

Nueva modalidad de desarrollo y tecnologías de la información

Prudencio Mochi Alemán*
Miguel A. Rivera Ríos *

Introducción

La economía mundial se está transformando a partir de la constitución de un nuevo patrón industrial (NPI), que corresponde a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El peso del NPI en la producción y el comercio mundiales, no solo radica en el núcleo constituido por cuatro grandes sectores líderes (microelectrónica, cómputo, telecomunicaciones y *software*), sino por las ramificaciones al resto de la estructura industrial y de servicios, que se está transformando por la aplicación de las TIC.

Además de los efectos estructurales, el NPI se está constituyendo en el motor del crecimiento mundial, con tasas superiores a 15% anual en la década de los noventa. La constitución del NPI se ha traducido, consecuentemente, en una ola de crecimiento mundial, que aunque desigualmente, irradia desde los centros neurálgicos de la actividad tecnológica al resto del mundo.

En la constitución del NPI, el *software* está por adquirir la condición de eje del sistema industrial y tecnológico actual, ya que por su funcionalidad transforma radicalmente la organización de las actividades humanas. Uno de los efectos primordiales del *software* es cambiar el entorno. En el pasado nuestro entorno estaba dado; estábamos rodeados de objetos pasivos y de artefactos y la mayor parte de la interacción era inter-personal. Crecientemente el *software* está creando un entorno en el cual interactuamos con objetos inanimados de maneras muy sofisticadas. Esa forma novedosa de interacción se basa en el hecho que gracias al software el ser humano se comunica con las máquinas y las máquinas se comunican entre si. Para efectuar esa interacción se han creado sistemas crecientemente complejos que ejecutan funciones de comunicación, coordinación e información, vitales para todas actividades de las organizaciones y la sociedad.

Desde el punto de vista del desarrollo económico, el *software* tiene una repercusión centralizadora equivalente a la industria textil o de máquinas herramientas en la industrialización del siglo XIX. En esas industrias la capacidad de producción y la capacidad tecnológica estaban ligadas. Esa relación se debilitó en el siglo XX debido a la especialización y a la separación entre proveedores y usuarios de maquinaria y

*Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias/UNAM, correo electrónico: mochiprudencio@hotmail.com. Proyecto de investigación: "Oportunidades y Desafíos de la Industria del *software* en México (CEPAL).

*Facultad de Economía/UNAM, correo electrónico: mriver@servidor.unam.mx. Proyecto de investigación:

Acumulación de capacidades tecnológicas entre empresas locales integradas a cadenas globales de producción (PAPIIT/UNAM)

equipo. La industria del *software* tiende a restablecer ese vínculo debido al peso que tiene el conocimiento en las etapas claves de su desarrollo.

Debido a su papel centralizador en las *PIIC*, el desarrollo de una industria competitiva de *software* equivale a crear una economía basada en el conocimiento. En las economías más desarrolladas del mundo, como Estados Unidos, Japón y Alemania el sector de *software* ocupa un lugar central por la consideración anterior; al mismo tiempo, las economías de reciente industrialización, que crecen más rápidamente, como China, la India y en menor medida Brasil, están desarrollando esa industria a pasos acelerados, en conexión con la asimilación del nuevo paradigma, la modernización de su infraestructura y la elevación de la educación y capacitación de la población.

México se encuentra en el umbral de una transición, pero aun bastante lejos de las economías dinámicas que se mencionan. Su inserción a la economía global del conocimiento tomó ímpetu en la década de 1990, pero principalmente en calidad de proveedor subordinado en las cadenas globales de *hardware* (computadoras, equipo de telecomunicaciones, audio y video y semiconductores). Por el hecho mismo de haberse iniciado la integración a la economía de Norteamérica, creó una oportunidad para impulsar a este sector clave y retroalimentar el desarrollo de los sectores ligados al *hardware* que funciona con el llamado *software* embebido.

El gobierno de Fox captó desde el punto de vista empresarial la oportunidad, pero también la necesidad que tenía el país de aprovechar avances previos e impulsar esta industria. Reconociendo el fuerte rezago en comparación con Brasil e incluso Argentina, el Programa para el desarrollo de la industria del *software* (Prosoft) propuso una estrategia y metas explícitas a alcanzar más allá del sexenio. Esos seis años son singulares para México porque representan la culminación del auge exportador basado en el *hardware*, al que sigue la primera crisis global de la nueva economía (de las telecomunicaciones e Internet de 2001-2002), complementada con la implacable competencia China. En la reestructuración que se da a comienzos de la primera década del 2000 se advierte la importancia de la producción y servicios de *software* para lograr mayor competitividad primordialmente frente a China.

