

La tecnología en el proceso económico de México

Fernando Baquero Herrera

MC Ingeniería Industrial

Director Área de Investigación

CIATEQ A.C. Centro de Tecnología Avanzada

Antonio Sánchez Ramírez

MC Ingeniería Mecánica

Coordinador de Gestión Conocimiento

CIATEQ A.C. Centro de Tecnología Avanzada

Luis Joyanes Aguilar

Dr. En Informática y Dr. en Sociología

Decano Universidad Pontificia de Salamanca

Resumen

La globalización es un proceso dinámico de integración mundial que involucra aspectos sociales, comerciales, económicos y culturales. Actualmente, regula las relaciones internacionales de las sociedades democráticas a nivel mundial.

Las fortalezas o las posibilidades de mejorar los indicadores de desempeño de países emergentes, depende de la potencialidad o la atención que se le otorga al desarrollo del conocimiento y la innovación de la que resultan nuevos productos, o mejoras a equipos, materiales y procesos, para incursionar en los mercados internacionales con éxito y competir internamente con los productos importados.

Desafortunadamente en México, la ausencia de voluntad política que se traduce en el déficit de financiamiento para apoyar la educación superior y por consecuencia la investigación científica, se refleja en la falta de proyectos gubernamentales, en el escaso porcentaje que del PIB se destina a educación superior y al desarrollo de ciencia y tecnología, y en una participación marginal de la industria privada en estos rubros.

Una adecuada infraestructura es necesaria para favorecer los requerimientos para la creación y la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación. Existe en la actualidad un amplio consenso acerca del impacto que tienen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en varios niveles de la sociedad. Esta correlación entre TICs y desarrollo ha sido ampliamente estudiada e investigada, de modo que la inversión en TICs se considera una dimensión importante en la consecución exitosa de ventajas comparativas y competitivas. Un análisis del estado de las TICs y la conectividad en el país, hacen parte del contenido del presente documento.

Correspondência:

Rua Salvador Correa, 139 - Centro

28035-310 - Campos dos Goytacazes - RJ

Telefone: +55 (22) 2726.2727

Fax: +55 (22) 2726.2720

www.isecensa.edu.br

e-mail: isecensa@isecensa.edu.br

Palabras-clave

Ciencia y Tecnología, PIB, TICs

Introducción

Las sociedades actuales compiten globalmente con sistemas económicos basados en el conocimiento. Dos son los principales recursos que los países requieren para tener un desarrollo económico exitoso: a) Conocimiento y dentro de éste, la ciencia y la tecnología, y b) Fuentes de energía. De estos dos factores depende el desarrollo de la infraestructura del gobierno y de los sectores industrial y comercial. Su uso correcto permite a los países defender su autonomía, aumentar su crecimiento económico y lograr el bienestar de la población. En el contexto internacional, el fortalecimiento y control de estos recursos es uno de los principales medios para lograr un desarrollo sustentable.

México está a la defensiva. El país no ha crecido al ritmo de los requerimientos de la población y la brecha con los países desarrollados ha aumentado. La ciencia y la tecnología se convierten en una alternativa a mediano plazo, para fortalecerse internamente y aumentar la competitividad de México en el contexto internacional.

Es una tarea multidimensional en donde intervienen diferentes actores ligados socialmente, lo que hace posible establecer los vínculos generadores de desarrollo y crecimiento; el gobierno como tomador de decisiones, El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México (CONACYT), Los Centros de Investigación, líderes de políticas en Ciencia y Tecnología, Universidades, Centros tecnológicos y el público interesado.

Es imperativo iniciar un diálogo que permita definir una Política Nacional de Ciencia y Tecnología con objetivos comunes para apoyar el desarrollo económico de México y mejorar el bienestar de la población.

