



Estudios Políticos

ISSN: 0185-1616

revistaestudiospoliticos@yahoo.com.mx

Universidad Nacional Autónoma de

México

México

Arreola Rueda, Edwin A.
LA INFORMÁTICA, INTERNET y LA ECONOMÍA EN MÉXICO A PRINCIPIOS DEL
SIGLO XXI

Estudios Políticos, vol. 8, núm. 7, enero-abril, 2006, pp. 37-67

Universidad Nacional Autónoma de México

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426439535004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

LA INFORMÁTICA, INTERNET Y LA ECONOMÍA EN MÉXICO A PRINCIPIOS DEL SIGLO XXI

Edwin A. Arreola Rueda

Resumen

Se plantea cómo el desarrollo industrial y tecnológico repercute en la economía mundial. El gobierno, la comunidad empresarial y las universidades deben considerar cuáles son las industrias con futuro para competir en el mercado internacional. En este contexto, la informática e Internet representan para el país nuevas ventajas para desarrollar la productividad y la competitividad. En esa dirección apunta el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006, el Programa de Desarrollo Informático (PDI) de este sexenio, así como el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT). No obstante, hasta el momento no se ha logrado lo que se tenía contemplado en dichos documentos y los rezagos en infraestructura así como la resistencia cultural al cambio, tienen que seguir atendiéndose para garantizar la rentabilidad de la Informática e Internet, superar los déficits en desarrollo del país y mejorar la calidad de vida de la población.

Abstract

It poses how the industrial and technological development has repercussions in the world's economy. The government, the management community and universities should take in account what industries have future and will be in the international market. According to the situation in this country, the information technology and Internet represent new advantages to increase productivity and opportunities to compete. On this direction points the National Development Plan 2001-2006, the Development Information Technology Program of this Government, and also the Development for the Software Industry Program. Nevertheless, up to this moment, it has been impossible to get

what was expected and contemplated in those documents, besides the lag behind of infrastructure and the cultural resistance to change which have to be looked after to guarantee the profitability of the information technology and Internet, to beat the deficit of development in the country and to improve life's population quality.

Tecnología y competitividad

En la actualidad México se enfrenta a dos retos importantes en el marco de una economía mundial, uno externo y otro interno. El externo se refiere al cambio continuo de las condiciones que lo rodean y de las características de los mercados y los competidores. El interno tiene que ver con la necesidad de transformar y modernizar su estructura productiva para competir en el mercado internacional. El elemento común de los dos retos: la tecnología.¹

Después de la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo tecnológico e industrial ha repercutido en la economía mundial y es una constante que persiste en el siglo XXI.² De ahí la necesidad de diseñar una política industrial que impulse el crecimiento económico de México.³ Los empresarios del país señalan que la política industrial debe establecer que se produzca para el mercado mundial y no para una economía proteccionista:

¹ Para conocer el desarrollo industrial de México de 1940 a principios de los noventa, consultar Pablo Mulás del Pozo (coordinador), *Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México*, México, FCE, 1995.

² Cfr. Jean-François Lyotard, *La condición postmoderna*, México, Rei, 1993. Y José Ignacio Martínez Cortés, "El desarrollo tecnoindustrial y su impacto en la economía mundial", en revista *Relaciones Internacionales*, núm. 17, México, FCPyS/UNAM, julio-septiembre, 1996.

³ Para profundizar respecto a lo que es una política industrial y cotejar algunos países que la han adoptado como Estados Unidos, Italia, Japón, Corea del Sur y Brasil, así como para estudiar las posibilidades de la misma en México, véase: José Ignacio Martínez Cortés, *Política industrial: instrumento de competitividad para las empresas mexicanas*, México, UNAM, 1997.

...ésta debe incluir incentivos fiscales, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico, así como un cambio en la infraestructura carretera, portuaria, aeropuertua y de telecomunicaciones. Para ello, el gobierno, la comunidad empresarial y las universidades deben considerar cuáles son las industrias del futuro y dónde hay potencialidades para competir.⁴

El desarrollo tecnológico requiere, además, de certidumbre política, estabilidad económica y la aplicación efectiva del Estado de Derecho —la aplicación de la ley contra los ilícitos y la impunidad—, aspectos importantes tanto para apoyar la actividad nacional como para hacer más atractivo el país a los inversionistas extranjeros.

El papel que desempeña la tecnología es fundamental. La ventaja competitiva duradera provendrá mucho más de las tecnologías de los nuevos procesos que de los nuevos productos. Lo que solía ser principal (inventar nuevos productos) se convierte en secundario, y lo que solía ser secundario (inventar y perfeccionar nuevos procesos) se convierte en principal.⁵

Las siete industrias que marcarán la pauta en el comercio internacional las próximas décadas están desarrollando “microelectrónica, biotecnología, las industrias de los materiales nuevos, la aeronáutica civil, las tele-comunicaciones, la robótica, la informática y computación, para dar paso a la telemática”.⁶ La informática acelera el advenimiento de una sociedad de alta productividad en la que el trabajo disminuye, aumenta la eficiencia y surgen otros tipos de empleo diferentes a los del sector industrial. Se da una disminución de mano de obra en el sector primario —la agricultura—, secundario —industrial— y un alza en el tercer sector, el de los servicios financieros, de transporte, comunicaciones, entretenimiento, recrea-

⁴ José Ignacio Martínez Cortés, “La política industrial y la competitividad del sector exportador”, en revista *Relaciones Internacionales*, núm. 70, México, FCPyS/UNAM, abril-junio, 1996, pp. 53-83.

⁵ Lester Thurow, *La guerra del siglo XXI*, Argentina, Vergara, 1992.

⁶ José Ignacio Martínez Cortés, “El desarrollo tecnoindustrial..., op. cit., p. 56.

ciones, etcétera. Y sobre todo, una multiplicación de las actividades en las que la información es la materia prima.⁷ Esta revolución basada en la electrónica, la computación, la información, las telecomunicaciones fue denominada por el periodista Alvin Toffler como “la tercera ola”.⁸

Ahora se habla de un modo de desarrollo “informacional”,⁹ en donde la fuente de productividad estriba en la tecnología generadora de conocimiento. Las empresas, las grandes corporaciones y las naciones en esta era de la información¹⁰ se caracterizan por la inversión en investigación y desarrollo, y han dejando atrás la relevancia del capital; es decir, ahora vale más el capital intelectual que el capital físico que se invierte en los mercados especulativos, que sólo sirve como agente para sostener artificialmente una economía, pero que no cuenta con la capacidad de agente multiplicador como ocurre cuando se invierte en el desarrollo tecnológico:

Con los descubrimientos en la microelectrónica, las computadoras y la telecomunicación sirven a los sistemas de información que representan la infraestructura básica de producción, administración y distribución de

⁷ Se trata de cambios que Nora Simon y Alain Minc pronosticaron al gobierno francés a finales de los setenta. Revisar *La informatización de la sociedad*, México, FCE, 1998, p. 99.