La evaluación de la industria del *software* en el sexenio que se presenta aquí pretende determinar los avances en su constitución en un marco internacional comparativo. Existen numerosas limitaciones para compilar datos confiables sobre esta nueva industria por sus atributos de bien inmaterial que se distribuye crecientemente por redes, por lo que se ha recurrido a fuentes especializadas como Digital Planet y trabajo de campo.¹ Este último, que está en marcha, pretende conocer la

¹ En las cuentas nacionales de México la producción de *software* se registra en el grupo 6821, que se sesga hacia el producto empaquetado, dejando virtualmente fuera a los servicios. Ante la ausencia de una entidad centralizadora que estime la producción como producto y como servicio se recurrió a los datos de gasto tal como los compila principalmente *WITSA*.

configuración general de la industria, el tipo de empresa que ha surgido de diferentes regiones de la República y la conexión con redes globales de producción.² El consenso de que una industria de *software* competitiva requiere una importante interacción con clientes y proveedores externos, ha llevado a priorizar la actividad de campo en torno al papel de las empresas doméstico-locales en las redes y cadenas globales de producción.

El trabajo se organiza como sigue. En una primera parte se expone brevemente los fundamentos de la tecnología y la industria y su senda evolutiva, culminando con una referencia a las modalidades nacionales más destacadas (India, China, Irlanda y Brasil). En una segunda parte se emite una evaluación del avance de la industria en México, sin perder de vista el marco internacional. En la tercera parte se discute el Prosoft y se evalúan sus resultados en conexión con el desempeño de la industria. Las referencias bibliográficas se minimizaron para compactar la exposición.

1. La tecnología y la industria del *software*

Que es el software y para que sirve

Un programa de *software* consiste en un conjunto de instrucciones generadas por un programador o equipo de programadores, para que una computadora o red de computadoras siga un conjunto detallado de acciones para el procesamiento, almacenamiento y comunicación de un contenido de información. Esas acciones están incorporadas en un algoritmo, que describe esas acciones y la secuencia en la que deben ejecutarse.

El software está en todas partes. Virtualmente todos los productos que tienen un desempeño, que deben ejecutar una función, tienen un *software* embebido (integrado de origen). El funcionamiento de las organizaciones de todo tipo, en la industria, la educación y el gobierno depende crecientemente del *software*.

Hay diferentes clasificaciones de los tipos de software que deben tomar primordialmente en cuenta que se trata de un bien inmaterial, equiparable a la información, pero que necesita un soporte físico. La información usa un medio material para su almacenamiento y acceso, como papel, disco, etcétera. El *software* necesita un procesador computacional para realizar su función. En la medida que el software trabaja en concordancia con un procesador material (y con otros medios materiales como *networks*, *routers*, discos, etcétera), asume en la práctica propiedades tanto de bien inmaterial como de bien material. Las dificultades de su registro se mencionan en la nota de pie 1.

² Los resultados de la primera etapa de la investigación de campo se presentan en el libro: la industria del *software* en México en contexto internacional y latinoamericano, de Prudencio Mochi. Otra etapa está en marcha de manera coordinada por ambos autores.

En el sentido anterior y desde el punto de vista de la organización industrial se propone varias clasificaciones del *software*. El *software* como producto (llamado también empaquetado) es aquel en el cual no hay acceso a las funciones, sin adquirir previamente un portador material, primordialmente un disco con almacenamiento magnético (el caso del Windows de Microsoft y las aplicaciones de Oracle, de SAP, etcétera). En cambio, el *software* como servicio consiste en la actividad de programación ejecutada en redes (locales o amplias como Internet) o directamente en las computadoras de los usuarios finales; el portador material se reduce al equipo receptor. Se habla de un *software* a la medida o customizado en sentido de servicio brindado directamente a un usuario o grupo de usuarios.³ El servicio se ha universalizado pues debido a la creciente complejidad del *software* las organizaciones requieren mantenimiento, seguridad y *upgrading* de sus sistemas.

