensiones y jubilaciones, y educación a lo largo de toda la vida.

**LA SOCIEDAD MEXICANA
TAMBIÉN SE HA URBANIZADO EN EL
TRANSCURSO DEL SIGLO**

A principios de siglo, ocho de cada diez mexicanos vivían en el campo. En 1998 casi siete de cada diez viven en alguna ciudad. A lo largo del presente siglo México ha experimentado un acelerado proceso de urbanización. La migración del campo a las ciudades ha sido el principal motor de dicho proceso, así como el cambio observado en la distribución de la población en el territorio nacional.

**LA CONCENTRACIÓN Y LA DISPERSIÓN SON
DOS DE LOS PROBLEMAS POBLACIONALES MÁS
GRAVES QUE DEBE ENFRENTAR EN EL FUTURO**

En 1996, uno de cada cuatro mexicanos vivía en sólo cuatro grandes ciudades, y había más de cien mil poblados con menos de cien habitantes. La dispersión de estas pequeñas comunidades, su lejanía con respecto a otros centros de población y su accidentada orografía, contribuyen a agudizar su condición de atraso y marginación. La enorme concentración por un lado y la gran dispersión por otro, significan uno de los problemas más graves que debe enfrentar México para asegurar un acceso equitativo a la educación, a la capacitación y al adiestramiento, en esta nueva era que empieza.

II. UN ENFOQUE PRAGMÁTICO PARA EL FUTURO

MÉXICO NO ESTÁ PREPARADO PARA COMPETIR EN EL NUEVO ESCENARIO

Como consecuencia del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, en los próximos años México deberá enfrentar una competencia cada vez mayor de Estados Unidos y de Canadá, que son los países del mundo con mayores tasas de escolaridad esperada (casi del doble de las de México), con mayor gasto relativo en educación como proporción de su producto interno bruto, con mayor acceso a las tecnologías multimedios y con mayor número de usuarios de Internet, en tanto que nuestro país no cuenta todavía con una visión propia de lo que puede esperar de las tecnologías de información para enfrentar dicha competencia.

Esta situación y la negociación de un acuerdo de libre comercio con la Unión Europea, plantean la necesidad urgente de convocar a todos los sectores a abrir un debate nacional sobre este tema a fin construir:

- Una *visión* de cómo se pueden aprovechar estas tecnologías para apoyar el desarrollo social y económico de México en el futuro, habida cuenta de nuestras circunstancias y limitaciones;
- Un *marco de política* en el que se defina claramente el papel que debe jugar cada uno de los sectores participantes; y
- Un *mejor entendimiento* de las posibilidades que ofrecen estas tecnologías y de los requerimientos indispensables para poder adoptarlas y aplicarlas.

FRENTE A ELLO SE PLANTEAN ALGUNAS INTERROGANTES

En el contexto de los fenómenos descritos y ante la urgencia de adoptar algunas medidas para hacer frente

a esta situación, cabe plantear las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo podemos elevar la calidad de la educación aprovechando las nuevas tecnologías de información?
- ¿Cómo podemos re-educar, capacitar y adiestrar al mayor número posible de mexicanos en edad de trabajar, que están fuera de los sistemas de educación formal y que tienen una escolaridad promedio de tan sólo 7 años?
- ¿Cómo podemos acercar a la población de escasos recursos, los beneficios derivables de la disponibilidad de información y de conocimientos de toda índole?
- ¿Cómo podemos sacar el mayor provecho de los recursos que el país ha invertido hasta la fecha en estas tecnologías?

COMO PRIMER PASO, ES INDISPENSABLE EMPRENDER ACCIONES PARA ELEVAR NUESTRA “INTELIGENCIA COLECTIVA”

En el mejor de los casos, hoy en día sólo entre un millón y medio y dos millones de mexicanos tienen acceso a Internet. Si se cumplen las metas oficiales del programa denominado Red Escolar emprendido por la Secretaría de Educación Pública, en cinco años se habrán incorporado 25 millones de alumnos de enseñanza básica y media superior y 1.5 millones de alumnos de nivel profesional. Asimismo, cerca de 500 mil personas podrán acceder a la capacitación para el trabajo a través de las estructuras actuales.

Lo anterior significa que casi las tres cuartas partes de los mexicanos tendrán pocas posibilidades de educarse y capacitarse a lo largo de su vida, si no se hace un esfuerzo deliberado para evitarlo, aprovechando para ello las posibilidades que brindan las

nuevas tecnologías. La consecuencia de seguir un rumbo similar al actual es que México tendrá que competir en una economía globalizada, con una población que envejecerá paulatinamente y que en su mayoría está impreparada.

Usando la terminología de Pierre Lèvy, nuestro país debe emprender esfuerzos decididos y sistemáticos para elevar a la brevedad posible su "inteligencia colectiva", es decir, la cantidad de conocimiento disponible y accesible a todos los mexicanos, de modo que podamos incorporarnos adecuadamente a la nueva era que inicia.

DICHAS ACCIONES DEBEN UBICARSE EN EL CONTEXTO DE UN NUEVO PROYECTO POLÍTICO QUE ASIGNE LA MAYOR PRIORIDAD A LA EDUCACIÓN Y A LA CAPACITACIÓN

Las frecuentes crisis que ha enfrentado nuestro país en las últimas décadas, han dificultado la consolidación de un modelo educativo nacional capaz de incidir en forma significativa en mejorar las condiciones de desarrollo social y económico de la población. Por el contrario, dichas crisis han impactado negativamente a estas actividades, pues se han traducido en una reducción cíclica de los recursos que se destinan a educar y capacitar a una población creciente. El daño que esta situación propicia es enorme, tanto en términos absolutos como relativos, ya que cada vez es mayor el número de personas que queda fuera del sector educativo formal y que cuenta con escasos estudios y poca preparación para incorporarse a la fuerza de trabajo.

Esto no sólo limita sus posibilidades de desarrollo personal, sino que en conjunto pone al país en una situación de desventaja frente a los demás en esta era en que la capacitación y la actualización de los conocimientos a lo largo de toda la vida, constituyen uno de los factores de competitividad más importantes.

No obstante, las nuevas tecnologías de información y el impacto que ellas tienen en los

ámbitos de la educación y de la capacitación, ofrecen la posibilidad de "quemar algunas etapas" y de contrarrestar algunos de estos rezagos, posibilitando a la vez hacer frente con mayor eficacia que con los métodos tradicionales, a los fenómenos de concentración y de dispersión de la población antes señalados.

ES URGENTE CREAR UNA BASE NACIONAL DE COMUNICACIÓN Y DE CONOCIMIENTOS

Del análisis de experiencias internacionales como la estadounidense y la europea, se desprende que el primer paso para poder aprovechar las tecnologías de información en apoyo al desarrollo social y económico de México, es construir a través de esfuerzos colaborativos que involucren al Estado, la academia, las empresas y demás sectores de la sociedad, una Base Nacional de Comunicación y de Conocimientos que permita asegurar el acceso a dichas tecnologías en todo el territorio nacional. Dicha base permitiría:

- *Apoyar la modernización de la educación en el país, poniendo al alcance de los maestros y alumnos de todos los niveles, las herramientas necesarias para acceder a nuevos métodos educativos y al cúmulo de información y de conocimientos disponibles globalmente a través de medios electrónicos;*
- *Extender el acceso a las tecnologías de información a los sectores de la población que están fuera del ámbito de acción del sistema educativo formal, poniendo a su alcance programas de capacitación y de actualización de conocimientos a lo largo de toda la vida e información y conocimientos de toda índole; e*
- *Integrar en un marco coherente la información y el conocimiento producidos en el país, para organizarlos y hacerlos llegar ágilmente al mayor número posible de personas, así como complementarlos con información y conocimientos actualizados generados en otras partes del mundo, indispensables para asegurar una posición competitiva de México en esta nueva era que inicia.*

ESTA BASE CONSTARÍA DE CINCO COMPONENTES BÁSICOS

La Base Nacional de Información y de Conocimientos constaría de los siguientes

COMPONENTES BÁSICOS

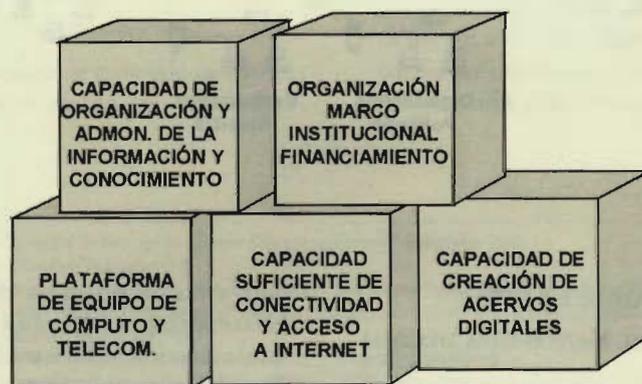
1. Una plataforma de *equipamiento de cómputo y de telecomunicaciones*, que permita el acceso a la información y al conocimiento a través de medios electrónicos en todos los municipios del país;
2. Capacidad suficiente de conectividad y de acceso a Internet en todo el país y a *redes de alta velocidad*, de modo que se puedan asegurar condiciones mínimas de calidad y precio en cualquier punto del territorio nacional;
3. Capacidad de *creación de contenidos y materiales* nacionales en formato digital y de adquisición de

información y de conocimientos actualizados de otras partes del mundo, involucrando a la mayor cantidad de individuos y de organizaciones locales en este proceso;

4. Capacidad de *organización y de administración de la información y del conocimiento*, para hacerlos llegar de manera ágil y oportuna a todos los segmentos de la sociedad; y
5. Una *organización, un marco institucional y mecanismos de financiamiento* que le den viabilidad a esta iniciativa.

Conjuntamente, estos componentes básicos proporcionarían los puntos de acceso, el medio de comunicación y el contenido, así como el soporte organizativo necesario para asegurar su adecuado funcionamiento y los mecanismos para financiar su creación y desarrollo futuro.

COMPONENTES BÁSICOS PARA CONSTRUIR UNA BASE NACIONAL DE COMUNICACIÓN Y CONOCIMIENTOS



PERMITIRÍA ENLAZAR DIVERSAS FUENTES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y DE CONOCIMIENTOS YA EXISTENTES

Una de las grandes ventajas que las tecnologías de información ofrecen es que permitirían enlazar, en un lapso de tiempo relativamente corto, diversos sistemas de información y de conocimientos ya existentes, que son producidos, almacenados, organizados y administrados por distintas instancias, tanto públicas como privadas, brindándoles un marco

conceptual y operativo unificado que facilite la búsqueda, la localización y la recuperación de la información y de los conocimientos, para su entrega oportuna a los usuarios. El ámbito de la información y del conocimiento, como ya se señaló, no se limitaría a la educación, a la investigación o a la difusión de la cultura, sino que se extendería a todas las áreas de la actividad humana, pasando por la capacitación y el adiestramiento para el trabajo, los medios de comunicación y el esparcimiento, entre otros.

ENLAZARÍA DIVERSAS FUENTES Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN



EL HORIZONTE TEMPORAL DE ESTA INICIATIVA SERÍA DE AL MENOS UNA DÉCADA

A pesar de los enormes avances alcanzados desde el punto de vista tecnológico, son muchos los rezagos que deben superarse para poder alcanzar el objetivo de brindar acceso universal en todos los rincones del

país a las tecnologías de información y a las herramientas asociadas con ellas. Por ello, se propone que la creación y el desarrollo de la Base Nacional de Comunicación y de Conocimientos se apoyen en un esfuerzo sistemático a lo largo de por lo menos una década, aprovechando el hecho de que todos los sectores y no nada más el gubernamental serían corresponsables en esta tarea.