⁸ Para Toffler: “la historia de la humanidad se divide en tres grandes olas: la primera, hace diez mil años, conocida como “período agrícola”; la segunda, hace apenas trescientos años, llamada “revolución industrial”, y “la tercera ola”, que empieza con el advenimiento de nuevas tecnologías”. Para profundizar al respecto, consultar Alvin Toffler, *La tercera ola*, España, Plaza & Janes, 1980.

⁹ De acuerdo con Daniel Bell: “Con las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, la información se convertirá en la principal fuente productora de valor, y las actividades relacionadas con la información se convertirán en algo más importante que lo producido por el sector bienes y servicios.” Cita de José Manuel Paquete de Oliveira, José Jorge Barreiros y Gustavo Leitao Cardoso, “Internet como instrumento para la participación ciudadana”, en José Vidal Beneyto (director), *La ventana global*, México, Taurus, 2002, p. 101.

¹⁰ Cf. Manuel Castells, *La era de la información*, 3 vols., México, Siglo XXI, 2001. En su texto Castells formula una teoría que da cuenta de los efectos de la tecnología de la información en la economía, la sociedad y la cultura en la actualidad.

economías avanzadas, a través de los procesos de internacionalización de la economía mundial.¹¹

El contexto mundial obliga a los países a la búsqueda de nuevas ventajas para desarrollar la productividad y la competitividad.¹²

Productividad	Competitividad
<i>Se relaciona con la capacidad de generar valor a partir de</i>	<i>Se relaciona con la capacidad de penetrar mercados determinada por</i>
<ul style="list-style-type: none"> -Una cantidad y mezcla determinada de insumos -Un nivel dado de capacitación -La infraestructura tecnológica -La dotación de los recursos naturales -La calidad ambiental y los niveles de vida -La distribución del ingreso 	<ul style="list-style-type: none"> -La calidad y precio de los productos ofrecidos -La evolución de las prácticas administrativas -La capacidad de mercadeo de las empresas -El grado de desarrollo de la infraestructura física y tecnológica del país.

El modelo clásico de desarrollo industrial —el taylorismo ejemplificado en el fordismo, en que lo esencial era la denominada econo-

¹¹ Véase Manuel Castells, “Alta tecnología y la nueva división del trabajo”, en *Los desafíos de la globalización: economía mundial y sociedad nacionales*, México, IEPES, 1990, p. 177.

¹² Para estudiar lo que es la competitividad desde un punto de vista teórico revisar: Klaus Esser (editor), *Competencia global y libertad de acción nacional*, Venezuela, Nueva Sociedad, 1999. En particular el Capítulo III: “Nuevos conceptos de competitividad internacional en países industrializados y en países en desarrollo”, pp. 21-85, por Thomas Hurtienne y Dirk Messner. Asimismo, Hassan Bougrine, “Competitividad y comercio exterior”, en revista *Comercio Exterior*, vol. 51, núm. 9, México, septiembre del 2001, pp. 766-771. Para el estudio de un caso práctico de competitividad sistémica véase: René Villareal y Rocío Ramos Villareal, “La apertura de México y la paradoja de la competitividad: hacia un modelo de competitividad sistémica”, en revista *Comercio Exterior*, vol. 51, núm. 9, México, septiembre de 2001, pp. 772-788.

mía de escala—, orientado a la producción masiva (que des-
cuidó la calidad y el diseño), se está quedando en el pasado, ya
que se produjo una transición a la producción flexible —que repre-
senta las facilidades de adaptación a los cambios rápidos, inespe-
rados e inciertos que provoca la aplicación de nuevas tecnologías; la
competencia y las nuevas regulaciones del gobierno—, los cam-
bios que han tenido lugar se fincan en los descubrimientos y
aplicaciones productivas que se originan en la informática.¹³

El actual sistema industrial requiere servicios tecnológicos y
profesionales cada vez mayores. Las nuevas economías competitivas
son la *cognoeconomía* o economía del conocimiento, en la cual el
valor intangible en la producción es cada vez mayor.

Los recursos económicos básicos ya no son el capital, los recursos natu-
rales o el trabajo, los recursos naturales son y serán el conocimiento. El
valor lo crean ahora la productividad y la innovación, ambos generados
por la aplicación del conocimiento al trabajo.¹⁴

Plan Nacional de Desarrollo 2001–2006

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) se menciona que la “globa-
lización”¹⁵ de la economía es producto de los cambios en la activi-
dad económica y de los avances tecnológicos. Lo que ha modificado
la forma de producir, de distribuir los productos, la fisonomía de los
empleos y las fuentes de riqueza.

De acuerdo con el PND, el primer motor del cambio fue la apa-

¹³ Revisar Enrique Olivares Rodríguez y Javier Palacios Neri, *La informática en México*, México, Nuestro Tiempo y UAM-Xochimilco, 1997.

¹⁴ Peter Drucker, *Las nuevas realidades*, México, Sudamericana, 1992.

¹⁵ Para profundizar en lo que significa la globalización, consultar Jaime Estay, “La globalización y sus significados”, en José Luis Calva (coord.), *Globalización y bloques económicos. Realidades y mitos*, México, Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Puebla y Juan Pablo, 1995.

rición de los sistemas digitales de comunicación, los faxes, los satélites, los teléfonos celulares y toda la variedad de computadoras que se comenzaron a asociar con estas tecnologías, debido a que transformaron las relaciones de poder entre los diversos grupos de la población y alteraron la capacidad de los gobiernos en el mundo entero de controlar a sus poblaciones.

El segundo motor del cambio es la actividad financiera.

El tercero es la inversión extranjera.

El cuarto es la “revolución informática” y las telecomunicaciones que están transformando la forma de vivir, conocer, trabajar, entretenerte e interrelacionarse con las personas y el mundo.