Como resultado de esfuerzos en materia de investigación y desarrollo

tecnológico realizados en los últimos treinta años, y debido al proceso de reestructuración del modelo económico y social de México, se ha logrado construir una plataforma en ciencia y tecnología expresada en indicadores como los siguientes: instituciones públicas especializadas en investigación y desarrollo; descentralización de las actividades de Ciencia y Tecnología (CyT); formación de comunidades científicas de larga trayectoria, de reconocimiento nacional e internacional; políticas e instituciones públicas dedicadas a su coordinación y fomento; aprobación de dos leyes en la materia, legislación de fomento a la inversión privada en CyT, un acuerdo legislativo para incrementar hasta el equivalente de 1% del PIB el gasto en actividades de Investigación y Desarrollo, así como el fomento y la creación de organismos públicos de promoción y coordinación de la investigación y la innovación en los estados de la república.

El saldo de este largo esfuerzo se expresa en una Ley de Ciencia y Tecnología, en un ramo presupuestal, en una planta de cerca de treinta mil investigadores y tecnólogos dedicados profesionalmente a tales actividades, en un sistema de estímulo a la actividad de investigación (Sistema Nacional de Investigadores —SNI— y programas de estímulos a la productividad en universidades y organismos de investigación), en un conjunto de 363 universidades y organismos públicos dedicadas a las actividades de CyT, en un padrón compuesto de 704 postgrados de calidad certificada y en leyes de ciencia y tecnología en 15 estados de la federación, al igual que en 14 comisiones estatales en ciencia y tecnología y en la incorporación del tema en la comisión de educación en otras siete entidades; además, 24 estados cuentan con Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, entre otros indicadores significativos.

Situación global de México en la Economía Mundial

En los últimos 40 años la brecha del bienestar económico entre los países pobres y las economías desarrolladas se ha incrementado considerablemente.

Un indicador de esta diferencia es el PIB per cápita (Producto Interno Bruto) de los habitantes de los diferentes países, como se muestra en la Figura 1. En los últimos cuarenta años, el PIB de algunas naciones desarrolladas creció de 15,000 a 45,000 dólares anuales en promedio.

Un grupo de países en vías de desarrollo han alcanzado cierto nivel de competitividad en el proceso de globalización, logrando en los últimos 40 años, subir el PIB anual promedio de sus habitantes: España de 2,200 a 26,300 dólares (12 veces); Corea de 496 a 15,830 dólares (32 veces). Dentro de este grupo, México sólo incrementó su salario 3.85 veces pasando de 1,900 a 7310 dólares anuales en promedio.

generación de conocimiento científico-tecnológico y facilitando su enlace hacia la industria y el comercio.

Dicho proceso ha facultado a la industria y al comercio a competir internacionalmente, aprovechando los canales disponibles en el mercado local y global para exportar los bienes y servicios de alto valor agregado. Con la riqueza generada, han robustecido sus organizaciones estratégicas y la infraestructura pública. Al existir mayor bienestar y oportunidades, el movimiento migratorio y la fuga de cerebros se ha desincentivado.

Situación de la tecnología en México

El Gasto Federal en Ciencia y Tecnología GFCyT, es el conjunto de erogaciones que por concepto de gasto corriente, inversión física, financiera, así como pago de pasivos o deuda pública