Como un referente ilustrativo de la importancia que tiene mantener esfuerzos sostenidos a lo largo del tiempo para asimilar y consolidar de manera exitosa los avances tecnológicos, baste recordar que Estados Unidos lleva ya varios años con un proyecto similar que se ha ido enriqueciendo con diversos estudios e iniciativas, entre las que destacan *Using Technology to Support Education Reform* (1993),³⁰ *Goals 2000: Educate America Act* (1994),³¹ *The Need For a National Learning Infrastructure* (1994),³² *Digital Libraries Initiative* (1994),³³ *Reinventing Schools - The Technology is Now* (1995),³⁴ *Connecting the Nation: Classrooms, Libraries and Health Care Organizations in the Information Age* (1995),³⁵ *Next Generation Internet Initiative* (1997),³⁶ y el proyecto denominado *Internet2* (1997),³⁷ entre otros.

Con medidas como las señaladas se logró, entre otras cosas, pasar de un número de 125 alumnos por computadora en 1984, a 10.5 alumnos por computadora alcanzado en 1994, siendo el objetivo final el llegar a 4 o 5 alumnos por máquina.³⁸ Por otra parte, de este ejemplo destaca el hecho de que los esfuerzos se realizan en todos los frentes, es decir, desde la creación de la infraestructura de comunicación, pasando por el equipamiento y enlace de las escuelas y de las bibliotecas, hasta llegar a la creación, el almacenamiento, la administración y la difusión de nueva información y conocimientos, a partir de las tecnologías de información más modernas, sin descuidar los aspectos relativos a la calidad y rapidez del acceso.

Quizás lo más importante de todo ello es que en la base de estas medidas se cuenta con una visión

compartida y con políticas públicas bien definidas y soportadas con recursos técnicos y financieros, que promueven y estimulan la participación complementaria de las instituciones educativas, de las empresas y de los demás sectores en estos esfuerzos. En este contexto, al gobierno compete promover la creación de dicha visión y el establecimiento de las políticas, además de que debe destinar recursos humanos, técnicos y financieros para garantizar que todos los organismos e instituciones oficiales tengan acceso adecuado a dicha infraestructura

LA META DE LARGO PLAZO ES ASEGURAR EN MÉXICO EL ACCESO UNIVERSAL A LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

México está muy lejos de poder aspirar a que cada uno de sus estudiantes cuente con una PC enlazada a Internet o a que haya uno de estos equipos en cada uno de los hogares mexicanos, metas a las que aspiran hoy en día varios de los países más avanzados. El punto de partida es una línea telefónica por cada 10 habitantes, menos del 3 por ciento de la población con acceso a una PC y alrededor del 0.5 por ciento con conexión a Internet. Tomando en cuenta todo ello, como resultado de esta iniciativa se aspiraría a alcanzar las siguientes

METAS DE LARGO PLAZO

- Todas las escuelas del país, tanto públicas como privadas, deberán contar con *suficientes puntos de acceso* a la Base Nacional de Información y de Conocimientos y a Internet o a las redes de información y de conocimientos que la sucedan;

³⁰ U.S. Department of Education. "Using the Technology to Support Education Reform". September 1993. (<http://www.ed.gov/pubs/EdReformStudies/TechReforms/>).

³¹ U.S. Congress. "Goals 2000: Educate America Act." H.R. 1804. 1994. (<http://inet.ed.gov/legislation/GOALS2000/TheAct/intro.html>).

³² EDUCOM. "The Need for a National Learning Infrastructure". *Educom Review*, ISSN: 1045-9146, Volume 29, Numbers 4, 5, 5, 1994. (<http://educom.edu/program/nlii/keydocs/monograph.htm>).

³³ NSF/DARPA/NASA. "Digital Libraries Initiative". (http://www.cise.nsf.gov/iis/dli_home.html).

³⁴ National Academy of Sciences. "Reinventing Schools - The Technology is Now". 1995. (<http://www.nap.edu/readingroom/books/techgap/welcome.html>).

³⁵ National Telecommunications and Information Administration. *Connecting the Nation: Classrooms, Libraries and Health Care Organizations in the Information Age*. June 1995. (<http://www.ntia.doc.gov/connect.html>).

³⁶ "Next Generation Internet (NGI) Initiative". Op. cit.

³⁷ "The Internet2 Project". Op. cit.

³⁸ President's Committee Of Advisors On Science And Technology, Panel on Educational Technology. "Report to the President on the Use of Technology to Strengthen K-12 Education in the United States." March 1997. (<http://www1.whitehouse.gov/WH/EOP/OSTP/NSTC/PCAST/k-12ed.html#2.2>).

- Deberá haber una *oferta suficiente de servicios de acceso* a Internet y a la Base Nacional de Información y de Conocimientos, a través de redes avanzadas, que asegure condiciones similares de acceso en todo el territorio nacional, en términos de precio y calidad de los servicios;
- *Todas las bibliotecas del país deberán estar integradas* a la Base Nacional de Información y de Conocimientos, a través de una Red Nacional de Bibliotecas Digitales, basada en normas, estándares y modelos operativos que permitan compartir y acceder con facilidad a la información y a los conocimientos distribuidos en ellas;
- La Base Nacional de Información y de Conocimientos también deberá integrar todos los *programas de educación a distancia y de educación continua* disponibles en el país; y
- *Cualquier persona en el país podrá acceder a los servicios y recursos* de la Base Nacional de Información y de Conocimientos.

LA INICIATIVA SE DIVIDIRÍA EN CINCO ETAPAS BIANUALES

La creación y el desarrollo de la Base Nacional de Información y de Conocimientos se llevaría a cabo en cinco etapas bianuales:

- Etapa I. Creación de la visión, del marco de política y de la estructura organizativa;
- Etapa II. Desarrollo de la infraestructura de equipo y de la plataforma de servicios;
- Etapa III. Consolidación de la publicación y difusión electrónica de información y de conocimientos en México;
- Etapa IV. Consolidación de servicios de educación y de capacitación a distancia en todo el país; y
- Etapa V. Uso masivo de tecnologías de información en todos los ámbitos.

OBJETIVOS DE CADA COMPONENTE POR ETAPA

	ETAPA I 1999-2000	ETAPA II 2001-2002	ETAPA III 2003-2004	ETAPA IV 2005-2006	ETAPA V 2007-2008
	VISIÓN, MARCO DE POLÍTICA Y ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA DE EQUIPO Y DE SERVICIOS	CONSOLIDACIÓN DE PUBLICACIÓN Y DIFUSIÓN ELECTRÓNICA	CONSOLIDACIÓN DE SERVICIOS DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN A DISTANCIA	USO MASIVO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN TODOS LOS ÁMBITOS
EQUIPAMIENTO	EQUIPAR A TODAS OFICINAS Y ACCESO A LAS ESCUELAS DARLES INTERNET		DUPLICAR LA CAPACIDAD DE ACCESO		
	EQUIPAR A TODAS OFICINAS Y ACCESO A LAS ESCUELAS DARLES INTERNET		DUPLICAR LA CAPACIDAD DE ACCESO		
	EQUIPAR A TODAS OFICINAS Y ACCESO A LAS ESCUELAS DARLES INTERNET		DUPLICAR LA CAPACIDAD DE ACCESO		
ACCESO	ELEVAR LA EFICIENCIA DE INTERNET I	DUPLICAR LA CAPACIDAD DE ACCESO			
	CREAR UNA RED DE ALTA VELOCIDAD	DUPLICAR LA CAPACIDAD DE ACCESO			
CONTENIDO	CREAR EL MARCO NORMATIVO PARA PRODUCIR PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS EN MÉXICO	ESTIMULAR LA PRODUCCIÓN DE PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS PARA LA EDUCACIÓN Y LA CAPACITACIÓN	CONSOLIDAR LA PRODUCCIÓN Y EL ACOPIO DE PUBLICACIONES DIGITALES DEL PAÍS Y DEL EXTERIOR	DIFUNDIR PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS EN TODOS LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN	CONSOLIDAR EL USO MASIVO DE PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS EN TODOS LOS ÁMBITOS
SERVICIOS	DISEÑAR LAS BASES PARA CREAR UNA RED NACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITALES (RNDB)	CREAR LA RED NACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITALES	CONSOLIDAR LA FEDERACIÓN DE RECURSOS DIGITALES PARA LA EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN	PRESTAR SERVICIOS EDUCATIVOS Y DE CAPACITACIÓN A DISTANCIA EN TODO EL PAÍS SOBRE LA RNDB	PRESTAR SERVICIOS DE INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN EN TODOS LOS ÁMBITOS
MARCO	DISEÑAR EL MARCO INSTITUCIONAL, FINANCIERO Y ORGANIZATIVO	DESARROLLAR MECANISMOS PARA FINANCIAR EL EQUIPAMIENTO PERMANENTE	DESARROLLAR MECANISMOS PARA ESTIMULAR LA PRODUCCIÓN ELECTRÓNICA	DESARROLLAR MECANISMOS PARA ESTIMULAR LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS	CONSOLIDAR LAS BASES PARA LA EXPANSIÓN PERMANENTE

PRINCIPALES ACCIONES POR COMPONENTE Y POR ETAPA

	ETAPA I 1999-2000	ETAPA II 2001-2002	ETAPA III 2003-2004	ETAPA IV 2005-2006	ETAPA V 2007-2008
	VISIÓN, MARCO DE POLÍTICA Y ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA DE EQUIPO Y DE SERVICIOS	CONSOLIDACIÓN DE PUBLICACIÓN Y DIFUSIÓN ELECTRÓNICA	CONSOLIDACIÓN DE SERVICIOS DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN A DISTANCIA	USO MASIVO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN TODOS LOS ÁMBITOS
EQUIPAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Equipar y enlazar a Internet al 50% de las escuelas primarias y secundarias oficiales Equipar y enlazar a Internet a todos los centros de maestros Equipar y enlazar a Internet a todas las bibliotecas públicas del país 	<ul style="list-style-type: none"> Equipar y enlazar a Internet al 50% de las escuelas primarias y secundarias oficiales Incrementar en un 25% los nodos de acceso en los centros de maestros Incrementar en un 25 % los nodos de acceso en las bibliotecas públicas 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar en un 30% los nodos de acceso en las escuelas primarias y secundarias oficiales Incrementar en un 25% los nodos de acceso en los centros de maestros Incrementar en un 25 % los nodos de acceso en las bibliotecas públicas 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar en un 30% los nodos de acceso en las escuelas primarias y secundarias oficiales Incrementar en un 25% los nodos de acceso en los centros de maestros Incrementar en un 25 % los nodos de acceso en las bibliotecas públicas 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar en un 30% los nodos de acceso en las escuelas primarias y secundarias oficiales Incrementar en un 25% los nodos de acceso en los centros de maestros Incrementar en un 25 % los nodos de acceso en las bibliotecas públicas
ACCESO	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar una plataforma eficiente de Internet en el país Crear la primera red de alta velocidad en el país 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar en un 25% la oferta de servicios de acceso a Internet Incrementar en un 25% el ancho de banda nacional 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar en un 25% la oferta de servicios de acceso a Internet Incrementar en un 25% el ancho de banda nacional 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar en un 25% la oferta de servicios de acceso a Internet Incrementar en un 25% el ancho de banda nacional 	<ul style="list-style-type: none"> Incrementar en un 25% la oferta de servicios de acceso a Internet Incrementar en un 25% el ancho de banda nacional
CONTENIDO	<ul style="list-style-type: none"> Crear un marco mínimo de normas, estándares y prácticas recomendables para la publicación electrónica en el país 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar servicios de información especializados para la educación, la capacitación y el adiestramiento para el trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar la producción y difusión electrónica de lo que se publica en el país y de lo que se recopila de otras partes 	<ul style="list-style-type: none"> Extender los servicios electrónicos de información a todos los medios de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar el uso masivo de tecnologías de información en todas las actividades y en todos los ámbitos
SERVICIOS	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar las bases para la creación y operación de una Red Nacional de Bibliotecas Digitales (RNBD) 	<ul style="list-style-type: none"> Crear la RNBD enlazando a la Biblioteca Nacional, a la red de bibliotecas públicas, a las bibliotecas universitarias, a las bibliotecas de investigación y a las bibliotecas escolares 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar un Sistema Federado de Bibliotecas Digitales para la Educación, la Capacitación y el Adiestramiento Consolidar un Sistema Federado de Bibliotecas Digitales para la Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar una Red Nacional de Educación y Capacitación a Distancia apoyada en la RNBD y en los Sistemas Federados de Bibliotecas Digitales 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar una plataforma de producción y distribución electrónica masiva de información y de conocimientos de toda índole y para todos los ámbitos
MARCO	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar y consolidar el marco institucional y financiero para la creación y desarrollo de la Base 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar una estrategia de mantenimiento y expansión del equipo y de la infraestructura de conectividad 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar una estrategia de mantenimiento y expansión de los servicios de información 	<ul style="list-style-type: none"> Extender la cobertura y operación de la infraestructura y los servicios a todo el territorio nacional 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar las bases para la expansión permanente de la infraestructura y de los servicios

LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL PUEDE CREAR LA VISIÓN, EL MARCO DE POLÍTICA Y LAS BASES DE LA INFRAESTRUCTURA

De alcanzarse los objetivos previstos para la primera etapa, al término de la presente administración se habrá podido construir una visión de cómo se pueden aprovechar estas tecnologías para apoyar el desarrollo futuro de México, y se habrán sentado las bases de un marco de política en el que se defina con claridad el papel que debe jugar cada uno de los sectores participantes en este proceso. De lo contrario, el rezago relativo de México frente a los países con los que está obligado a competir sería aún mayor.