Para Bernard Miège la revolución informacional se caracteriza por:

1. El crecimiento rápido de las tecnologías de la información.
2. El reemplazo de los bienes industriales por los servicios de información.
3. Un cambio de paradigma, ya que las sociedades modernas dependen cada vez más de la adopción de un modo de acción comunicacional.
4. La producción de riquezas y la generación de valor están relacionados con el acceso a la información, de manera que ésta interviene en los procesos productivos y por sí misma genera valor.¹⁶

La convergencia tecnológica de la informática y las telecomunicaciones —se menciona en el PND—, permite tener acceso a los servicios de salud, educación, comercio y gobierno de manera oportuna, ágil y transparente, eliminando las barreras geográficas y las trabas burocráticas, lo que mejora la calidad de vida, el entorno en el que se desarrollaron las empresas y propicia el ambiente adecuado para la integración y el desarrollo nacional.

¹⁶ Delia Crovi, *La convergencia tecnológica en los escenarios laborales de la juventud*, México, FCPyS/UNAM, 2001.

El objetivo del PND es que el Estado sea un promotor activo del potencial de la informática para ampliar el acceso de los habitantes a los servicios y al mundo globalizado. Lo que implica atender aspectos que van desde lo tecnológico hasta lo jurídico, así como la educación y la capacitación para lograr un desarrollo sustentable. Más adelante se analiza lo que ha hecho el Estado para cumplir con dicho objetivo.

La informática e Internet

Desde la aparición de los primeros ordenadores, la informática pasó a ser un sector estratégico en la mayoría de los países concientes de la especificidad de su materia prima: la información. Diversos Estados se interesaron en seguida por esta industria.

En realidad, desde 1945, pocos campos salvo el atómico han merecido atención tan intensa de parte de los gobiernos, vigilancia que revela su voluntad de poner coto a la dominación norteamericana, más poderosa en este sector que el cualquier otro.¹⁷

El siglo XXI se encuentra inmerso en la revolución tecnológica basada en la informática. Alan Greenspan —presidente de la Reserva Federal de Estados Unidos— reconoció en el año 2000 que ese fue el “motor” de la bonanza económica de los últimos ocho años de las empresas multinacionales de su país. El reto para México es “Informatizar al país”, es decir, sensibilizar y capacitar a las personas para que comiencen a valorar estos servicios.¹⁸

¹⁷ Nora Simon y Alain Minc, *La informatización...*, op. cit., pp. 99-100. Países como Japón, Alemania, Gran Bretaña y Francia han dedicado medios importantes a la informática y seguido cada uno una estrategia acorde con su peculiar temperamento. *Ibid.*, pp. 100-101.

¹⁸ Cfr. Delia Crovi, *La convergencia tecnológica...*, op. cit., p. 31.

El desarrollo de la informática ha permitido que las computadoras se puedan conectar a Internet por mediación telefónica. Los servicios del sector financiero, los seguros y el comercio, han aumentado su eficiencia y pueden prestarse casi de forma instantánea, al enlazar a través de redes de computadoras a clientes, oficinas y proveedores. Es así como se han alcanzado mayores grados de productividad y competitividad.

De igual forma, con el apoyo de esta técnica, el gobierno,¹⁹ la instituciones educativas²⁰ y los organismos de salud,²¹ están mejorando sus mecanismos tradicionales de gestión y servicio.

El procesamiento de datos de forma automática, está modificando nuestra vida cotidiana, nuestra manera de ver el mundo y de relacionarnos con él. El cambio ya se está dando y es importante orientarlo y aprovecharlo para el beneficio del país.

Los países que han incorporado la informática —Estados Unidos, Canadá, Japón, Inglaterra, Alemania, Francia, entre otros—, cuentan con una ventaja económica, laboral y social real en el contexto de la globalización, porque a partir de esta técnica pueden examinar, seleccionar, catalogar, manipular, presentar, comunicar y almacenar cualquier tipo de información. El futuro bienestar de la población así como la viabilidad competitiva de México, dependen en gran medida de una estrategia informática.

¹⁹ Respecto al empleo de la informática por parte del gobierno, consultar Julio Gilberto Calvillo Vives, Julio César Margain y Compeán y Abraham Sotelo Nava, "Política informática e innovación gubernamental", en revista *Política digital*, núm. 4, México, junio-julio, 2002, pp. 12-14 y 16.

²⁰ En cuanto a la relación que existe entre la informática y las instituciones educativas, revisar Gabriel Grinberg, "Educación digital: un desafío histórico. Qué es la educación en línea. El proyecto de la SEP. Los aportes de la UNAM. El valor del mercado de la educación en México. El impacto en las empresas", en revista *Política digital*, núm. 2, México, febrero-marzo 2002, pp. 28-30, 32-34, 36 y 37.

²¹ Para conocer la forma en que el IMSS se ha beneficiado al emplear la informática, véase Luis Chong M., "El IMSS se digitaliza", en revista *Política digital*, núm. 3, México, abril-mayo del 2002, pp. 36-37.

Breve recuento histórico de Internet

La historia de la Internet se puede ubicar en el año de 1957 con el lanzamiento del primer satélite al espacio por parte de la URSS, de nombre *Sputnik*. Con motivo de tal hazaña técnica, los temores latentes de los Estados Unidos se hicieron realidad:

...el enemigo durante la “Guerra Fría” se había hecho con el control en el universo. La alarma sonó en el Pentágono como nunca. La RAND Corporation, la empresa de logística número uno de América en tiempos de la “Guerra Fría”, se vio confrontada con un extraño problema estratégico. ¿Cómo podría comunicarse el Gobierno americano después de un ataque nuclear? Un centro de cálculo que contase con la enorme conexión de computadoras de alta tecnología del momento, podría estar tan vigilado y protegido con los medios más estudiados y, no obstante, un ataque nuclear destruiría las conexiones con toda certeza. Los trabajadores de RAND estuvieron barajando posibilidades hasta llegar a una conclusión: en primer lugar, ninguna red debería contar con una autoridad central.²²

Poco después, en 1969 el Departamento de Proyectos Avanzados del Ejército (ARPA, por sus siglas en inglés) estadounidense, puso a punto un sistema de comunicación de ordenadores distantes entre sí, dedicados a la investigación científica, lo que supuso el nacimiento de la red ARPANET:

El sistema fue concebido sin punto central, con el fin de que pudiera ampliarse, y resistir teóricamente un ataque nuclear! Ningún misil puede destruir “el cerebro” puesto que no hay ninguno. O mejor dicho, hay muchos. En caso de destrucción parcial, las máquinas restantes pueden volver a conectarse entre sí gracias a las líneas aún operativas.²³

²² Ingo Lackerbauer, *Todo sobre Internet*, España, Marcombo, 1999, pp. 192-193.

²³ Jérôme Colombain, *Internet*, España, Paradigma, 1997.