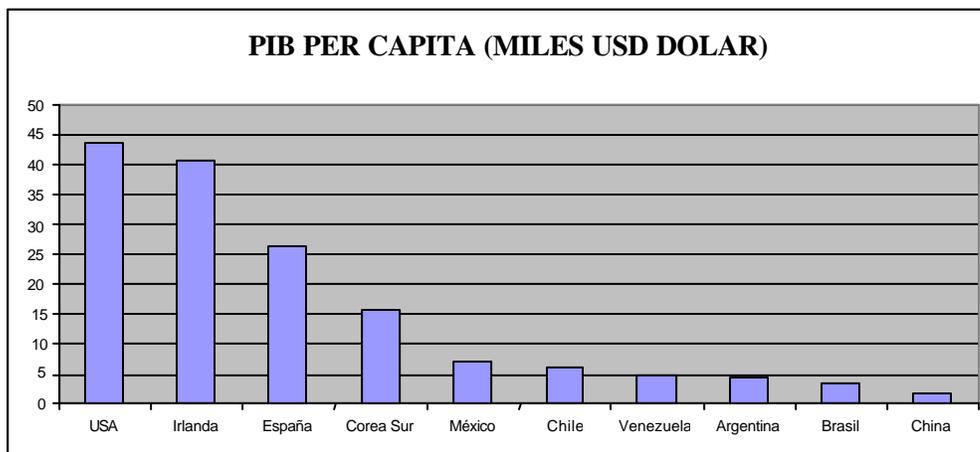


Figura 1. Fuente: Banco Mundial 2005. /www.mexico.maxico.org/Voto/PIBcap.htm

Los países que han logrado incrementar el PIB anual promedio de sus habitantes de manera sustancial, han utilizado a la ciencia y a la tecnología como su principal herramienta, a través de apoyar la

realizan las Secretarías de Estado y los Departamentos Administrativos, para tal fin.

El estado de la inversión en ciencia y tecnología de México se observa en la figura 2, con el GFCyT en relación al PIB, durante

el período de 1995 al 2004. En el 2004 el GFCyT representa el 0.38% con una tendencia descendente respecto del 2003, con un 0.43%.

(Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. (2005) México. p18)

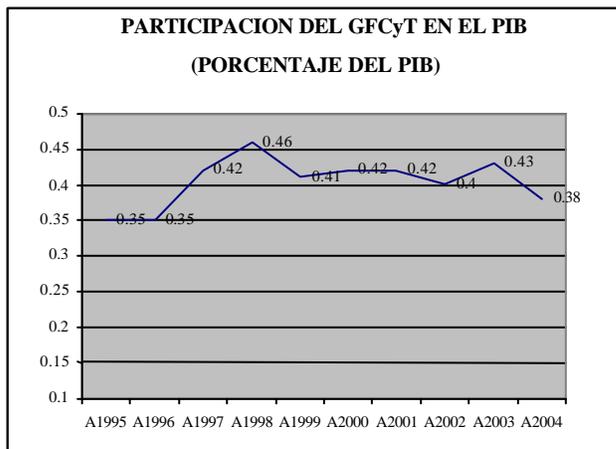


Figura 2. Fuente: SHCP, cuenta de la Hacienda Pública Federal 1995- 2004

El 1 de septiembre de 2004, el presidente de México anunció que el gasto en ciencia y tecnología se incrementaría a partir de 2005 hasta llegar al 1% del PIB en el 2006, lo que implicaba un aumento superior a dos veces y media el monto actual invertido en este rubro. Sin embargo, este aumento estaba compuesto por 60% de fondos provenientes del gobierno y 40% provenientes del sector privado. Si la inversión del gobierno estaba condicionada a que existiera inversión privada en proyectos tecnológicos, el aumento ha sido sólo una ilusión para los investigadores de universidades y centros de investigación, porque la mayoría de los proyectos de investigación actuales de esas instituciones, no tienen como objetivo formar parte de proyectos tecnológicos atractivos para la inversión privada, ni cuentan con estrategias para resolver esta problemática en el corto plazo.

La tecnología en las empresas nacionales

Existe un grupo limitado de empresas mexicanas que han desarrollado tecnología propia que les ha permitido competir en el contexto internacional.

Sin embargo, la mayor parte de las empresas más grandes en México, tienen capital mayoritario externo y utilizan tecnología extranjera.

Existen algunos esfuerzos incipientes para utilizar el conocimiento generado en México en centros de investigación y empresas por medio de incubadoras públicas y privadas, oficinas de vinculación empresa-universidad, políticas públicas de fomento para el apoyo a la micro, pequeña y mediana empresa y entidades vinculadoras entre las fuentes de capital de riesgo y los innovadores, así como publicaciones que impulsan la creación de negocios.

Una estrategia exitosa ha sido el programa de estímulos fiscales para incentivar el gasto de las empresas privadas en proyectos tecnológicos y de innovación, el cual se sextuplicó al pasar de 50 mdd en el 2003 a 300 mdd para el ejercicio 2005.

Capital humano y su producción

De otra parte, en el año 2004, el Sistema nacional de investigadores SNI, tenía registrados a 10, 904 investigadores. El CONACYT estimaba el total de investigadores para el mismo año en 28,500. A nivel mundial, los investigadores mexicanos contribuyeron con el 0.64% de la producción total de artículos en el período 1998-2002.