Asimismo, significaría un paso decisivo para la creación y desarrollo de un mercado nacional de bienes y servicios relacionados con las tecnologías de información, que puede representar nuevas oportunidades de inversión y de empleo para amplios sectores de la población.

Por otro lado, con ello se aprovecharía la oportunidad histórica de incorporar a México en una etapa relativamente temprana de esta nueva era que inicia, lo que de por sí no reduce la brecha frente a los países más avanzados, pero sí representa ventajas frente a países con un grado de desarrollo similar al nuestro.

TAMBIÉN PUEDE INCIDIR FUERTEMENTE EN LAS BASES DE ACCESO, EN LA CALIDAD DEL MEDIO Y EN LA DISPONIBILIDAD DE CONTENIDO

Las acciones previstas para los dos primeros años de esta iniciativa incidirían fuertemente en la disponibilidad de medios de acceso, en la calidad de los medios de comunicación y en el desarrollo de contenidos nacionales en formato electrónico.

Dada la reducida capacidad que hay en el país de acceso individual a Internet y a PC multimedia, el uso de recursos e instituciones oficiales como las escuelas y las bibliotecas públicas puede significar un salto cuántico en las posibilidades de acceso a las nuevas tecnologías y a los recursos que ellas proveen para amplios sectores de la población. En otras

palabras, sería la vía más rápida para hacer posible que un gran número de mexicanos que carecen de los recursos para acceder a ellas puedan tenerlas a su alcance en un lapso relativamente corto de tiempo.

El objetivo de equipar y enlazar a la mitad de las escuelas públicas de primaria y secundaria a todos los centros de maestros y a todas las bibliotecas públicas de la SEP, previsto para esta primera etapa, permitiría que en dos años cerca de 15 millones de mexicanos pudieran tener acceso a Internet a través de estas instituciones.

Por otro lado, además de los esfuerzos que se realicen para aumentar la capacidad de tráfico de las redes nacionales de acceso a Internet, todas las acciones que se emprendan en esta etapa, para establecer normas mínimas, estándares y prácticas recomendables en torno al uso y operación de los equipos, a las herramientas y a la organización y prestación de los diversos servicios que se ofrecen a través de este medio, permitirían elevar el nivel general de eficiencia de Internet en el país como un paso previo indispensable antes de la masificación de su uso.

Asimismo, de acuerdo con lo que las experiencias internacionales sugieren y ante la proliferación de información de distinta naturaleza y en diversos formatos, fomentar la adopción de normas, estándares y prácticas recomendables para la publicación, almacenamiento y clasificación de obras en formato digital, sería determinante de la facilidad de acceso futuro a ellas y contribuiría a promover su producción, distribución y comercialización. De particular relevancia para ello serían las medidas de protección de los derechos de autor que se emprendan.

LAS ACCIONES QUE SE EMPRENDAN EN MATERIA DE DERECHOS DE AUTOR DE PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS ESTIMULARÁN SU PRODUCCIÓN

En los países avanzados, la proliferación de publicaciones electrónicas de toda índole ha ocasionado que tanto las autoridades como los principales productores de ellas, es decir, las universidades, las casas editoriales y algunas instituciones públicas,

estén desarrollando conjuntamente un marco para asegurar la debida protección de los derechos de autor y con ello sentar las bases para la explotación comercial de las obras a través de los medios electrónicos.

Asimismo, ante la diversidad de formatos en que se producen las obras digitales, se analiza la posible adopción de normas mínimas, de estándares y de prácticas recomendables que faciliten su producción y difusión, y que a la vez permitan desarrollar plataformas para que los interesados puedan obtener rápidamente material relevante a sus intereses, considerando que cada día será mayor el número de obras disponibles en este formato.

Por ello, los esfuerzos que emprendan las autoridades durante el resto de la presente Administración en torno a estos dos temas, permitirá desarrollar y estimular en un plazo breve y sobre bases sólidas, concertadas con los principales actores, la producción de obras electrónicas en México, que complementen a las que se producen en otras partes.

LA CREACIÓN DE UNA RED NACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITALES PROPORCIONARÍA UNA PLATAFORMA OPERATIVA A ESTA INICIATIVA

El cambio tecnológico ya está teniendo efectos importantes en las bibliotecas del país. La mayoría de las instituciones de enseñanza superior están dotando de equipo de cómputo y de telecomunicaciones a sus bibliotecas y la automatización de los servicios bibliotecarios básicos se consolida gradualmente en ellas, además de que ya se ofrecen servicios a distancia dentro y fuera de los campus universitarios. Paulatinamente se crean acervos digitales de textos, imágenes, sonido, vídeo, etc.

Este patrón evolutivo ofrece claras ventajas frente al modelo tradicional ya que el espacio físico disponible no condiciona el tamaño y crecimiento del acervo, se reduce su deterioro y se puede acceder a recursos de terceros, además de que el usuario no necesariamente tiene que acudir a la biblioteca por

el material y este puede ser consultado por varios usuarios en forma simultánea.

Sin embargo, las iniciativas existentes son dispersas y se limitan a los objetivos de cada institución, lo que hace más costoso el esfuerzo individual y limita sus alcances. Ante esta situación y tomando en cuenta que el objetivo último es crear un sistema que permita integrar el mayor número de fuentes de información y de conocimientos y que las bibliotecas digitales son herramientas que pueden servir para este propósito, en esta primera etapa de la iniciativa también se propone integrar una *Red Nacional de Bibliotecas Digitales*, con las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA RED NACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITALES

- *Abierta*, para que cualquier persona interesada pueda tener acceso a sus servicios y recursos;
- *Mixta*, en el sentido de que convivirán siempre los acervos de las bibliotecas tradicionales con los acervos digitales que se vayan creando;
- *Distribuida*, porque ninguna institución cuenta con recursos suficientes para emprender un proyecto de alcance nacional que abarque todos los ámbitos de actividad y de conocimiento;
- *Integradora*, de modo que sea posible acceder a sus servicios y recursos distribuidos, desde los equipos convencionales para enlace a Internet, a través de plataformas de acceso unificadas;
- *Dinámica*, para que pueda seguir incorporando la información y el conocimiento que se generan diariamente en todas partes;
- *Universal*, en el sentido de que sus acervos estarán compuestos por material de todo tipo de fuentes, sin restricción alguna respecto al tema o formato en que se presente;
- *Extensible*, de modo que puedan añadirse nuevos elementos (colecciones, tipos de datos, servicios, etc.);

- *Modular*, en el sentido de que se pueden añadir o remover algunos componentes sin afectar su funcionamiento, de modo que se pueda desarrollar por fases de acuerdo a las circunstancias de cada caso; y
- *Escalable*, porque la infraestructura de cómputo y de telecomunicaciones es muy heterogénea y reducida aún en la mayoría de las instituciones.

LA RED NACIONAL DE BIBLIOTECAS DIGITALES TENDRÍA CUATRO OBJETIVOS BÁSICOS

Los objetivos básicos de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales serían los siguientes:

- Asegurar un acceso equitativo y oportuno a nuevas ideas y conocimientos y mejorar su difusión, constituyéndose en el soporte operativo de la Base Nacional de Comunicación y de Conocimientos;
- Aprovechar las nuevas tecnologías para elevar la calidad de la educación en todos los niveles y posibilitar la capacitación y el adiestramiento a lo largo de toda la vida;
- Compartir recursos caros y escasos, reduciendo su costo para el país; y
- Formar cuadros especializados para el desarrollo y asimilación de las nuevas tecnologías en este campo.

LAS BIBLIOTECAS SE TRANSFORMARÍAN EN CENTROS DE BÚSQUEDA, LOCALIZACIÓN Y ENTREGA DE INFORMACIÓN DISTRIBUIDA EN VARIOS SITIOS

México cuenta con los elementos necesarios para integrar dicha red y lo que se requiere es precisar como

pueden enlazarse entre sí, definir cuál es la estrategia que debe seguirse para crear acervos digitales en ellas y para ampliar sus servicios, aprovechando las posibilidades de comunicación que brinda Internet, de modo que se transformen de meros centros de depósito en centros de servicios de búsqueda, localización y distribución de información y de conocimientos de toda índole, distribuidos en todas partes. El objetivo último de estas acciones sería lograr una mayor equidad en el acceso a la información y al conocimiento, al tiempo que se robustece la preservación de nuestro patrimonio cultural.

El ámbito de trabajo de este esfuerzo abarcaría a todos los elementos que integran el sistema bibliotecario nacional, tomando en cuenta las diferencias existentes entre ellas en cuanto a su misión y funciones, a la naturaleza de sus acervos, a sus características operativas y a su ámbito de influencia. Dichos elementos son:

- *Biblioteca Nacional*: atendiendo a toda la población del país desde la Ciudad de México;
- *Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas*: 5,655 bibliotecas atendiendo a toda la población en todos los municipios del país;
- *Bibliotecas Escolares para la Enseñanza Básica y Media Superior*: 191,856 bibliotecas escolares atendiendo a 25 millones 304 mil alumnos y 1 millón 128 mil maestros;
- *Bibliotecas Universitarias*: 2,322 bibliotecas atendiendo a 1 millón 612 mil alumnos y 170 mil maestros; y
- *Bibliotecas de Institutos y Centros de Investigación*: bibliotecas de los institutos y centros de 20 instituciones y sus afiliadas atendiendo a 6,536 investigadores;

COMPONENTES DEL SISTEMA BIBLIOTECARIO NACIONAL

COMPONENTE DEL SISTEMA	MISIÓN	NÚMERO DE BIBLIOTECAS	POBLACIÓN ATENDIDA
<ul style="list-style-type: none"> • Biblioteca Nacional • Biblioteca del Congreso de la Unión 	<ul style="list-style-type: none"> • Preservación del Patrimonio Cultural de la Nación 	2	Toda la población
<ul style="list-style-type: none"> • Red Nacional de Bibliotecas Públicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión de la Cultura y del Conocimiento 	5,655	Pequeñas poblaciones locales en todo el país
<ul style="list-style-type: none"> • Bibliotecas Escolares para la Enseñanza Básica y Media Superior 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la Educación Básica y Media Superior 	191,856	25,304,223 alumnos 1,128,690 maestros
<ul style="list-style-type: none"> • Bibliotecas Escolares para la Educación Superior 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la Educación Superior 	2,322	1,612,318 alumnos 170,350 maestros
<ul style="list-style-type: none"> • Bibliotecas de Institutos y Centros de Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la Investigación 		6,356 investigadores

CADA ELEMENTO DE LA RED TENDRÍA UNA TRAYECTORIA EVOLUTIVA PROPIA

Tomando en cuenta la situación prevaleciente en las bibliotecas típicas de cada uno de los componentes del sistema bibliotecario nacional, se sugiere que para su incorporación a la Red Nacional de Bibliotecas Digitales se siga una trayectoria evolutiva diferenciada, tanto en términos de hacia donde deben evolucionar sus servicios, como del tipo de equipamiento que requerirán para brindarlos. Las líneas de evolución para los distintos componentes serían las siguientes:

- *Biblioteca Nacional*: hacia la creación de acervos digitales, la consolidación de servicios a distancia y el desarrollo de servicios de información sobre todo lo que se publica en México y sobre México;
- *Bibliotecas Públicas*: hacia la automatización de sus servicios, el acceso a Internet y el desarrollo de servicios de búsqueda, localización y entrega de información de toda índole en formato digital;

- *Bibliotecas Escolares para la Enseñanza Básica y Media Superior*: hacia la automatización de sus servicios y el acceso a Internet;
- *Bibliotecas Universitarias*: hacia la creación de acervos digitales, la federación de recursos y la consolidación de los servicios a distancia; y
- *Bibliotecas de Institutos y Centros de Investigación*: hacia la consolidación de acervos digitales, federación de recursos y unificación de plataformas de acceso.