En seguida, la red o Internet fue utilizada por los investigadores para intercambiar información científica y pronto se convirtió en un lugar en donde empezaron a abundar todo tipo de intercambios.

Un problema para describirla es la heterodoxia de su funcionamiento y la velocidad con que crece. No hay nada parecido a ella, no tiene un centro que la controle, ni depende de un gobierno o una institución, ni cuenta con un solo eje, aunque no se puede soslayar que existen empresas poderosas que obtienen mayores beneficios cuando los usuario se conectan a Internet, tales como AT&T, IBM, Compaq, Apple, Microsoft, American On Line, entre otras.

La descentralidad con que funciona, junto con la espontaneidad con que es posible que proliferen las conexiones a la red de redes, hacen de Internet un espacio denso, concurrido y heterogéneo, a la vez que flexible y en constante crecimiento. Las tasas y los datos sobre su expansión, así como del número de usuarios, suelen ser discutibles e incompletas. El crecimiento es tan rápido que no siempre los estudiosos de estos asuntos tienen oportunidad de registrar nuevas redes y sitios en Internet.

La informática e Internet en México

Debido a nuestra frontera compartida con Estados Unidos, el 75% de nuestro comercio exterior y el 67% de la Inversión Extranjera Directa (IED) se realizan con ese país. Al ser Estados Unidos la primer potencia mundial productora y consumidora de *hardware* y *software*, nuestras oportunidades para comerciar con los estadounidenses son amplias; sin embargo, poco se ha hecho al respecto.

Aunque en los últimos años se ha incrementado el uso de la informática en el país, esta situación no es generalizada y se observan deficiencias notables. Adicionalmente existen carencias en cuanto a la infraestructura nacional, así como de especialistas informáticos.

No es extraño el consenso que existe por parte de la iniciativa privada y el ámbito público respecto a los beneficios directos e indirectos que la informática e Internet, denominadas en su conjunto como Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), representan para el país; sin embargo, en la realidad las cifras reflejan otra cosa: en México el gasto total en TIC equivale a 3.2% del PIB, seis veces por debajo del promedio mundial, mientras que la industria nacional de TIC participa con tan sólo el 1% del PIB.²⁴

En el sector público es notable el aumento de inversión en tecnologías de la información; sin embargo, la informática no se está explotando adecuadamente. Existen diferencias entre las dependencias de la Administración Pública Federal, retraso en algunos gobiernos estatales y casi en todos los municipios.

Mientras que el sector privado ha aumentado en forma considerable la demanda de bienes y servicios informáticos, en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) la inversión en informática es prácticamente nula.

La población ocupada que utiliza computadoras y comparte información en línea se ubica principalmente en la rama de los servicios financieros y profesionales. A continuación se encuentra el comercio minorista; luego los servicios médicos, educativos y de esparcimiento; le sigue la administración pública y la defensa; después los productos metálicos, maquinaria, equipo, etcétera.²⁵

En cuanto a las computadoras personales en México conectadas a la Internet por sector de actividad durante el año de 1997 tenemos los siguientes datos:

²⁴ Editorial de la revista *empresa-e*, núm. 20, México, abril-mayo del 2004.

²⁵ Fuente: INEGI, ENEU. Módulo de computación.

Actividad	Computadoras personales (miles)	Crecimiento anual (por ciento)
Negocios	184	79.0
Hogar	49	82.0
Educación	36	48.0
Gobierno	7	64.0
Total	276	No disponible

FUENTE: COFETEL, Dirección General de Tarifas e Integración Estadística.
www.cofetel.gob.mx (julio 2002).

Respecto al uso extensivo de la informática en la sociedad y a pesar de la percepción generalizada de los beneficios que brinda en 1994, de 39 países considerados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, México ocupó el 28º lugar en cuanto al número de computadoras personales por cada 100 habitantes, por debajo de países como Malasia, Chile, Grecia y Sudáfrica. Nuestro país tenía 22 computadoras personales por cada 100 habitantes.²⁶

Para octubre del 2000, México contaba con 70 computadoras (6.8 millones) por cada mil habitantes —según el INEGI—, muy lejos de sus principales socios comerciales del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), ya que Estados Unidos tenía 593 por cada mil ciudadanos y Canadá 390.

Según las estimaciones elaboradas por NUA —institución especializada en el análisis y estadísticas sobre el uso y difusión de Internet—, el número de usuarios en el mundo, en febrero de 2003, ascendía a 544,2 millones de personas.

En cuanto a la distribución de los usuarios de Internet por zonas geográficas, se observa que la cantidad de usuarios en Estados Unidos y Canadá equivalía en febrero de 2002 a 181,23 millones, mientras que a Latinoamérica le correspondió en el mismo periodo la cantidad de 25,33 millones de usuarios.

²⁶ Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones, 1995.

Respecto al marco institucional, es necesario consolidar las funciones de promoción y fomento y contar con mecanismos de coordinación entre las dependencias con atribuciones en la materia, ello con el fin de garantizar que las acciones que se realicen formen parte de una estrategia general que guíe el desarrollo informático del país.

En cuanto al aspecto normativo, existen diversas disposiciones jurídicas que rigen a la informática, por ejemplo, la que se refiere a la conservación de mensajes de datos y que culminó con la publicación de la Norma Oficial Mexicana para la Conservación de Mensajes de Datos, emitida el día 4 de junio del 2002; otra disposición jurídica que reformó el Código de Comercio tiene que ver con la firma electrónica que da reconocimiento jurídico a las transacciones por la Internet publicada el 29 de agosto del 2003.²⁷ Sin embargo, debido a la evolución tecnológica, es necesario contar con un marco jurídico “flexible” para que se adapte a los cambios que en este ámbito no cesan.

Internet en México

En México la historia de Internet se inicia propiamente en 1989, cuando el ITESM (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey) estableció conexión con la Universidad de Texas en San Antonio. Posteriormente, iniciaron la conexión a la red la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), la UDLA (Universidad de las Américas), el ITESO (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Oriente) y la Universidad de Guadalajara.²⁸ En esos momentos nació RedMex, que posteriormente se convirtió en MEXnet y de

²⁷ Para conocer más detalles sobre la firma electrónica, consultar Mireya Molina Adame, “El poder de la firma electrónica”, en revista *Ejecutivo de finanzas el poder de los negocios*, núm. 10, México, octubre 2003, pp. 46-48.