Desde el punto de vista de la funcionalidad hay tres tipos de software que están incorporados a la computadora:

- a) sistema *input-output* (BIOS), que controla las funciones de bajo nivel de la computadora (acceder al sistema operativo de un disco) y es específico al diseño de la computadora. Es *software* elemental embebido.
- b) El *software* de infraestructura. Sirve para hacer funcionar las aplicaciones. Incluye al sistema operativo.
- c) *Software* de aplicación. Proporciona capacidades específicas a las necesidades de usuarios finales. Depende del *software* de infraestructura, que a su vez depende de las capacidades del equipo.

A los anteriores se puede añadir los componentes de *software* (son elementos incorporables a las aplicaciones, adquiribles independientemente) y las herramientas (*tools*). Las herramientas ayudan a los desarrolladores automatizando tareas.

La anterior clasificación define el producto o servicio vendible y por ende la estructura de la industria. Ello con la salvedad de que al estar representado digitalmente y poder replicarse sin costo y siendo un bien no rivalizable, requiere una estructura contractual específica para transferirlo al usuario final; esa estructura contractual se centra en privilegiar la cesión por licencia, con cláusulas de derechos de propiedad para impedir el acceso a quien no esta autorizado.

³ Como regla se interpreta que entre mayor sea el peso de la producción en paquete de uso universal, en comparación con el *software* a la medida o customizado, más desarrollada estará la industria. Pero la creciente complejidad de los sistemas ha hecho necesario que se brinde un nuevo tipo de servicio a la medida del usuario haciendo aparecer un nuevo tipo de agente que el provider.

La estructuración sectorial del software

La clave de la estructura industrial de la industria del *software* radica en su cadena de valor, que incluye primero a los productores (*suppliers*) cuyos principales agentes son:

- a) productor de *software* de aplicación: es el desarrollador que atiende las necesidades de las organizaciones usuarias finales.
- b) Productores de *software* de infraestructura.
- c) Integrador de sistema: implica adquirir *software* de aplicación e infraestructura de varios productores y hacerlos funcionar conjuntamente.

Otra categoría es la de proveedores (*providers*) de servicios que se especializan en la operatividad. La operatividad requiere calificación especial para mantener el funcionamiento del sistema, desde el punto de vista de la seguridad, la configuración, etcétera. Mientras los productores atienden a los usuarios como clase o grupo, los proveedores atienden las necesidades cotidianas de los usuarios específicos. Las categorías son las mismas:

- a) proveedores de servicios de aplicación
- b) proveedores de servicios de infraestructura

La organización industrial no ha permanecido estática. En la era *mainframes*: las operaciones se ejecutaban en una gran computadora propiedad de una organización usuaria, que la operaba directamente y podía haberla desarrollado; de eso se encargaba su departamento interno de sistemas.

En la actualidad las aplicaciones son adquiridas crecientemente de compañías especializadas que las desarrollan para el mercado. Una de las primeras aplicaciones fue la *data base management system* (DBMS), que sirve para la adquisición, gestión y recuperación de datos de negocios. En la era de *desktop* aparecieron las aplicaciones para elevar la productividad individual. En esta etapa la carga de aprovisionamiento y operación caía en el usuario final, lo que resultaba en un caos en los sistemas de gestión de los recursos informativos.

La era de las computadoras en redes trajo oportunidades y cambios importantes. Las computadoras se conectaron con una arquitectura cliente servidor. El efecto inmediato fue centralizar la responsabilidad de las operaciones. También aparecieron los proveedores de servicios en red. Tenía poco sentido que la organización abasteciera y operara una red amplia y por ello muchas organizaciones subcontrataron incluso su red local.

Internet ha transformado irrevocablemente la tecnología del *software* y la organización de la industria, dando lugar a una enorme ampliación de la variedad de productos y una nueva modalidad de distribución, con costos sustancialmente más bajos.

2. El marco internacional y el desarrollo de la industria en México

Requerimientos básicos y modalidades nacionales

El desarrollo de la industria del *software* dependió históricamente del *hardware* computacional. Hasta que la población de computadoras no se multiplicó y adquirió una configuración accesible al usuario, el *software* fue un integrante más del sistema computacional, sin identidad como producto específico. Los grandes usuarios tenían su departamento interno de desarrollo de *software*.

En el paso definitivo hacia una industria específica primero en Estados Unidos fue la decisión de IBM de, en 1968, de “desatar” el *hardware* del *software* en su sistema 360. De allí derivó la decisión de comprar el sistema operativo (MS-DOS) de Microsoft.