LOS ACERVOS DE LAS BIBLIOTECAS DE LA RED INCORPORARÍAN PAULATINAMENTE RECURSOS EN FORMATO DIGITAL

En todas las bibliotecas de la Red se complementarían los acervos documentales disponibles en la actualidad, con recursos producidos en formato digital procedentes de las siguientes fuentes:

- Colecciones digitales comerciales, que se venden en CD o electrónicamente (bases de datos, enciclopedias, material educativo, etc.);
- Versiones digitales de libros;
- Revistas y publicaciones electrónicas periódicas, que difunden los artículos académicos y de divulgación escritos por investigadores y personal académico de las instituciones educativas y de los centros de investigación, ya sean resultado de trabajos de investigación o material educativo;
- Conversión a formato digital (digitalización) de colecciones valiosas de libros, revistas, periódicos, documentos, fotografías, audiograbaciones, películas, videos, etc., con fines de preservación y de divulgación; y
- Compilaciones e índices especializados por tema de material que se publica electrónicamente a través de diversos medios, incluido el que se difunde a través de Internet (como Yahoo o Lycos).

Alrededor de estos recursos digitales se desarrollaría una plataforma de servicios para cada tipo de biblioteca, que permita almacenar, clasificar, buscar, localizar, recuperar y entregar rápidamente la información o los recursos solicitados por el usuario, ya sea desde algún nodo de acceso dentro del recinto bibliotecario o a través de Internet o de extranets.

ES NECESARIO FORTALECER LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN ESTOS CAMPOS

En el contexto de lo expuesto hasta ahora, hay dos elementos esenciales para la educación, la capacitación y el adiestramiento a los que se está dando la mayor importancia en los países avanzados y que México debe analizar con cuidado para definir el rumbo a seguir:

- El del *contenido y herramientas educativos* disponibles en Internet; y

- Las *condiciones de acceso y de conectividad* a este medio con el auxilio de equipo de cómputo y de telecomunicaciones, que en la actualidad parecen limitadas para lo que los usuarios están demandando en términos de velocidad, volumen y naturaleza de la información que intercambian.

En los proyectos de redes escolares que se desarrollan en el país, hasta ahora el énfasis se ha puesto en dotar de microcomputadoras a algunas escuelas públicas, pero los esfuerzos en materia de desarrollo de herramientas y contenidos educativos son aún incipientes. Por otro lado, la posibilidad de conexión a Internet con que cuentan las escuelas en México depende totalmente de la distribución de la oferta comercial disponible de estos servicios, de modo que hoy en día no se puede asegurar que todo estudiante mexicano tenga acceso a Internet en condiciones adecuadas de calidad y precio, lo que puede pronunciar aún más las diferencias existentes, al interior del país y respecto al exterior.

Los proyectos de bibliotecas digitales de las principales instituciones de enseñanza superior del país, los proyectos de redes escolares y el eventual desarrollo de un Red Nacional de Bibliotecas Digitales, suponen la actividad de un gran número de usuarios a través de Internet, transmitiendo enormes volúmenes de información simultáneamente y compitiendo a la vez con usos comerciales y oficiales por este medio. Su éxito dependerá de la posibilidad de que México cuente con redes de alta velocidad que ya se están desarrollando en el contexto de las iniciativas estadounidenses de la *Next Generation Internet* y del proyecto denominado *Internet2*. En México hay proyectos que requerirán de redes de alta velocidad para poder operar:

- Por el número de usuarios potenciales, como las redes escolares federales y estatales, las bibliotecas digitales, el comercio electrónico, etc.; o
- Por la naturaleza y volumen de la información involucrada, como la telemedicina, los servicios de emergencia médica a distancia, cálculos astronómicos, modelación del medio ambiente, etc.

Las necesidades de ambos grupos se pueden satisfacer de manera diferente ya que:

- Para los primeros, el ancho de banda puede crecer gradualmente a medida que se incorporen nuevos usuarios; y
- En el segundo caso se requiere un salto cuántico del ancho de banda, lo que equivale a tender una nueva infraestructura de telecomunicaciones basada en RAV.

LAS LABORES DE INVESTIGACIÓN PODRÍAN CONCENTRARSE EN TORNO A TRES TEMAS BÁSICOS

Si se revisan experiencias internacionales exitosas se comprobará que en la mayoría de los casos se ha dado a todos estos asuntos un carácter nacional y en ese contexto se han puesto en marcha *proyectos colaborativos* en los que participa el gobierno, la academia y las empresas. Por ello, se sugiere fortalecer y promover nuevos proyectos de investigación basados en instituciones nacionales, con el apoyo de las empresas del país y la eventual cooperación de universidades y organismos extranjeros especializados, en torno a tres temas básicos:

- Modelos alternativos de bibliotecas digitales, adecuados a las características y circunstancias de las bibliotecas de México, tanto públicas como educativas, universitarias y de investigación, así como de la Biblioteca Nacional;
- Desarrollo de Contenidos y Herramientas Educativas, basados en estas nuevas tecnologías, aplicables a todos los ámbitos de la educación, de la capacitación y del adiestramiento; y
- Conectividad a Internet y a redes de alta velocidad, incluyendo las herramientas y aplicaciones que se están desarrollando en el contexto de la iniciativa de la *Next Generation Internet* y del proyecto de *Internet2*.

Los objetivos que se perseguirían con la investigación y colaboración en estos campos serían:

- Asegurar que México cuente con la tecnología e infraestructura de Internet y de redes de alta velocidad para su desarrollo futuro;
- Sentar las bases para una adecuada planeación de su crecimiento con la participación de los sectores involucrados; y
- Formar recursos humanos en el país para asegurar la actualización y asimilación permanente de nuevas tecnologías en este campo.

HAY ALGUNAS DIRECTRICES DERIVADAS DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES QUE PUEDEN SER ÚTILES PARA DEFINIR LOS PROYECTOS

Para la definición y orientación de dichos proyectos colaborativos podrían aprovecharse algunos de los principios que han mostrado su utilidad en otros países y que han contribuido a reforzar las posibilidades de éxito de iniciativas similares, entre los que destacan los siguientes:

- La inversión pública en investigación ha precedido a la privada;
- Esta se ha dado de manera sostenida en el tiempo;
- La comunidad científica trabaja con las empresas y con los formuladores de política;
- La tecnología se transfiere a toda la sociedad;
- Hay una política y una agenda nacionales sobre el uso de las tecnologías de información en la educación;
- La equidad es el componente más importante;
- Se persigue asegurar el acceso universal a estas tecnologías; y
- La promoción tiene más peso que la regulación.

YA SE HAN IDENTIFICADO ALGUNAS INSTITUCIONES DEL EXTERIOR INTERESADAS EN COLABORAR CON MÉXICO EN ESTOS ESFUERZOS

Entre las instituciones identificadas hasta ahora que están interesadas en explorar posibilidades de cooperación con México en estos campos, se pueden citar las siguientes:

- La Universidad de Boston;
- La Universidad de Nuevo México;
- La Universidad de Stanford;
- La Universidad de California en Berkeley;
- La Universidad de California en Santa Barbara;
- La *National Computational Science Alliance*, de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign;
- La *National Science Foundation*; y
- La *University Corporation for Advanced Internet Development*, entre otras.

TAMBIÉN SE PROPONE EMPRENDER UN AMPLIO PROGRAMA PARA ESTIMULAR LA PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS DIGITALES EN MÉXICO

Para llenar el vacío de materiales en formato digital destinados a la población mexicana y a la de habla hispana, se propone establecer un programa para estimular su producción:

- Que involucre al mayor número de instituciones oficiales, en particular a todas las instituciones educativas del país;
- Que incluya la participación de los medios de comunicación y de las casas editoriales que operan en México;
- Que permita difundir el trabajo de los investigadores mexicanos;

- Que convoque a intelectuales, políticos, escritores, artistas, educadores, comunicadores, entre otros, a difundir sus ideas y sus obras a través de estos medios;
- Que promueva la realización de foros públicos para la difusión y mejor comprensión de los grandes problemas nacionales; y
- Que, en suma, ponga al alcance de todos material que permita construir una visión actualizada y dinámica del México de hoy en día.

PARA ELLO DEBEN TOMARSE EN CUENTA LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS

La producción de contenidos digitales en México debe orientarse a satisfacer necesidades bien definidas de los distintos usuarios, por lo que se requiere realizar diagnósticos detallados de los requerimientos en al menos los siguientes ámbitos:

- La educación, distinguiendo las necesidades de los alumnos y de los maestros, así como los diferentes niveles escolares;
- La investigación, incluyendo los aspectos relativos a la difusión de los trabajos de los investigadores mexicanos en todos los ámbitos;
- La preservación y la difusión de la cultura nacional en todos sus aspectos;
- La capacitación y el adiestramiento para el trabajo;
- Las necesidades de información en el ámbito de las empresas y de las organizaciones;
- Las necesidades de las comunidades rurales y de las poblaciones indígenas; y
- La información y el conocimiento de interés general, incluidos aspectos relativos a salud, higiene, medio ambiente, seguridad, derechos humanos, legislación, entre otros.

LA CAPACITACIÓN DE LOS MAESTROS EN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS JUGARÁ UN PAPEL CLAVE EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN

Al revisar las experiencias internacionales resulta evidente que uno de los factores clave para la introducción exitosa de las tecnologías de información en el ámbito educativo, lo constituye la participación activa del profesorado, a partir de programas diseñados para entrenarlos en el uso de las nuevas herramientas, reconociendo además el hecho de que dicha capacitación debe tener valor curricular y considerarse como una actividad permanente. Por ello, cualquier iniciativa que se emprenda en México para consolidar el uso de las tecnologías de información en las escuelas, debe ir acompañada de programas de capacitación continua del profesorado y, al igual que en los demás países, de un reconocimiento curricular. Los programas de las escuelas normales también deben reflejar esta necesidad, incluyendo materias que fomenten el estudio y conocimiento de las herramientas modernas que están probando mayor efectividad para elevar la calidad de la educación.

EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS Y ORGANIZACIONES TAMBIÉN SE DEBEN REALIZAR ESFUERZOS DE CAPACITACIÓN EN ESTAS TECNOLOGÍAS

Es un hecho que gran parte del conocimiento se genera en las empresas y que el aprendizaje que se logra en la ejecución cotidiana de las funciones productivas, proporciona a cada individuo la capacidad de desarrollar competencias que con el uso de las nuevas tecnologías pueden ser compartidas y difundidas entre el resto del personal. En este contexto, cualidades como la habilidad de trabajar en equipo y el dominio del lenguaje y de las herramientas técnicas tienen hoy en día cada vez mayor importancia.³⁹

Por ello, aprovechando los esfuerzos realizados por instituciones como el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER), convendría profundizar en el análisis del papel que juegan las empresas y organizaciones como genera-

doras de conocimientos, y en las necesidades que tienen de contar con sistemas adecuados de información que les permitan actualizarla oportunamente y difundirla a su interior.

Por otro lado, como complemento a los elementos que integrarán la Red Nacional de Bibliotecas Digitales, convendría promover la creación y desarrollo de Centros de Documentación Especializados, tanto en las empresas como en sus agrupaciones, que constituyan una fuente de información esencial para su modernización y para elevar su competitividad. Dichos centros estarían enlazados a la Red Nacional de Información y Conocimientos y desde ellos también sería posible acceder a los recursos de todas las bibliotecas integradas a la misma.

FINALMENTE, DEBE FORTALECERSE LA FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN CONTINUA DE BIBLIOTECÓLOGOS EN EL PAÍS, ESPECIALISTAS EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Tanto en las bibliotecas integrantes de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales, como en los Centros de Documentación Especializados que se creen en las empresas y organizaciones, serán indispensables los servicios de bibliotecólogos que conozcan y dominen las nuevas tecnologías de información. En ese contexto, el bibliotecólogo será una pieza clave para orientar a los usuarios en la búsqueda y localización de información relevante en ambientes distribuidos, caracterizados además por la abundancia de fuentes y datos.

Para apoyar las estrategias de esta iniciativa y, en particular, en lo referente a la formación y capacitación continua de los bibliotecólogos, el Consejo de Normalización y Competencia Laboral, cuyo principal propósito es diseñar, operar y promover los Sistemas Normalizados y de certificación de Competencia Laboral podría promover la generación de Normas Técnicas de Competencia Laboral en el ámbito bibliotecológico, es decir, definir la competencia laboral de los bibliotecólogos en términos del conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que se requieren para el desempeño de sus funciones, en este caso, dentro de unidades de información digitalizadas.

³⁹ Ibarra, Agustín E., "Nota Informativa: Comentarios y Sugerencias de la Secretaría Ejecutiva del CONOCER al documento titulado 'México Ante el Inicio de la Era de la Información'". Abril, 1999.

III. PLAN DETALLADO DE ACCIÓN PARA LA PRIMERA ETAPA

1. PROGRAMA DE EQUIPAMIENTO DE CÓMPUTO Y DE TELECOMUNICACIONES

OBJETIVO

Diseñar, desarrollar y mantener actualizada una plataforma moderna de equipo de cómputo y de telecomunicaciones, para cada uno de los componentes de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales.

ALCANCES

La plataforma de cómputo y de telecomunicaciones comprendería al menos los siguientes elementos:

- La arquitectura de *clientes y servidores*, incluyendo los componentes de almacenamiento, de respaldo y de seguridad física, así como los sistemas operativos y las aplicaciones básicas que se requieran para su operación, para la administración de la información y para el acceso y los servicios por Internet o extranets;
- La *configuración básica de red* aplicable a cada caso, incluyendo topología, puertos de acceso, tarjetas de red, cableado y protocolos utilizables, tanto en los *clientes* como en los *servidores*;
- Las características del *equipo especial para crear, almacenar y explotar colecciones digitales* en CD-ROM en cada componente de la Red, así como el requerido para crear acervos digitales de toda índole (*scanners*, grabadoras de CD, cámaras digitales, videograbadoras, equipo de sonido, etc.);
- Las políticas de réplica (creación de *sitios espejo*) y de uso de técnicas de *caching*, *multicasting* y *pointcasting*, entre otras, para elevar la eficiencia operativa general de la Red;

- Las políticas de seguridad en: acceso, *hardware*, *software* y telecomunicaciones; y
- La arquitectura de telecomunicaciones en clientes y servidores, incluyendo *switches*, ruteadores, conmutadores, módems, protocolos y el tipo de enlace que se considere adecuado a las circunstancias de cada caso (enlace telefónico, satelital, directo, inalámbrico, etc.).

PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS

Se tendría una estrategia diferenciada para cada componente de la Red, en función de la misión que desempeña y del tamaño de la población que debe atender. Se recomienda una estrategia de migración hacia una plataforma de *servidores robustos* y de *clientes delgados* en los siguientes componentes de la Red:

- La Biblioteca Nacional y la Biblioteca del Congreso de la Unión;
- Las bibliotecas universitarias; y
- Las bibliotecas de investigación.

Esto proporcionaría más puntos de acceso a bajo costo dentro de los recintos bibliotecarios y mayor capacidad de atención a usuarios remotos a través de Internet.

Por otro lado, se sugiere una estrategia evolutiva que parta de una PC robusta —en términos de velocidad del procesador, de memoria RAM y de capacidad de almacenamiento—, con dispositivos multimedia y módem de 56 Kbps, hacia una red local con una PC robusta que haga las veces de servidor y *clientes delgados*, enlazada a Internet a través de canales DS0/E0 (64 Kbps), que sería aplicable en los siguientes componentes de la Red:

- Las bibliotecas públicas; y
- Las bibliotecas escolares de enseñanza básica y media superior.

El equipamiento de estos dos últimos componentes de la Red ya está contemplado en el presupuesto de la Red Escolar de la SEP, a cargo del ILCE, suponiendo que en el caso de las bibliotecas escolares el Aula de Medios Educativos prevista en dicho programa se convierta de facto en la biblioteca digital de los planteles.

En todos los componentes de la Red se propone migrar desde las plataformas de redes convencionales (LAN y WAN), hacia *intranets*, *extranets* e Internet, para poder aprovechar plenamente el potencial de los lenguajes, aplicaciones y herramientas disponibles en este ambiente.

CREACIÓN DE UN GRUPO TÉCNICO

Para precisar los detalles técnicos y mantener actualizado este programa, se ha creado un grupo técnico integrado por las instituciones de enseñanza superior líderes en cómputo y telecomunicaciones, (UNAM, IPN, UAM, UdeCol, UdeNL UdeG, ITESM, UDLAP), así como con el CONACYT, el Instituto Mexicano del Petróleo y LANIA.

2. PROGRAMA DE CONECTIVIDAD Y DE ACCESO A INTERNET Y A REDES DE ALTA VELOCIDAD

OBJETIVO

Sentar las bases para el desarrollo de una plataforma moderna de conectividad y de acceso a Internet y para la creación de una infraestructura nacional de conectividad y de servicios a través de redes de alta velocidad (NGI/Internet2), que soporte adecuadamente las necesidades de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales y que asegure el acceso universal a estos servicios en todo el país.

ALCANCES

Las bases para desarrollar una plataforma moderna de conectividad y de acceso a Internet y a redes de alta velocidad deben incluir:

- Un diagnóstico de la situación actual y de la evolución probable de la infraestructura de conectividad y de acceso a Internet en el país;
- Conocimiento detallado de los proyectos educativos y de investigación basados en tecnologías de información;
- Conocimiento detallado de los proyectos oficiales y particulares que implican el uso intensivo de Internet;
- Un análisis de la distribución estimada de usuarios asociados con estos proyectos, por entidad federativa;
- Estimación de la infraestructura de conectividad y de acceso a Internet requerida por entidad federativa, para satisfacer adecuadamente las necesidades de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales;
- Estimación de requerimientos agregados de ancho de banda asociados con dicha Red;
- Identificación de proyectos que requerirán de redes de alta velocidad por el volumen de tráfico que generan o por las características de los servicios asociados con ellos;
- Definición de las bases para la operación de *gigapops* en el país;
- Estándares de calidad para los servicios de Internet y de redes de alta velocidad; e
- Identificación de nuevas tecnologías y aplicaciones para redes de alta velocidad en general y para bibliotecas digitales en particular.

PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS

Los principios básicos para el desarrollo de una plataforma de conectividad y de acceso a servicios de Internet y a redes de alta velocidad son los siguientes:

- Deberán asegurarse condiciones similares de conectividad y de servicios de acceso en todo el territorio nacional;
- Todos los estudiantes, maestros e investigadores del país tendrán acceso preferencial a estos servicios;
- El Estado apoyará temporalmente el desarrollo de la infraestructura de conectividad y de los servicios de acceso en las zonas en las que no haya servicios comerciales bien desarrollados, en tanto se crean las condiciones para que esto ocurra sin la intervención estatal;
- Debe promoverse el empleo de servidores regionales de *cache*, para recuperar una sola vez la información de uso generalizado y reducir con ello la demanda de mayor ancho de banda;
- Debe promoverse el uso de tecnologías proactivas como *pointcasting* y *multicasting*, para programar la reproducción de información en horarios de menor tráfico relativo y elevar la eficiencia en las horas pico;
- Debe promoverse la práctica de producir hipertexto sobre demanda, para alentar el ahorro de espacio requerido para almacenarlo y de ancho de banda para transmitirlo; y
- Cuando el uso que se haga de los mismos lo permita, debe promoverse el empleo de gráficos de menor tamaño, lo que permitirá obtener mayor velocidad con el mismo contenido de texto.

CREACIÓN DE UN GRUPO TÉCNICO

Para precisar los detalles técnicos y mantener actualizado este programa, se ha creado un grupo

técnico integrado por las instituciones de enseñanza superior líderes en cómputo y telecomunicaciones, (UNAM, IPN, UAM, UdeCol, UdeG, UdeNL, ITESM, UDLAP), así como con el CONACYT, el Instituto Mexicano del Petróleo y LANIA.

3. PROGRAMA DE CREACIÓN Y DESARROLLO DE ACERVOS DIGITALES

OBJETIVO

Sentar las bases para promover la creación de acervos digitales en todos los componentes del Sistema, para asegurar la difusión oportuna de información y de conocimientos actualizados, en apoyo a la educación, a la investigación y a la capacitación y el adiestramiento a lo largo de la vida.

ALCANCES

Las bases para el desarrollo de acervos digitales en todos los componentes de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales deben incluir medidas para estimular la producción de material digital procedente de:

- Colecciones digitales comerciales;
- Versiones digitales de libros;
- Revistas y publicaciones electrónicas periódicas;
- Conversión a formato digital (digitalización) de colecciones.
- Compilaciones e índices temáticos de material que se publica electrónicamente sin fines comerciales, incluido el que se difunde a través de Internet; y
- *Software* distribuido electrónicamente.

PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS

En todos y cada uno de los componentes de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales, los acervos digitales

se constituirán a partir de una política de selección explícita de los materiales, basada en los siguientes criterios:

- Utilidad relativa, en atención a las necesidades de los usuarios;
- Impacto, en función del tamaño de la población que se beneficia;
- Calidad, en cuanto a contenido y formato; y
- Costo, tanto directo como indirecto.

Asimismo, deberá diseñarse una estrategia diferenciada para cada medio y para cada componente de la Red, con la participación de las instancias involucradas en cada caso, tomando en cuenta el tamaño de las poblaciones que se atenderán y la naturaleza de las consultas que se realizarán.

También deberán diseñarse y adoptarse medidas adecuadas a cada medio, para administrar y proteger los derechos de autor asociados con los distintos tipos de acervos digitales, aprovechando las experiencias internacionales y negociando en cada caso con las instancias interesadas, la estrategia más conveniente para instrumentarlas.

Tratándose de obras o colecciones comercializadas en CD-ROM, convendría evaluar la posibilidad de poder optar entre el formato de CD o bien depositar la información en un servidor para que pueda ser consultada a través de Internet, según convenga, para lo cual deberán desarrollarse esquemas de compensación proporcional al volumen de consultas, que sustituyan el modelo tradicional de negociar un precio de venta de acuerdo al número de copias adquiridas.