²⁸ Víctor Flores Olea Víctor y Alba Rosa Gaspar, *Internet y la revolución cibernetica*, México, Océano, 1997, p. 61.

esta forma aparecieron los primeros proveedores de acceso a Internet en México. Posteriormente se incorporaron al sistema en gestación el CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y la SEP (Secretaría de Educación Pública).

La primera fase de la red mexicana tenía un claro sentido académico, cultural y de investigación. En 1992, se ampliaron las posibilidades de la red cuando MEXnet estableció una salida digital de mayor capacidad con el *backbone*²⁹ de Internet, lo cual representó una modificación sustantiva de la función de la red en México. En 1994, con la formación de la Red Tecnológica Nacional (RTN), integrada por MEXnet y CONACYT, el enlace con el *backbone* creció a 2Mbps. En ese momento se abrió ampliamente la posibilidad de intercambios comerciales en México a través de la red: el cambio sustantivo se había producido.

En 1995 se hizo el anuncio oficial del establecimiento del centro de Información de redes de México (NIC_México), el cual ha tenido la tarea de coordinar el crecimiento de Internet en el país, principalmente con la regulación y administración de los dominios ubicados bajo .MX.³⁰

Internet registró su mayor crecimiento durante el segundo semestre del año 1995 en que las páginas comerciales crecieron mil por ciento en sólo nueve meses; se ha extendido de manera espectacular al campo empresarial, de los negocios y de los servicios.

²⁹ El *backbone* de la red está compuesto por líneas telefónicas de alta capacidad, microondas, láser, fibras ópticas y satélites, redes de conexión, centros de información computarizada en la red y personas en diferentes partes del mundo. Las redes de alta velocidad que conectan las supercomputadoras de la National Science Foundation (NSF), la red original que enlazó universidades, laboratorios y centros de investigación en Estados Unidos, constituyen el *backbone* de Internet.

³⁰ El dominio (Domain Name System) es una forma de dividir la red en grupos o categorías comprensibles por ramas de actividad; por ejemplo, la referencia *com.* se refiere a empresas comerciales; la referencia *gov.* a agencias gubernamentales; la referencia *org.* a organismos no gubernamentales y no lucrativos; los países terminan la dirección de sus sitios con una referencia abreviada al país, México se identifica por *.mx.*, Italia por *.it.*, etcétera. El nombre de cada dominio está anexado a la dirección de Internet.

Para 1997, en México existían aproximadamente 1,594 dominios, de los cuales 158 eran educativos, 1,211 comerciales, 97 de administradores de la red, 85 no gubernamentales y no lucrativos y 43 gubernamentales.

Un aspecto importante es la presencia de las instituciones y oficinas de gobierno en la red con material informativo oficial; otro es la significativa presencia de un número de periódicos y revistas de carácter nacional, con sede en la ciudad de México, que se pueden consultar a través de la red, así como de periódicos y revistas de diversos estados de la República.

Un acontecimiento que colocó a México en el mapa internacional de Internet está relacionado con la rebelión armada del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) en Chiapas, a principios del año de 1994. El éxito de las convocatorias que llevaron a Chiapas a militantes políticos, intelectuales y jóvenes de muchas partes del mundo es una muestra más de la capacidad de difusión que se logra a través de este medio; el efecto internacional del EZLN seguramente no se hubiera logrado sin una red como la de Internet.

Según NIC, México³¹ contaba con 74,106 dominios nacionales .mx hasta el 15 de diciembre de 2002. La distribución de dominios en México es la siguiente:

.com.mx	66,839
.gob.mx	1,680
.net.mx	625

³¹ www.nic.mx

.edu.mx	66,839
.org.mx	1,680
.mx	625
TOTAL	74,106

Escenarios prospectivos de Internet

De acuerdo con el doctor en Derecho, Alfredo Reyes Krafft, presidente de la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) desde enero del 2004, Internet ha pasado de menos de cinco millones de usuarios en el año 2001 a más de 12 millones en 2003, lo que equivale a más de una décima parte de la población total del país y refleja las oportunidades y ventajas que representa dicho medio. El estudio fue realizado por la propia AMIPCI en conjunto con la consultora Select, la cual prevé que para el año 2006 el número de usuarios de la Red en México superará los 18 millones de personas.³²

Uno de los principales trabajos que le corresponde a la AMIPCI es el de proporcionar seguridad técnica y jurídica a las transacciones que se realizan a través de Internet. Para ello realizan acciones en conjunto con la Policía Federal Preventiva (PFP), para contrarrestar el número creciente de delitos ciberneticos. Además, a través del Grupo Interinstitucional de Combate de Delitos Electrónicos (GILCE) de la PFP, se conformó la Guía de Información para los Usuarios de Transacciones Comerciales en Internet, este documento unifica lineamientos en materia de compra, seguridad, pago y envío de productos en línea, a favor de aquellos usuarios que realicen operaciones por este medio.

³² Arturo Trueba, "A Internet... ya nadie lo detiene", en revista *empresa-e*, núm. 20, México, abril-mayo del 2004, pp. 8-11.

A Internet se le puede considerar como un medio “democrático” y descentralizado, debido a sus propias características, es decir, “ayuda al usuario a abatir costos de intermediación, fijos y de operación: así como a eficientar servicios, reducir los tiempos de los procesos y masificar la atención a clientes, pero con capacidad de personalizar los servicios.”³³

En cuanto a si existe un vacío legal en materia electrónica, Reyes Krafft señala:

Por el contrario, desde la reforma ocurrida en mayo de 2000 al artículo 49 del Código de Comercio, que norma la conservación de información y seguridad informática, hasta la reciente reforma del 5 de enero de 2004 al Código Fiscal de la Federación, se ha vivido en nuestro país una verdadera revolución jurídica en materia electrónica.

Programa de Desarrollo Informático (PDI) 2001-2006³⁴

El programa inicia con la ubicación de México en materia de desarrollo informático y reconoce que el fenómeno de difusión masiva del uso de esta tecnología es reciente, por lo que aún no se han definido indicadores que muestren, de manera clara, dónde se sitúa un país en este aspecto dentro del contexto internacional.

El PDI presenta como principal reto en el ámbito nacional la brecha digital,³⁵ la cual está asociada al nivel de ingresos y educación de la población:

...algunas personas disponen de los ordenadores más potentes, el mejor servicio telefónico y el servicio de Internet más rápido, así como la riqueza de contenidos y una educación y aprendizaje relevante para sus vidas... Otro grupo de personas no tiene el acceso a los mejores y más modernos orde-

³³ *Ibid.*, p. 10.