La década de 1990s concurren mundialmente una amplia gama de grandes productores de *software*, especialmente en el sector de las aplicaciones. Ante el creciente déficit de especialistas en programación (ingenieros en ciencias computacionales y en *software*) en los países desarrollados, se recurrió crecientemente a la inmigración, al *outsourcing* y al *outshoring*. Hay básicamente cuatro modalidades nacionales de desarrollo de la industria e inserción a la demanda mundial. La de la India, la de Irlanda, la de Israel y la de China. Brasil empieza a desarrollar una impresionante industria que abastece al mercado doméstico, pero con baja interacción mundial. Diversos países en los cuales hay un diferencial salarial para trabajo calificado de científicos e ingenieros, tiene potencial para desarrollar la industria, pero requieren complejas políticas de impulso y coordinación, centralizadas o descentralizadas.

En las cuatro modalidades citadas el apoyo estatal ha sido decisivo, aunque difiere de país a país. En tres de ellas fue crucial la diáspora como medio de vinculación al centro tecnológico mundial. La experiencia de la India enseña que es posible convertirse en proveedor mundial de servicios de *software*, empezando en el segmento bajo de la cadena de valor y sin tener un mercado interno para productos o servicios. La condición es que se cuente con otras ventajas competitivas: abundancia de ingenieros y técnicos a bajas tasas salariales relativas, dominio del idioma inglés y un estado orientado activamente al fomento de la industria.⁴ La experiencia de Irlanda indica que se puede avanzar de la mano de las empresas transnacionales, aprovechar nichos en el mercado internacional para que se desarrollen las empresas domésticas, reiterando la importancia de la abundancia de cuadros altamente califi-

⁴ En las cuatro modalidades citadas ha sido decisivo el apoyo del estado, pero con diferencias de país a país. La tendencia histórica es que, excepto en China, las reformas neoliberales han modificado el carácter de la acción pública, centrándola en el papel de coordinador horizontal (sin discriminación entre agentes). Ese cambio se dio cuando las bases de las industrias en India, Irlanda e Israel estaba constituida, pero afectó adversamente a Brasil y más a México, como veremos.

cados así como de la intervención activa del Estado. El caso de Israel corrobora la importancia del factor humano, del idioma inglés y la intervención pública y al contar con la diáspora más desarrollada saltó a un segmento alto de la cadena de valor.

Finalmente en lo referente a dos casos nacional claves: China y Brasil, queda demostrado el papel que puede cumplir un gran mercado interno potencial. Pero el mercado interno se ha expandido en respuesta a cambios en la relación con el mercado global (la liberalización comercial abatió el costo del *hardware* y atrajo a empresas extranjeras).

La modalidad y el desarrollo de la industria en México

La liberalización comercial iniciada unos años antes que la de Brasil abatió considerablemente el costo de los equipos de cómputo desde fines de la década de 1980 y sentó la base para el desarrollo del sector de la TIC y del *software* en particular. El tamaño del mercado de la TI alcanzó los 25 mil millones de dólares a mediados de la década del 2000 (ver cuadro), una tercera parte del de Brasil y un poco mayor que el de Argentina. De ese mercado 63% esta constituido por las telecomunicaciones, con una participación muy del *software*.⁵ El mercado de *software* empaquetado y a la medida llegó a 837.29 millones de dólares para 2002. Ese tamaño del mercado de *software* coloca a México en una posición muy distante no solo de las naciones líderes, como Estados Unidos, Japón y Alemania, sino de las naciones emergentes de alto crecimiento en el sector. Un mercado de *software* que represente 2% del PIB se considera de alto desarrollo (naciones lideres) y de entre 1 y 2 de dinamismo emergente (India, Brasil, Taiwán, Singapur, Finlandia), México se ubica en 0.1 (ver cuadro), debajo de Argentina (con 0.5%).

Otro aspecto es que la parte mayoritaria del mercado, esto es, 94% del *software* empaquetado se satisface por medio de importaciones. La empresa doméstica se centra en el *software* a la medida que representa un sexto del tamaño del mercado de productos. La principal limitante para un mayor desarrollo de este subsector es que los grandes usuarios (empresas y gobierno) han mantenido básicamente el modelo *in-house*, es decir, producen internamente su propio *software*. Mochi estima que el total de facturación del *software in-house* es de unos 750 millones de dólares es casi igual al tamaño del mercado en 2002.