Para los materiales educativos dirigidos a la enseñanza básica y media superior, se sugiere elaborar y mantener actualizado un *Catálogo Básico de Colecciones y Productos Educativos Electrónicos en Lengua Española*, en el que se identifique el nivel escolar al que están dirigidos, los principales proveedores y los precios, así como el tamaño de las poblaciones de usuarios potenciales y la asignación de una prioridad en cada caso, conforme a su utilidad

e impacto potencial en la solución de problemas vinculados con la enseñanza.

En cuanto a los productos dirigidos a la educación superior se refiere, se propone desarrollar una estrategia doble consistente en:

- Promover la creación de versiones digitales de los libros de texto más demandados; y
- Construir un acervo nacional federado que involucre al mayor número de instituciones de enseñanza superior del país, tanto públicas como privadas. Este proceso se llevará a cabo a partir de las destrezas y especialidades relativas de cada institución.

Deben convenirse con los editores los diferentes estándares, formatos y prácticas recomendables, para que las obras que se publiquen en el futuro en formato digital, puedan incorporarse con menos dificultades a los acervos de las bibliotecas una vez resueltos los aspectos relativos a los derechos de autor.

El *depósito legal* puede convertirse en la herramienta detonante para la creación de acervos digitales producidos nacionalmente si se reglamenta, como se hace en muchos países, que el *depósito legal* contemple la entrega de un ejemplar en formato digital a la Biblioteca Nacional. Paralelamente a esta iniciativa, sería recomendable emprender un programa de alcance nacional para crear el acervo de todo el material producido por los académicos e investigadores del país y depositarlo en dicha biblioteca.

En cuanto a las colecciones destinadas a apoyar las labores de investigación, también se sugiere diseñar una estrategia nacional de federación de recursos, que involucre al mayor número de instituciones y que descansen en las fortalezas relativas de cada institución.

Para la conversión a formato digital (digitalización) de colecciones valiosas de libros, revistas, periódicos, documentos, fotografías, audio-grabaciones, películas, videos, etc., con fines de preservación y de divulgación, deben diseñarse y adoptarse un conjunto de estándares y de prácticas

recomendables que permitan lograr un balance adecuado entre calidad y costo, según el uso que se dará a los mismos.

Cada componente de la Red Nacional de bibliotecas Digitales debe desarrollar, a través de proyectos de trabajo colaborativos, índices temáticos y compilaciones de referencias a sitios en Internet que cuentan con recursos adecuados para su ámbito y que complementan aquellos disponibles *in situ*. Asimismo, deben crearse en cada uno de los componentes de la Red, repositorios especializados de *software* y de herramientas útiles para su misión, también a partir de proyectos colaborativos.

Finalmente, debe promoverse la adopción de plataformas universales de acceso para homogeneizar la búsqueda, localización y recuperación de información distribuida en diversas colecciones.

METODOLOGÍA

Para crear acervos digitales en todos los componentes de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales, se podrían adoptar las siguientes medidas y principios generales que complementan a los ya señalados:

- Establecer criterios claros y precisos para la creación de las colecciones, a partir de las necesidades de los usuarios, y asegurar que se apliquen de manera consistente en todos los formatos, incluyendo los recursos digitales;
- Prestar especial atención a los siguientes aspectos:
 - Desarrollo de un contexto ordenado para la localización y el acceso a los recursos;
 - Asegurar que existen claras ventajas para optar por el formato digital frente a otros formatos;
- Mantener un balance entre disciplinas, formatos, herramientas educativas y de investigación y las necesidades de los usuarios;

- Asignar una alta prioridad a la adquisición de recursos digitales que beneficien a la mayoría de los usuarios, a la vez que se obtienen economías de escala evidentes;
- Asignar una alta prioridad a la adquisición de recursos digitales cuyos costos se compensen por su valor agregado frente al formato impreso, medido en términos de:
 - Mayor disponibilidad a lo largo del tiempo;
 - Mayor contenido;
 - Mayor posibilidad de relación con otros recursos locales y remotos asociados;
 - Mejor acceso por poderse proporcionar en forma más rápida, remota y a cualquier hora;
 - Facilidad para preservar, reemplazar y preservar;
 - Facilidad para medir y evaluar su uso y funcionalidad.
- Desarrollar suficiente masa crítica de recursos digitales para poder evaluar objetivamente sus ventajas y desventajas;
- Los esfuerzos iniciales deben orientarse a las disciplinas en las que haya mayor disponibilidad de recursos digitales, hacia grupos de usuarios dispuestos a aprovecharlos e incluir tanto recursos digitales orientados a la educación, como a la investigación y a la difusión de la cultura y del conocimiento.

CREACIÓN DE UN GRUPO TÉCNICO

Se propone crear un grupo técnico para identificar las necesidades de cada uno de los niveles educativos y definir a partir de ellas un *Programa Nacional de Desarrollo de Contenidos Educativos*, que incluya a todos los niveles escolares.

4. PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO, ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

OBJETIVO

Diseñar una arquitectura de almacenamiento, organización y administración de la información depositada o recopilada en la Red Nacional de Bibliotecas Digitales, que facilite su búsqueda, localización y recuperación, en un ambiente de trabajo distribuido.

ALCANCES

La arquitectura para el almacenamiento, organización y administración de la información debe proveer:

- Estándares y prácticas recomendables relativos a:
 - Formatos para la creación y almacenamiento de información digital;
 - Formatos para la descripción, clasificación y catalogación de materiales digitales; y
 - Protocolos y aplicaciones para el intercambio de información almacenada en formato digital.
- Identificación y evaluación de las opciones que los organismos e instituciones internacionales especializadas están desarrollando para la adopción de estándares y prácticas internacionales, en particular en lo relativo a metadata, para adoptar y difundir las que se consideren más adecuadas;
- Identificación, evaluación y difusión de herramientas comerciales y de dominio público diseñadas para la operación integral de bibliotecas digitales, como los Sistemas Bibliotecarios Integrados en Línea (IOLS por sus siglas en inglés); e
- Identificación, evaluación y difusión de protocolos y herramientas de búsqueda desarrollados en los proyectos de bibliotecas digitales más importantes del mundo, para orientar la evolución de las prácticas nacionales en este campo.

PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS

Tomando en cuenta los esfuerzos internacionales en este campo, debe promoverse el diseño y adopción de estándares nacionales que permitan:

- Desarrollar modelos de sistemas automatizados para organizar y proveer acceso a grandes colecciones de material digital;
- Crear consensos sobre la semántica de registros para promover la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos de metadata y mejorar la búsqueda de recursos en Internet;
- Establecer directrices para la preparación e intercambio de textos electrónicos destinados al mundo académico y que satisfagan una amplia gama de usos;
- Conciliar la visión de la biblioteca tradicional, con las posibilidades de búsqueda y de recuperación de información que ofrece la tecnología de Internet; y
- Utilizar herramientas que permitan complementar las virtudes derivadas de la clasificación y de la catalogación tradicional de materiales documentales, con la posibilidad de hacer búsquedas y recuperación de información sobre la base del contenido de las obras.

La elección de formatos para la creación, almacenamiento y presentación de acervos digitales dependerá fundamentalmente del uso que se les vaya a dar. Esto es válido tanto para el texto, como para las imágenes, el video, el sonido, las animaciones, etc. Por ello, se recomienda contar con un cuerpo de normas, estándares y prácticas recomendables sobre el particular, aplicable al entorno nacional.

Para el desarrollo de los acervos digitales, además de los criterios de uso deben considerarse los aspectos técnicos que hagan viable que los editores o impresores puedan producir copias de los mismos en formatos compatibles y fáciles de incorporar a los acervos. Este ejercicio debe realizarse de manera conjunta con los editores, a través de programas piloto que permitan evaluar en la práctica diferentes opciones.

Los esfuerzos iniciales de evaluación deben concentrarse en una gama reducida de formatos, pero que de acuerdo a las experiencias analizadas, incluya a los más comúnmente utilizados en las bibliotecas digitales. En el caso de archivos de texto, los más importantes parecen ser los formatos ASCII, SGML, HTML, LateX, PostScript y PDF, en tanto que para archivos gráficos son los formatos GIF, JPEG, PNG y TIFF.⁴⁰

En dicha evaluación es fundamental considerar el impacto que su uso tiene sobre los requerimientos de espacio para almacenarla y de ancho de banda para transmitirla, sobre todo en ambientes de trabajo en los que puede haber un número elevado de participantes.

Los protocolos son las reglas que gobiernan la transmisión y recepción de la información entre dos puntos diferentes. En las bibliotecas digitales se requiere poder proporcionar acceso a recursos de información que no están bajo el control del responsable de conseguirla y de integrarla.

Ninguno de los protocolos existentes resuelve todo el rango de asuntos involucrados en el funcionamiento de una biblioteca digital distribuida.⁴¹ Esto incluye a protocolos y sistemas como Z39.50, GAIA, WWW, Dialog, OCLC o cualquiera de los sistemas comerciales disponibles para el manejo y administración de documentos en un ambiente de trabajo en grupo.

Por ello se requiere desarrollar un ambiente descriptivo que incluya a todas las formas digitales tradicionales, así como a las de nueva creación y a los protocolos más utilizados para describir y comunicar estos objetos en un ambiente altamente heterogéneo. Con este propósito, se propone evaluar técnicamente las implicaciones de proyectos en marcha orientados a integrar todo el material disponible en la actualidad, es decir:

- **Proyectos de integración de acervos distribuidos**, tales como el Semantic File System de MIT, PARC's System 33 and Tapestry de XEROX, Melampus/RUFUS de IBM y otros que conjuntamente proporcionan un marco muy rico y uniforme para proporcionar metadata asociada a documentos y a objetos digitales no tradicionales;
- **Protocolos de red**, entre los que se cuentan los más comúnmente utilizados como TCP/IP, UUCP, X.25, etc., sobre los que se construyen los demás, como los de correo (RFC822, POP, MIME, SMTP, X400, etc.), los de transferencia de archivos e información (FTP, Gopher, Gopher+, HTTP, IAFA, etc.), y los de *bulletin boards* y de noticias (NNTP, Listserv, etc.), directorios de gente o de organizaciones (Whois, Finger, Ph, X.500, etc.);
- **Estándares de estructura de documentos**, como una serie de protocolos relativos a la estructura de documentos, algunos de los cuales se refieren a la estructura conceptual del documento (SGML, ODA, XeroxDSA, etc.), MARC DTD (*MAchine Readable Cataloging Document Type Definition*), otros a formatos de intercambio e impresión (Postscript, PDF, RTF, etc.) y otros específicamente al hipertexto en el que se integra texto, imagen, animación, vídeo, etc. (HTML, Hytime, uralaltaica, etc.);
- **Protocolos de búsqueda y recuperación de información**, incluyendo los lenguajes y protocolos para búsquedas estructuradas (SQL) y bibliográficas (Z39.50), así como combinaciones de ambos (Z+SQL);
- **Protocolos de comunicación**, como muchos de los protocolos ya mencionados, que incluyen componentes para relacionar diversas actividades de comunicación o transacciones entre el cliente y el servidor, así como componentes que procesan el contenido; y

⁴⁰ Wusteman, Judith. "Formats for the Electronic Library" (<http://www.ariadne.ac.uk/issue8/electronic-formats/>)

⁴¹ Stanford University. "Stanford Digital Library Project: Information Bus Infrastructure and Models - II.B.1 Definition of the problem area". (<http://walrus.stanford.edu/diglib/pub/proposal/partII/partII.html>)

- **Estándares y protocolos para dominios específicos**, que proporcionan una estructura unificada de metadata sobre campos particulares del conocimiento.