³⁴ www.inegi.gob.mx

³⁵ Cfr. Fernando Ballesteros, *La brecha digital*, España, Fundación Retevisión, 2002.

nadores, al servicio telefónico más seguro, o al servicio de Internet más rápido y conveniente. La diferencia entre estos dos grupos es la Brecha Digital.³⁶

En la medida en que persistan los rezagos socioeconómicos no será posible abatir esta brecha. Uno de los aspectos más complejos en este contexto es la “resistencia cultural al cambio” —de ahí la importancia de la educación y la capacitación—, que es un factor determinante para lograr beneficios en el uso de la informática.

De acuerdo con el PDI, las estadísticas muestran focos rojos en materia de educación, ciencia y tecnología. El día de hoy existen en México 538,292 profesionistas en informática, de los cuales 52% cuentan con licenciatura, 47% tienen preparación técnica y únicamente 1% maestría o doctorado. Esto es grave, pues significa que México será sólo una entidad que asimile tecnología; por ello, se debe hacer un esfuerzo para aumentar tanto el número de posgraduados como la actividad científica en áreas específicas en esta materia, que representen nichos de oportunidad.

Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT)

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 plantea el fomento a la industria y el mercado de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como estrategia para aumentar la competitividad del país. Las TIC tienen un efecto transversal en toda la economía, razón por la cual afectan positivamente la competitividad de todos los sectores.

Debido al gran potencial con que cuenta México para desarrollar esta industria, la Secretaría de Economía, en coordinación con organismos empresariales y empresas del sector —Microsoft, IBM,

³⁶ *Ibidem*, pp. 70-71.

Hewlett-Packard entre otras—, diseñó el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT). El PROSOFT se lanzó el día 9 de octubre del 2002 con el objetivo de crear las condiciones necesarias para que el país cuente con una industria de *software* competitiva internacionalmente y asegurar su crecimiento a largo plazo.

Antecedentes

•México tiene un nivel de gasto en tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) de 3.2% del PIB, ubicándose en el lugar 50 en el mundo.

•Este rezago es aún mayor en términos de gasto en *software*, que es seis veces inferior al promedio mundial y nueve veces menor que el de EUA.

•Países como la India, Irlanda y Singapur han sido exitosos en desarrollar su industria de *software* como motor de su crecimiento económico.

•México cuenta con un gran potencial para desarrollar esta industria debido a su cercanía geográfica y el mismo huso horario con el mercado de *software* más grande del mundo (EUA); la red de tratados comerciales más extensa de mundo, y afinidad con la cultura de negocios occidental.

Objetivo

El objetivo del PROSOFT es impulsar a la industria de *software* y extender el mercado de tecnologías de información en nuestro país.

Metas

Las metas del Programa, para el año 2010, son que México:

- Tenga una capacidad de exportación de *software* y servicios del orden de cinco mil millones de dólares anuales.
- Aumente el promedio de gasto en tecnologías de información respecto del PIB para equipararse al promedio de los países de la OCDE. Actualmente, esa relación es de 1.4 por ciento en México y el promedio en esos países de la OCDE es de 4.3 por ciento.
- Sea el líder latinoamericano de soporte y desarrollo de servicios basados en tecnologías de la información.

Estrategias

Para alcanzar esos objetivos, la Secretaría de Economía, en consenso con la industria y con los organismos gubernamentales relacionados con el sector, acordaron desarrollar siete estrategias:

1. *Promover exportaciones y atraer inversión*: Aprovechar las ventajas del país por su cercanía y el mismo huso horario, procurando que las empresas incursionen en nichos de alto valor agregado.

2. *Formar capital humano competente*: Ofreciendo capacitación a los ingenieros y técnicos que se encuentran en el mercado y la adecuación de los planes de estudio para que sean acordes con las necesidades de la industria.

3. *Promover un mercado legal*: Un marco legal que fomente el uso de tecnologías de información y el desarrollo de la industria con reglas como la norma de conservación de mensajes de datos, factura electrónica y firma digital.

4. *Desarrollar el mercado interno de tecnologías de información*: Apoyando a las empresas para que usen *hardware* y *software* en sus operaciones (Inventarios, Normas, Contabilidad) y en su

relación con proveedores y clientes (Digitalización de Cadenas de Valor).

5. *Fortalecer a la industria local:* Mediante programas de financiamiento adecuado para sus necesidades de capital de trabajo y capacitación, la disponibilidad de capital de riesgo, el uso de las compras de gobierno para desarrollar una industria de calidad y la incubación de nuevas empresas de *software*.

6. *Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos:* A efecto de que las empresas cuenten con las mejores prácticas internacionales en la producción de sus sistemas. Para ello, se impulsará la normalización, la creación de una entidad local de certificación, se apoyará la investigación y desarrollo con el fondo sectorial de apoyo creado por la SE y CONACYT y se reconocerá a las mejores empresas a través del Premio Nacional de Tecnología.

7. *Promover la construcción de infraestructura básica y de telecomunicaciones:* Apoyando el desarrollo de parques de alta tecnología vinculados a centros de investigación.

Con estas estrategias se beneficiará, no sólo la competitividad de la industria del *software*, sino también la de la economía en general, puesto que las empresas del país tendrán más opciones para incorporar las tecnologías de información en sus procesos productivos y de comercio.

Algunos de los avances del PROSOFT

• Se realizó el Portal de la Industria Mexicana de *Software* (www.software.net.mx) para poner al alcance de la industria un medio de difusión de sus capacidades en los mercados externos, así como facilitar la generación de negocios entre oferentes y demandantes de la industria.

• Se elaboró un estudio sobre el perfil de la Industria Mexicana de *Software* para identificar los nichos de mercado internacional

donde México tenga ventaja competitiva, para identificar las oportunidades en distintos países, en distintos sectores, así como las recomendaciones y estrategia necesaria para participar activamente en esos mercados.

•Se ha promovido la apertura para compras gubernamentales de TI a la industria nacional haciendo uso de las reservas nacionales previstas en los tratados comerciales. Como resultado de estas gestiones, el IMSS y e-México han ocupado estas reservas en sus licitaciones de desarrollo de *software* y servicios de TI.

Agenda pendiente

•Es necesario promover misiones comerciales para consolidar la imagen del país en este sector en el mundo y a su vez promover las capacidades de la industria mexicana de TI.

•La industria requiere de mayor financiamiento.³⁷

El PROSOFT ante la realidad

El 1 de diciembre de 1982 en Nuevo León, Gerardo López —desarrollador de *software* para aplicaciones financieras— renunció al poderoso Grupo Monterrey para crear su propia empresa, Softtek. Tenía poco dinero y ningún empleado, pero contaba con su experiencia y su iniciativa. Softtek es hoy —con oficinas en 10 países— la desarrolladora de *software* más grande de México, factura 70 millones de dólares anuales y tiene casi 1,500 empleados.