La industria domestica está fragmentada territorialmente y predominan las pequeñas empresas con capacidades limitadas para ampliar la gama de productos y ofrecer soluciones avanzadas. A principios del 2000 había unas 390 empresas registradas, de las cuales la mitad tenían menos de 15 empleados.

⁵ El peso de las telecomunicaciones dentro del gasto de TIC no rebase a 50% en Brasil y Argentina, lo que indica que México posee a la vez un problema de coordinación y una oportunidad.

Gasto en tic en México Millones de dólares	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	TCA 1996-2005
Total	9701	9781	11731	14063	16071	18243	19488	19890	22682	25362	10%
TCA		0.82%	19.94%	19.88%	14.28%	13.52%	6.82%	2.06%	14.04%	11.82%	
Hardware						3322	3740	3487	4426	5076	9.0%
TCA							12.58%	-6.76%	26.93%	14.69%	
Software	126	243	358	427	480	546	610	639	692	776	7.3%
TCA		92.86%	47.33%	19.27%	12.41%	13.75%	11.72%	4.75%	7.66%	10.82%	
Otros*						14375	15138	15764	17564	19510	6.2%
TCA							5.31%	4.14%	11.42%	11.08%	
											1996-2002
Composición Software											
1. Empaquetado	108	189	272	311	365	415	469				14%
TCA		75.00%	43.92%	14.34%	17.36%	13.70%	13.01%				
2. A la medida	17	53	86	115	115	131	140				35%
TCA		211.76%	62.26%	33.72%	0.00%	13.91%	6.87%				
Número de empresas				257			390				
Mercado Cautivo de Software* Millones de dólares							751				
Gastos de software/PIB %							0.08			0.1	

Fuente: World Information Technology and Service Alliance (WITSA), Digital Planet 2006 y Mochi 2006. Se ajustaron los datos de composición del software que presentó Mochi, *op. cit.*, p. 158, de acuerdo a la tendencia de WITSA.

Notas:

TCA: Tasa de crecimiento anual

* Incluye servicios de cómputo y telecomunicaciones

** es el total de facturación en desarrollo de software interno efectuado por las instituciones públicas y empresas privadas (ver Mochi, *op. cit.*, p. 163).

La calificación de los cuadros de ingenieros y técnicos es baja y constituiría un cuello de botella para una rápida expansión de la planta empresarial. Las exportaciones son modestas (se estiman en unos 120 millones en la categoría de empaquetado para 2002), aunque las empresas extranjeras están comenzando a exportar activamente a países con los que México tiene tratados comerciales. En relación a la infraestructura de telecomunicaciones se ha expandido, pero en el uso de las TIC el país ocupa el lugar 47 y el porcentaje del PIB que dedica a ese sector es la mitad de la media mundial.

Donde el panorama es más alentador son los brotes regionales/locales de la industria, debido a la existencia de factores de arrastre y aglomeración. No se han llegado a constituir *clusters* de *software* como el que está en las proximidades de Dublín o en Bangalore, aunque en Guadalajara el *cluster* electrónico ha dado cabida a actividades de software en la que hay interacción entre los dos sistemas e inserción a cadenas globales de producción. En Aguascalientes, según Clemente Ruiz, se dio un proceso semejante al de Guadalajara, ya que las empresas automotrices y electrónicas que se radicaron en el estado generaron una demanda de ingenieros para adaptar el *software* a las características de las plantas ubicadas en México. Baja California representa un caso intermedio, ya que la presencia histórica de empresas maquiladoras en electrónica de consumo provocó impactos educativos, infraestructurales y culturales que favorecieron la formación de empresas que satisfacen la demanda local. El caso que no se ha investigado lo suficiente pero registra una importante concentración de empresas de servicios de *software* es el de Mérida.

3. El Prosoft Breve presentación y evaluación

Tomando como inspiración el programa brasileño y en el marco de una filosofía pos-aperturista (enfoque horizontal, rol de coordinador y promotor, astringencia presupuestaria y égida del sector empresarial), el gobierno federal conjuntó siete líneas estratégicas para desarrollar el mercado interno, atraer capital extranjero e impulsar las exportaciones.

La meta primordial es que para 2013 se hayan constituido en el país casi 500 empresas internacionalmente competitivas, empleando a 100 mil personas, con una producción de 5 mil millones de dólares (el monto logrado por la India en 2000). Lo anterior equivale a alcanzar el promedio mundial, que es de 4.3% respecto del PIB.