La Biblioteca Nacional es responsable de compilar la bibliografía nacional y de crear la base de datos correspondiente (BIBLIOMEX). Sería conveniente que a partir de ella se establezca un estándar nacional para la clasificación de las obras producidas en México y sobre México y crear servicios automatizados de catalogación en apoyo a las demás bibliotecas del país que coleccionan obras editadas en y sobre el país.

Esto también permitiría identificar, clasificar y catalogar obras valiosas que se encuentran distribuidas en todo el territorio nacional, incorporarlas a la bibliografía nacional y considerarlas dentro de los programas que se establezcan para el rescate, restauración, conservación y reproducción de las mismas.

CREACIÓN DE UN GRUPO TÉCNICO

Se propone crear un grupo técnico con bibliotecarios y especialistas en cómputo y en sistemas, para analizar las normas, estándares y prácticas recomendables adoptadas internacionalmente y para proponer las que deban emplearse en México.

5. PROGRAMA DE ORGANIZACIÓN, MARCO INSTITUCIONAL Y MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO

OBJETIVO

Diseñar una organización que permita coordinar el trabajo colaborativo de todas las instancias involucradas en la creación y desarrollo de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales, un marco institucional adecuado para la ejecución y supervisión de los programas descritos hasta ahora, así como para emitir normas y estándares aplicables en este campo y, finalmente, mecanismos de financiamiento que den viabilidad económica al proyecto.

ALCANCES

Las bases organizativas, institucionales y financieras que soportarán el funcionamiento y la viabilidad económica de la Red Nacional de Bibliotecas Digitales, deben incluir al menos los siguientes elementos:

- La integración de un mecanismo de coordinación general de las instancias oficiales, académicas y particulares involucradas en el funcionamiento de todos y cada uno de los componentes del Sistema;
- Un presupuesto, una estructura operativa y un plan de trabajo para la puesta en marcha de cada uno de los programas citados hasta ahora;
- La definición de mecanismos operativos para la emisión de normas, estándares y prácticas recomendables, requeridas para el buen funcionamiento de la Red.

PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTRATEGIAS

- El gobierno, las instituciones educativas y las empresas y organizaciones privadas estarían representadas en todos los foros y mecanismos operativos que se establezcan para el desarrollo y operación de la Red;
- Todos los programas contemplados en esta iniciativa tendrían un carácter permanente a lo largo de la vigencia del plan;
- Se separarían los órganos técnicos y los administrativos para evitar posibles conflictos de intereses en la ejecución de los programas;
- Todo el conocimiento derivado de los esfuerzos colaborativos que se lleven a cabo en torno a esta iniciativa, serían de dominio público, se pondrían a la disposición de los interesados y se difundirían en forma permanente.

ORGANIZACIÓN

La actualización, aprobación y ejecución de todos los programas que integran esta iniciativa quedaría a

cargo de un *Consejo Nacional de Bibliotecas Digitales*, de carácter tripartito, que sesionaría con la periodicidad que establezca su reglamento interno.

El Consejo se apoyaría en una Secretaría Técnica, que a su vez coordinaría los trabajos de los siguientes comités:

- Comité técnico de cómputo y de telecomunicaciones;
- Comité técnico de desarrollo de contenidos educativos;
- Comité técnico de bibliotecas digitales;
- Comité técnico de normas, estándares y prácticas recomendables.

El primero haría las veces de órgano técnico asesor para todas las cuestiones relativas al Programa 1. Equipo de Cómputo y Telecomunicaciones y al Programa 2. Conectividad y Acceso a Internet y a Redes de Alta Velocidad, en tanto que el segundo y el tercero apoyarían al Programa 3. Creación y Desarrollo de Acervos Digitales y al Programa 4. Almacenamiento, Organización y Administración de la Información, respectivamente. El comité de normas, estándares y prácticas recomendables, a su vez, apoyaría a todos los programas anteriores.

En adición a lo anterior, en cada componente de la Red se establecería un mecanismo de coordinación y de enlace, que estaría representado en los comités anteriores para presentar el punto de vista desde la perspectiva particular de cada componente, en la discusión de los diversos aspectos de la iniciativa y de sus programas.

FINANCIAMIENTO

- Los tres sectores aportarían recursos humanos, técnicos, en especie y/o financieros, para apoyar todos los programas integrantes de esta iniciativa;
- La iniciativa sería multianual, con un horizonte mínimo de diez años, durante los cuales se

establecerían partidas especiales de gasto federal y estatal para apoyar su financiamiento;

- Se constituiría un Fideicomiso con los recursos financieros y en especie que se aporten a la iniciativa, que sería administrado por un Patronato integrado por representantes de todos los fideicomitentes;
- Anualmente, se elaboraría un presupuesto para cada programa, detallando el origen y uso de los recursos y la participación que tendría cada sector en su financiamiento;
- El Patronato evaluaría el presupuesto anual de cada uno de los programas para autorizar la disposición de los recursos correspondientes; y
- Se promovería activamente el financiamiento a través de fundaciones e instituciones filantrópicas nacionales e internacionales, interesadas en apoyar el desarrollo de iniciativas como ésta.

PLANES PILOTO Y PLATAFORMA DE PRUEBA

Para la instrumentación de los programas que integran esta iniciativa, se sugiere diseñar planes piloto a partir de proyectos en marcha, sobre los que se pueda construir una plataforma de prueba que los refuerce y en la que se puedan ensayar los modelos o soluciones, antes de generalizarlas. De esta manera, se establecería un plan piloto para cada componente de la Red, es decir:

- Plan Piloto de la Biblioteca Nacional;
- Plan Piloto de Bibliotecas Públicas;
- Plan Piloto de Bibliotecas Escolares;
- Plan Piloto de Bibliotecas Universitarias; y
- Plan Piloto de Bibliotecas de Investigación.

Cada uno de ellos cruzaría horizontalmente a todos los programas descritos hasta ahora y tendría objetivos, metas, calendarios y responsables propios.

PROGRAMAS DE TRABAJO Y PLANES PILOTO

PLANES PROGRAMAS	BIBLIOTECA NACIONAL	BIBLIOTECAS PÚBLICAS	BIBLIOTECAS ESCOLARES	BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS	BIBLIOTECAS DE INVESTIGACIÓN
EQUIPAMIENTO					
CONECTIVIDAD					
CREACIÓN DE ACERVOS					
ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN					
MARCO INSTITUCIONAL					

PLAN PILOTO DE LA BIBLIOTECA NACIONAL

El Plan Piloto de la Biblioteca Nacional se desarrollaría en torno a cinco actividades básicas, que serían determinantes de su evolución futura hacia los servicios de una biblioteca digital:

- Constitución del Acervo Nacional Digital de libros, folletos, revistas, periódicos, mapas, partituras musicales, carteles y otros medios impresos y un ejemplar de micropelículas, diapositivas, discos, disquetes, audio y videocasetes y de otros materiales audiovisuales que se produzcan en México o sobre México en el futuro, a partir de la reglamentación del *depósito legal*;
- Microfilmación y digitalización de materiales impresos publicados en el siglo XIX y en la primera mitad del siglo XX, por razones de preservación;
- Digitalización de obras valiosas con fines de divulgación;
- Consolidación de servicios de catalogación remota a través de Internet, basados en el catálogo electrónico de la Biblioteca Nacional (BIBLIOMEX), para apoyar a todas las bibliotecas que requieran catalogar materiales publicados en México o sobre México; y

- Compilación de referencias a sitios en Internet que almacenan materiales que por su naturaleza puedan considerarse como propios del ámbito y del interés de la Biblioteca Nacional.

El plan piloto incluiría el desarrollo de un marco adecuado para crear copias digitales de las obras producidas en México sujetas a *depósito legal*, para lo cual se podría integrar un grupo de trabajo con las principales editoriales del país, tanto oficiales como privadas, que evalúe diversas opciones respecto a formatos y estándares, así como mecanismos de protección de derechos de autor.

Análogamente, deberían acordarse con las instituciones de enseñanza superior y con las instituciones de investigación más importantes, cuáles son los formatos y prácticas recomendables para facilitar la clasificación, la búsqueda y la difusión de versiones digitales de toda la producción nacional derivada del trabajo de los investigadores mexicanos.

Extendiendo este concepto, se podría establecer un mecanismo de coordinación con el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y con la Dirección General de Derechos de Autor, para que el registro de los *derechos de propiedad industrial*⁴² y de los *derechos de autor*,⁴³ estén respaldados por el *depósito legal*.

El Plan Piloto de la Biblioteca Nacional tendría una coordinación estrecha con los proyectos de creación de acervos digitales de la Biblioteca del Congreso de la Unión y del Archivo General de la Nación, a fin de promover una visión compartida de la evolución futura que deben tener los depósitos de la riqueza histórica y cultural del país, así como para facilitar su integración.

En términos de equipamiento, este plan implica destinar recursos para robustecer el *servidor* y la red interna de *clientes*, para migrar paulatinamente hacia una plataforma de *clientes delgados*, a fin de desarrollar aún más los servicios que la Biblioteca ofrece a través de Internet y de ampliar la consulta automatizada de los acervos dentro de sus instalaciones.

Este esfuerzo de equipamiento debería ir acompañado de recursos suficientes para fortalecer y desarrollar el equipo humano responsable de los sistemas de la institución. El costo estimado del *servidor* y de los *clientes*, de las telecomunicaciones, del personal, de las aplicaciones y de los desarrollos iniciales, es de alrededor de 600 mil dólares.

Adicionalmente, debería hacerse una evaluación de las opciones tecnológicas y de costo disponibles para digitalizar los materiales que ya están microfilmados, con el propósito de desarrollar servicios más amplios de consulta sobre versiones digitales de dichos materiales, con cobertura nacional.

Por otra parte, sería necesario desarrollar criterios de selección y mecanismos de financiamiento para la digitalización de obras del Fondo Reservado, que permitan seleccionar los proyectos con mayor valor de uso y que sean autofinanciables o que por su interés o importancia faciliten la obtención de patrocínios para su realización.

Como complemento de estas acciones, debería desarrollarse un marco de normas, estándares y prácticas recomendables, construidas a partir de experiencias similares en Bibliotecas Nacionales de otros países, para que los formatos y tecnologías que se apliquen en la digitalización de obras sean las más adecuadas a los usos que se darán a las versiones digitales y con los menores costos posibles.

PLAN PILOTO DE BIBLIOTECAS PÚBLICAS

El Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), dependiente de la Secretaría de Educación Pública, cuenta con un proyecto de equipamiento de la Red Nacional de Bibliotecas Públicas, que debería ser reforzado para proporcionar acceso a Internet en todas ellas y ampliar las capacidades de atención para un número mayor de usuarios.

Este programa podría ser la base del Plan Piloto de las Bibliotecas Públicas, que tendría como objetivos principales concluir la automatización de los servicios bibliotecarios básicos en toda la Red y vincularse a través de Internet con la Biblioteca Nacional, con la Biblioteca del Congreso de la Unión y con la del Archivo General de la Nación, a fin de poder brindar acceso a sus usuarios al patrimonio histórico y cultural del país. La dependencia coordinadora de este plan sería la Dirección General de Bibliotecas, dependiente de CONACULTA.

Como complemento de estos recursos, se podría dotar a cada una de ellas de algunas colecciones de CD-ROM que pueden ser consultadas localmente, como diccionarios, enciclopedias, programas educativos, información de interés general, etc. Asimismo, debería desarrollarse una plataforma única de

⁴¹ Derecho exclusivo de explotación que otorga el Estado durante un periodo determinado, a todas las creaciones de aplicación industrial: Productos técnicamente nuevos, mejoras a una máquinas o aparatos, diseños originales para hacer los productos más útiles o atractivos, procesos de fabricación novedosa, marcas o avisos comerciales, denominaciones que identifican los establecimientos, o aclaraciones sobre el origen geográfico para distinguir a los productos. Las creaciones son protegidas mediante patentes de invención y registros de modelos de utilidad, diseños y dibujos industriales, marcas, nombres, avisos comerciales y denominaciones de origen.