El desarrollo de software no requiere de grandes inversiones. Una sola persona puede hacer aplicaciones sencillas. Países como India, Filipinas, Polonia, Irlanda, Singapur y Rusia sacan ventaja de un mercado mundial que genera 980,000 millones de dólares por año.

³⁷ El documento completo del Programa se puede consultar en:
www.software.net.mx

Según cálculos de la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), el sector en su conjunto factura 500 millones de dólares, de los cuales un 20% (100 millones de dólares) corresponden a exportaciones. A pesar de nuestra vecindad con el mercado más grande del planeta, las ventas de *software* mexicano al exterior equivalen apenas al 0.01% de las compras mundiales.

Consciente de su relevancia, el gobierno de Vicente Fox presentó en el año 2002 el Programa de Competitividad para la Industria del Software (PROSOFT). Su meta es que en una década se facturen 5,000 millones de dólares por concepto de aplicaciones empresariales y que el gasto en tecnologías de información, con respecto del Producto Interno Bruto (PIB), pase del 1.4% al 4.3%, porcentaje que ostentan los países desarrollados.

Para Fabio Daniel, director de Softtek en México, el potencial es grande: "Sus previsiones apuntan a que en 15 años el *software* nacional puede generar ventas por 30,000 millones de dólares, cantidad mayor a la que se obtiene hoy día con la llegada de inversión extranjera directa, las remesas o los ingresos por turismo."³⁸

El PROSOFT requiere de una inversión de 550 millones de dólares en los próximos 10 años para que en 2013 capte 2,500 millones de dólares en impuestos y cuente con una industria de 100,000 empleos directos y 150,000 indirectos. A pesar de las cifras alegres, los planes avanzan lentamente. Las metas del PROSOFT tenían en principio como fecha de cumplimiento el año 2010, como se puede comprobar en la página de Internet de la Secretaría de Economía (SE). Ahora se ubica 2003 como año de arranque, es decir, hasta 2013 se verán los resultados.

Para Alan Colmenares, director de la consultora estadunidense Litima: "Lo que he visto en documentos del Gobierno parece muy bien, pero lo que falta son acciones."³⁹

³⁸ Mauricio Guerrero, "Software mexicano. Cerebros al rescate", en revista *Cambio*, núm. 94, México, 26 de octubre al 1 de noviembre de 2003, pp. 48 y 50.

³⁹ *Ibid.*, p. 50.

Mercado Intangible

980,000 millones de dólares es el valor del mercado mundial de las Tecnologías de la Información (TI).

4.3 por ciento del PIB es el gasto que destinan los países desarrollados en TI.

1.4% del PIB canaliza México en TI.

143 son las empresas mexicanas establecidas en este sector.

14,000 son los desarrolladores de *software* mexicano.

500 millones de dólares es el valor del mercado mexicano.

2,500 millones de dólares podría ingresar esta industria al fisco en 10 años.

250,000 empleos podría generar en una década el mercado del *software*.

Fuentes: Secretaría de Economía, PROSOFT y datos de las compañías.

El caso de Miguel de Icaza

Miguel de Icaza es un genio casi desconocido en México, país en el que nació. Es egresado de la UNAM. Con casi 30 años de edad su currículum es amplio. La revista *Time* lo considera como una de las 100 personas decisivas para la innovación de la tecnología del siglo XXI. Además, fue nombrado Innovador del Año por el Massachusetts Institute for Technology (MIT).

Fuera de México, se ha convertido en un puntal y coordinador de miles de desarrolladores del *software* en todo el mundo, sin embargo, su experiencia no fue suficiente para que el presidente le dedicara el tiempo suficiente para escuchar su propuesta para el proyecto e-México. Lo poco que pudo decirle al presidente Vicente Fox, fue que en lugar de destinar millones de dólares para el licenciamiento y actualización de programas de *software* para e-Méjico, él podría entrenar y emplear a una generación de programati-

dores para crear una industria nacional que fuera rival de Microsoft. Unas semanas después, le habló por teléfono al presidente y éste le respondió sin mayores complicaciones: "Gracias, pero eso es exactamente lo que estamos obteniendo de Microsoft."⁴⁰

"El Gobierno de México deberá pagar mucho dinero a Microsoft", dice el desarrollador. El programa "hacia un país de lectores" incluido en el sistema e-México requiere de una elevada inversión. El genio estima que por lo menos se desembolsarán unos 3,500 millones de dólares por las licencias y la renovación de las computadoras que se instalarán en las 1,200 bibliotecas públicas del país: "Así, miles de millones de dólares provenientes de los impuestos pasarán a formar parte de la fortuna del hombre más rico del mundo."⁴¹

Principales empresas nacionales	Empresas transnacionales en México
<ul style="list-style-type: none"> -Softtek -Asci -Aspel Desarrollos -Stream Nova -IDS -Nasoft -Northware -Grupo Pissa -Sinapsis -Sinersys 	<ul style="list-style-type: none"> -IBM -EDS -People Soft -Novell -Oracle -Baan -SAP

Fuentes: Secretaría de Economía, PROSOFT y datos de las compañías.

A pesar de las ventajas económicas que representa esta industria, en nuestro país, además de carecer de especialistas informá-

⁴⁰ Mauricio Guerrero, "Software mexicano. Cerebros al rescate", *op. cit.*, p. 51.

⁴¹ *Ibidem*.

ticos, no se apoya el talento de algunos jóvenes como ocurrió con Miguel de Icaza, no obstante haber sido nombrado el innovador del año en 2003 por el MIT.

A manera de resumen

La política industrial que se requiere debe impulsar el crecimiento económico del país. Para los empresarios, la política industrial que se formule debe establecer que se produzca para el mercado mundial, no sólo al interior, además, ésta debe incluir incentivos fiscales, capacitación, inversión en investigación y desarrollo tecnológico, así como el mantenimiento y la mejora en la infraestructura carretera, portuaria, aeroportuaria y de telecomunicaciones, para atraer a su vez inversión extranjera. Para ello, el gobierno, los empresarios y las universidades deben considerar cuáles son las industrias del futuro y dónde hay potencialidades para competir.

En este contexto, una de las industrias que destaca en el panorama internacional es la informática y junto con la Internet, representan la infraestructura básica de producción, administración y distribución de economías avanzadas, a través de los procesos de internacionalización de la economía mundial.