La parte medular del programa y que tiene una base instrumental clara radica en transferir el mercado cautivo en manos del sector público a las empresas privadas. Complementando lo anterior, se propone la creación de polos de desarrollo apoyados en parques tecnológicos, en los que se inserten las instituciones educativas. Los polos tecnológicos estarían estructurados en torno a empresas extranjeras. El compromiso explícito del gobierno consiste en conceder exenciones tributarias para que

se instalen las empresas extranjeras y financiar la infraestructura de comunicaciones, además de promover el enlace con las instituciones educativas.

Siendo el programa más avanzado concebido en el gobierno de Fox presenta sin embargo, fallas fundamentales de concepción e instrumentación, que explican la falta de detonación de la industria que se esperaba en la primera etapa, es decir hacia 2006. El gobierno federal identificó correctamente las condiciones necesarias para constituir la industria, pero no asumió el liderazgo de la estrategia⁶ y tampoco se comprometió a crear las precondiciones para su desarrollo (transformar al sector educativo y no simplemente reorientarlo, reestructurar la operación del sistema bancario-financiero en su conjunto y asumir directamente el desarrollo masivo de la infraestructura).

Por ejemplo, al proponer transferir la reserva del sector público al sector privado le confiere poderes discrecionales a la Secretaría de Hacienda para determinar la magnitud y ritmo de esa transferencia. Siendo una entidad dominada por cuadros contrarios a la política industrial, es lógico suponer que no le otorgaran prioridad al subprograma, que requiere un fuerte compromiso para coordinar las acciones a varios niveles (legal, administrativo-organizativo, normativo, etcétera).

Como se señaló un aspecto sobresaliente del desarrollo de la industria desde fines de los noventa es la constitución de proto-aglomeraciones en las que está presente la producción y servicios de software. Estas estructuras territoriales emergentes fueron captadas en el Prosoft como una de las metas principales. El enfoque del gobierno ha sido el de captar las demandas de los agentes locales situados en esos entornos y generar algunos medios para reforzar los patrones productivos existentes. Personal de las empresas entrevistadas señaló que reciben apoyo de los fondos sectoriales, pero persisten los obstáculos principales al desarrollo de las nuevas industrias: insuficiencia de personal calificado e inadecuación de las instituciones educación superior, principalmente las públicas, falta de crédito e insuficiencia de la infraestructura de comunicaciones.

Para que detonen esas actividades se requieren integrar los instrumentos y acciones contemplados en el Prosoft: el impulso al mercado interno empezando por liberar la demanda cautiva, la informatización de la sociedad (computarización y inserción a redes), creación de parques tecnológicos y transformación del sistema educativo para dar suficiente espacio a la formación ligada a la TIC. Sin esa integración la ventaja competitiva de la que gozan en potencia los países de desarrollo medio, está lejos de aprovecharse en México.

⁶ Al final del PROSOFT, después se perfila un papel activo en ciertos rubros, los autores concluyen que “será la propia industria quien marque la forma en que se aplicaran las políticas públicas que deriven del programa”.

Bibliografía

- Arora A. y A. Gambardella. 2005, *From Underdogs to Tigers: The Rise and Growth of the Software Industry in Brazil, China, India, Ireland, and Israel*, Oxford University Press, Oxford.
- A. Dabat, S. Ordóñez y M. A. Rivera R. 2005, "La reestructuración del cluster electrónico de Guadalajara (México) y el nuevo aprendizaje tecnológico", *Problemas del Desarrollo*, vol. 36, núm. 143, octubre-diciembre.
- Messerschmitt, D. y C. Szyperski. 2003, *Software Ecosystem. Understanding an Indispensable Technology and Industry*, The MIT Press, Cambridge.
- Mochi Alemán, Prudencio. 2006, *La Industria del Software en México en el contexto internacional y latinoamericano*, MITT/UNAM
- Mowery, David, 1999, *The Computer Software Industry*, en D. Mowery y R. Nelson, *Sources of Industrial Leadership. Studies of Seven Industries*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Ruiz Duran, Clemente, 2002, "Cadenas de valor y clusters del software en México" en Reporte preparado para el proyecto de cooperación técnica: *Clustes, Value Chains and Competitiveness*, México, UNAM.
- Secretaría de Economía, s/f. Programa para el Desarrollo de la Industria del Software.
- WITSA (World Information Technology and Service Alliance), Digital Planet 2006. *The Global Information Economy*.