⁴² El derecho de autor es el reconocimiento que hace el Estado, a través de la Ley Federal de Derechos de Autor, en favor de todo creador de obras literarias y artísticas, otorgándole protección para que el autor goce de privilegios exclusivos de carácter moral o personal y patrimonial; esta protección se concede desde el momento en que la obra se haya fijado en un soporte material. Las obras literarias y artísticas publicadas en periódicos o revistas o transmitidas por radio, televisión u otros medios de difusión no pierden por este hecho la protección legal. Las obras podrán hacerse del conocimiento público mediante la divulgación, la publicación, comunicación pública, distribución al público y la reproducción.

navegación y de acceso a los recursos electrónicos, aplicable a todas las bibliotecas públicas, para que a través de ella los usuarios puedan buscar, localizar y recuperar materiales disponibles *in situ* o a través de Internet.

Su plataforma de equipamiento y de conectividad debería migrar hacia *intranets*, basadas en una PC robusta que haga las veces de *servidor*, enlazada a Internet a través de una canal E0/DS0 (64 Kbps), con una red de cinco *clientes delgados*. El costo estimado de este equipamiento sería del orden de 30 millones de dólares.

La presencia de las bibliotecas públicas en todos los municipios del país, representa la oportunidad de hacer llegar esta tecnología a las zonas marginadas a las que de otra suerte tardará muchos años en llegar. Por ello, convendría evaluar la posibilidad de establecer mecanismos de financiamiento para reducir los costos de conexión a Internet, similares a la denominada *e-rate* que se aplica a los servicios telefónicos en Estados Unidos,⁴⁴ con el propósito de asegurar el acceso universal de las escuelas y de las bibliotecas públicas a este servicio.

PLAN PILOTO DE BIBLIOTECAS ESCOLARES

La Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), ha puesto en marcha un programa denominado *Red Escolar*, cuyo propósito es dotar en un lapso de cinco años de equipo de cómputo, de telecomunicaciones y de acceso a Internet, a todas las escuelas primarias y secundarias públicas del país, así como a las normales y centros de maestros.

El núcleo operativo de la Red Escolar es la denominada Aula de Medios Educativos que se instalará en cada plantel y que podría considerarse como el componente digital de las bibliotecas escolares, ya que en ella, además de una red local con acceso telefónico a Internet, se concentrarán recursos

diversos como videos, audiograbaciones y colecciones de CD, entre otros. El costo estimado de este proyecto es del orden de los 900 millones de dólares.

Como parte de este proyecto se ha propuesto la creación, en coordinación con el Fondo de Cultura Económica y de otras fuentes, de una biblioteca digital que inicialmente daría servicio a la red a partir de dos grandes colecciones:

- La Ciencia desde México - Cultura para todos: la ciencia al alcance de las mayorías,⁴⁵ y
- FONDO 2000 - Cultura para todos: una selección de los grandes temas y los grandes autores de la cultura universal.⁴⁶

El Plan Piloto de Bibliotecas Escolares podría construirse en torno al proyecto de Red Escolar y tendría como objetivo contribuir a la automatización de las funciones básicas de las bibliotecas instaladas en las escuelas primarias y de enseñanza media superior oficiales, a evaluar diferentes opciones de equipamiento y a fortalecer el desarrollo y disponibilidad de contenidos y materiales educativos nacionales en formato digital.

Un enlace explícito en la página de Internet de la Red Escolar con la Biblioteca Nacional, con la Biblioteca del Congreso y con el Archivo General de la Nación, permitiría poner al alcance de los maestros y alumnos de primaria y de enseñanza media superior, la riqueza de sus acervos en apoyo a los programas educativos. Para ello, convendría desarrollar una estructura de navegación que facilite la búsqueda y localización de materiales, en el contexto de los programas curriculares de todos los niveles.

El proyecto de biblioteca digital de la Red Escolar, conjuntamente con el de creación de libros digitales para *depósito legal* propuesto en el Plan Piloto de la Biblioteca Nacional, serían una buena base para que, en coordinación con el Fondo de Cultura Económica

⁴⁴ E-rate facts. (<http://www.eratehotline.org/facts/index.html>)

⁴⁵ Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa: *La Ciencia desde México* (http://www.ilce.edu.mx/ilce/biblioteca_digital/libros/ciencia/para-todos.htm)

⁴⁶ Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa: FONDO 2000 - *Cultura para todos* (http://www.ilce.edu.mx/ilce/biblioteca_digital/libros/fondo2000/fondo2000.htm)

y con otras casas editoriales del país, se desarrollen estándares y prácticas recomendables para facilitar la incorporación de sus obras a los acervos digitales de dichas bibliotecas y para acordar medidas adecuadas de protección de los derechos de autor asociados con la consulta de las mismas.

Los recursos y facilidades de catalogación automatizada de las obras producidas en México o sobre México con que cuenta la Biblioteca Nacional, serían un apoyo valioso para la organización de los materiales que estarían disponibles en la biblioteca digital de la Red Escolar y en las de cada uno de los planteles que la integran.

Como complemento de las acciones señaladas, debería estimularse la creación y desarrollo de índices temáticos y de compilaciones de referencias en Internet, orientadas a la enseñanza básica y media superior.

En relación con la plataforma de equipamiento y de conectividad, el Plan se orientaría a desarrollar y probar modelos alternativos que permitan migrar hacia una arquitectura de *intranet* con una PC robusta dotada de capacidades multimedios, que pueda hacer las veces de *servidor* y considerar la posibilidad de migrar de las PC que fungen como clientes, hacia *clientes delgados*, para elevar el número de puntos de acceso en las escuelas, sin necesidad de aumentar el presupuesto del proyecto.

Adicionalmente, convendría evaluar opciones de conexión para zonas de difícil acceso, basadas en los recursos que tiene el ILCE para la transmisión de señales de televisión y el posible uso de equipos de *WebTV* y de redes inalámbricas.

El Plan Piloto apoyaría también el desarrollo de ambientes de trabajo que contribuyan a elevar la eficiencia general en el uso de Internet en el ámbito educativo, como el diseño de prototipos de servidores de *cache* regionales, que reduzcan el tráfico, así como el empleo de técnicas de replicación y de difusión de información basadas en *pointcasting* y *multicasting*.

Finalmente, el Plan Piloto apoyaría el estudio de medidas tendientes a asegurar el acceso universal a

Internet para todos los maestros y alumnos de enseñanza básica y media superior del país, al menor costo posible y en condiciones de calidad adecuadas. Adicionalmente, apoyaría la elaboración de normas y estándares que reduzcan las diferencias existentes en la actualidad, en cuanto a la facilidad y la calidad del acceso a este medio.

PLAN PILOTO DE LAS BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS

Los objetivos de un Plan Piloto de Bibliotecas Universitarias serían promover la creación de acervos digitales para la educación superior, la federación de recursos y la consolidación de los servicios a distancia.

El proyecto para crear una Biblioteca Médica Digital Nacional, promovido por la Facultad de Medicina de la UNAM, puede ser la base de este plan piloto, pues se orienta a brindar una amplia variedad de servicios y productos de información para alumnos, académicos y profesionistas en el área de la salud en el ámbito nacional, en sus lugares de estudio y de trabajo.

Para poner en marcha el proyecto de la Biblioteca Médica Digital Nacional, se planea realizar una inversión en equipo de cómputo y en infraestructura de comunicaciones de alrededor de 330 mil dólares, que incluyen una partida para la adquisición de bases de datos y de revistas especializadas en formato digital, que constituirán el núcleo principal de su acervo.

En este caso, el plan piloto se orientaría a diseñar un marco de colaboración entre las instituciones de enseñanza superior del país, para el desarrollo de acervos federados, construidos sobre la base de las especialidades y recursos disponibles en cada una de ellas.

Asimismo, apoyaría el desarrollo de plataformas unificadas de acceso a recursos distribuidos entre diversas colecciones o acervos, sobre una plataforma de prueba que, en su fase inicial, atenderá a 5,566 alumnos de pregrado, 6,134 de alumnos de posgrado y a 2,924 miembros del personal académico. En esta etapa también dará servicio a 47 sedes hospitalarias en pregrado y a 83 sedes hospitalarias en posgrado.

El Plan Piloto aprovecharía la experiencia práctica derivada del funcionamiento de la Biblioteca Médica Digital Nacional, para evaluar distintos modelos económicos basados en el pago por consulta en lugar del pago por colección, a fin de desarrollar un modelo de alcance nacional aplicable a todas las disciplinas que emplean colecciones digitales de este tipo.

Asimismo, apoyaría el desarrollo de normas, estándares y prácticas recomendables para la producción y publicación digital de trabajos académicos y de divulgación científica en el ámbito médico y de la salud, que posteriormente pueda servir de base para el establecimiento de normas y estándares de uso general.

Finalmente, en la medida en que los servicios de la Biblioteca Médica Digital Nacional se extenderán en una segunda fase al Sector Salud, dentro del Plan Piloto se explorarían, en coordinación con las autoridades correspondientes, las posibilidades de vinculación de infraestructura de redes, para reducir costos y ampliar su cobertura y alcance, así como para desarrollar modelos de colaboración entre instituciones académicas y dependencias públicas en este campo, que después puedan extenderse a otros ámbitos como la protección y conservación del medio ambiente, la capacitación y el adiestramiento para el trabajo, etc.

PLAN PILOTO DE BIBLIOTECAS DE INVESTIGACIÓN

Los objetivos de un Plan Piloto de Bibliotecas de Investigación serían promover la consolidación de acervos digitales, la federación de recursos y la unificación de plataformas de acceso por áreas del conocimiento.

Inicialmente se propone emprender iniciativas que promuevan la colaboración entre instituciones que albergan un número importante de investigadores miembros del SNI, en cada una de las cuatro áreas en que se encuentran agrupados:

- Ciencias Físico-Matemáticas;
- Ciencias Biológicas, Biomédicas y Químicas;
- Ciencias Sociales y Humanidades; e
- Ingeniería y Tecnología.

Dada la elevada concentración de investigadores en un número reducido de instituciones, sería recomendable desarrollar una biblioteca digital de alcance nacional en cada una de las áreas antes señaladas, basadas en los materiales disponibles en las instituciones con mayores recursos, pero dentro de un modelo federado en el que se compartan costos, responsabilidades y servicios.

En las áreas en las que las revistas y publicaciones electrónicas constituyen el componente principal de las bibliotecas de investigación, se promovería el desarrollo de un modelo acordado con los proveedores para migrar la información a servidores con capacidad suficiente para prestar un servicio de acceso y consulta adecuado a través de Internet, negociando el pago de licencias sobre la base del número de consultas que se realicen, en lugar de un precio de venta fijo para cada colección, como sucede actualmente en la mayoría de los casos.

En los casos en que los recursos predominantes son los libros, se promoverían programas de digitalización de los libros más demandados, a partir de modelos similares a los que se desarrollen para la Biblioteca Nacional y para las bibliotecas públicas.

El Plan Piloto destinaría recursos orientados a desarrollar o robustecer la infraestructura de equipamiento y de conectividad en las instituciones que se elijan como la base de cada una de las bibliotecas especializadas. Asimismo, en función del tráfico a través de Internet que genere cada una de ellas, se podría apoyar la instalación de *sitios espejo* entre los que se distribuya dicho tráfico para no deteriorar la calidad de acceso.

Por otro lado, se promovería el desarrollo de plataformas universales de acceso para homogeneizar la búsqueda, la localización y la recuperación de información distribuida en diversas colecciones.

Finalmente, se promovería un programa de alcance nacional para crear el acervo de todo el material producido por los académicos e investigadores del país, para lo cual convendría definir formatos, estándares y prácticas recomendables, que faciliten su almacenamiento, búsqueda y localización.