La economía mundial actual obliga a la búsqueda de nuevas ventajas para desarrollar la productividad —la capacidad para generar valor en la producción— y la competitividad —la capacidad para introducirse en los mercados que se encuentran más allá de la frontera nacional—, en ambos casos, el valor lo crea la innovación que se genera por la aplicación del conocimiento al trabajo.

Aunque en los últimos años se ha incrementado el uso de la informática en el país, se observan deficiencias notables, se carece de suficientes especialistas informáticos; además, esta tecnología no se explota adecuadamente y existen diferencias importantes entre las dependencias de la administración pública federal —retraso en algunos gobiernos estatales y casi en todos los municipios.

Si bien es cierto que las grandes empresas de la iniciativa privada han aumentado su inversión en bienes y servicios informáticos, en la pequeña y mediana empresa (PYMES) la inversión es casi nula.

El uso de la informática no se ha generalizado, la población que utiliza computadoras y comparte información en línea se ubica principalmente en la rama de los servicios financieros y profesionales, además el índice de computadoras por habitante y por hogar es bajo respecto a países como Estados Unidos y Canadá, nuestros principales socios comerciales del TLCAN.

Conclusión

Es importante insistir en la promoción y consolidación —no sólo en el discurso, sino también en los hechos— de un mercado nacional de *software* por los beneficios potenciales y tangibles en empleos, impuestos y divisas que implica para el país.

Es necesario, además, contar con mecanismos de coordinación entre las dependencias con atribuciones en la materia, para que elaboren un plan general de largo plazo y no sexenal, que guíe el desarrollo informático del país.

En términos jurídicos, existen diversas disposiciones normativas que rigen la informática; sin embargo, debido a la evolución tecnológica, es necesario mantenerse al tanto de las innovaciones en el área, para adecuar el marco jurídico cuando así se requiera.

En suma, el futuro bienestar del país, así como su viabilidad competitiva dependen en gran medida de una estrategia informática.

El desafío es saber aprovechar la informática e Internet para coadyuvar a superar los déficits en desarrollo del país y mejorar el bienestar de la población.

Bibliografía

- Ballesteros, Fernando, *La brecha digital*, Madrid, Fundación Retevisión, 2002.
- Castells, Manuel, “Alta tecnología y la nueva división del trabajo”, en *Los desafíos de la globalización: economía mundial y sociedad nacionales*, México, IEPES, 1990.
- _____, *La era de la información*, 3 vols., México, Siglo XXI, 2001.
- Colombain, Jérôme, *Internet*, Madrid, Paradigma, 1997.
- Crovi, Delia, *La convergencia tecnológica en los escenarios laborales de la juventud*, México, FCPyS/UNAM, 2001.
- Drucker, Peter, *Las nuevas realidades*, México, Sudamericana, 1992.
- Esser, Klaus (editor), *Competencia global y libertad de acción nacional*, Venezuela, Nueva Sociedad, 1999.
- Estay, R. Jaime, “La globalización y sus significados”, en Calva, José Luis (coord.), *Globalización y bloques económicos. Realidades y mitos*, México, Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Puebla y Juan Pablo, 1995.
- Flores, Olea Víctor y Gaspar de Alba, Rosa, *Internet y la revolución cibernetica*, México, Océano, 1997.
- Lackerbauer, Ingo, *Todo sobre Internet*, España, Marcombo, 1999.
- Lyotard, Jean Francois, *La condición postmoderna*, México, Rei, 1993.
- Martínez Cortés, José Ignacio, *Política industrial: instrumento de competitividad para las empresas mexicanas*, México, UNAM, 1997.
- Múlas, del Pozo Pablo (coordinador), *Aspectos tecnológicos de la modernización industrial de México*, México, FCE, 1995.
- Olivares, Rodríguez Enrique y Palacios, Neri Javier, *La Informática en México*, México, Nuestro Tiempo y UAM-Xochimilco, 1997.
- Paquete de Oliveira José Manuel, Barreiros, José Jorge y Leitao, Cardoso, Gustavo, “Internet como instrumento para la participación

ciudadana”, en Vidal, Beneyto José (director), *La ventana global*, México, Taurus, 2002.

Simon, Nora y Minc, Alain, *La informatización de la sociedad*, México, FCE, 1998.

Thurrow, Lester, *La guerra del siglo XXI*, Argentina, Vergara, 1992.

Toffler, Alvin, *La tercera ola*, España, Plaza & Janes, 1980.

Hemerografía

Calvillo Vives, Julio Gilberto; Margain y Compeán, Julio César, y Sotelo Nava, Abraham, “Política informática e innovación gubernamental”, en revista *Política digital*, núm. 4, México, junio-julio, 2002.

Bougrine, Hassan, “Competitividad y comercio exterior”, en revista *Comercio Exterior*, vol. 51, núm. 9, México, septiembre del 2001.

Chong, Luis M., “El IMSS se digitaliza”, en revista *Política digital*, núm. 3, México, abril-mayo del 2002.

Grinberg, Gabriel, “Educación digital: un desafío histórico. Qué es la educación en línea. El proyecto de la SEP. Los aportes de la UNAM. El valor del mercado de la educación en México. El impacto en las empresas”, en revista *Política digital*, núm. 2, México, febrero-marzo, 2002.

Guerrero, Mauricio, “Software mexicano. Cerebros al rescate”, en revista *Cambio*, núm. 94, México, 26 de octubre al 1 de noviembre de 2003.

Martínez Cortés, José Ignacio, “La política industrial y la competitividad del sector exportador”, en revista *Relaciones Internacionales*, núm. 70, México, FCPyS/UNAM, abril-junio de 1996.

_____, “El desarrollo tecnoindustrial y su impacto en la economía mundial”, en revista *Relaciones Internacionales*, núm. 71, México, FCPyS/UNAM, julio-septiembre, 1996.

Molina Adame, Mireya, “El poder de la firma electrónica”, en revista *Ejecutivo de finanzas el poder de los negocios*, núm. 10, México, octubre 2003.

Trueba, Arturo., “A Internet... ya nadie lo detiene”, en revista *empresa-e*, núm. 20, México, abril-mayo del 2004.

Villarreal, René y Rocío Ramos, “La apertura de México y la paradoja de la competitividad: hacia un modelo de competitividad sistémica”, en revista *Comercio Exterior*, vol. 51, núm. 9, México, septiembre del 2001.

Sitios Web

www.cofetel.gob.mx
www.inegi.gob.mx
www.nic.mx
www.software.net.mx