En la tabla 1, se muestra la producción anual comparativa de doctores en México. El resultado es insuficiente para lograr la meta del CONACYT de generar 2300 doctores para el año 2006. Sólo se producirá el 75% de este requerimiento.

COMPARACIONES INTERNACIONALES SOBRE LA GENERACION DE GRADUADOS DE DOCTORADO, 2004.	
País	Número de doctores/año (Miles de graduados)
EUA	41,524
España	7,358
Brasil	8,811
Corea	8,080
Canadá	4,014
México	1,717

Notas: Los datos de graduados con excepción de México son estimaciones propias.
Fuentes: Conacyt, Encuesta de Graduados de Doctorado, 2005. INEGI. RICYT, El Estado de la Ciencia y la Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos, 2002. Coordinación General de Indicadores, Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, 2003. Brief Statistics on Korean Education, 2003, Ministry of Education and Human Resources Development, Korea. NSF, Science and Engineering Doctorate Awards, 2003. NSF, Science and Engineering Indicators, 2004. OECD, Main, Science Technology Indicators, 2005/1.

Tabla 1. Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2005, CONACYT

La cantidad de publicaciones científicas mexicanas incluidas en el Institute for Scientific Information durante el 2004 fue de 5885, con sólo un 0.76% de participación en el total mundial. Respecto de Latinoamérica México ocupa el segundo

PARTICIPACION EN LA PRODUCCION TOTAL MUNDIAL DE ARTICULOS DE PAISES LATINOAMERICANOS			
No.	País	Participación	
		2004	2000-2004
1	Brasil	1.73	1.53
2	México	0.76	0.70
3	Argentina	0.57	0.59
4	Chile	0.30	0.29
5	Venezuela	0.12	0.12
6	Colombia	0.09	0.09
7	Uruguay	0.05	0.04
8	Perú	0.03	0.03
9	Costa Rica	0.03	0.03
10	Panamá	0.02	0.02
11	Ecuador	0.02	0.02

Fuente: Institute for Scientific Information, 2005.

lugar después del 1.73% de Brasil (Institute for Scientific Information, 2005), como se muestra en la tabla 2.

En relación con la Propiedad Intelectual, la producción anual de patentes durante 2004 fue de 13,194, con tan sólo 565 patentes solicitadas por mexicanos y 12,629 solicitadas por extranjeros residentes en México (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, 2004). Sólo en el 2003 se concedieron en USA 87,901 patentes.

Situación comparativa de México

Aunque dentro del contexto nacional estos recursos parecen significativos, cuando México se compara con otros países con los que tiene que competir económicamente, la situación que el país tiene en ciencia y tecnología sigue siendo incipiente.

Los 59 países y economías regionales analizados por el IMD (Institute for Management & Development) durante 2003, están divididos en dos grupos. México está incluido en el primer grupo formado por 30 países y economías regionales de países desarrollados y países en vías de desarrollo. El segundo grupo incluye a los países que no crecen. En el primer grupo, México ocupa la posición 27 en investigación básica, en fondos destinados a la investigación tecnológica y en el interés por la ciencia de los jóvenes. Es el número 28 en la transferencia de conocimiento a las compañías y el número 29 en la enseñanza de la ciencia en escuelas, entre otras variables, como se lista en la tabla 3.

Comparativo de categorías según el estudio realizado por el Institute for Management Development en el 2003 -IMD World Competitiveness Yearbook 2003-					
Posición	Investigación Básica	Fondeo para el desarrollo tecnológico	Interés por la ciencia en la juventud	Transferencia del conocimiento Universidad-Empresa	Ciencia en las escuelas
1	EE.UU	EE.UU	India	EE.UU.	Maharashtra
2	Canadá	Malasia	Maharashtra	Australia	India
3	Alemania	Taiwán	Taiwán	Canadá	Francia
4	Japón	Canadá	Malasia	Taiwán	Malasia
5	Australia	Japón	Canadá	Malasia	Canadá
6	Francia	Australia	Rusia	Filipinas	Rusia
7	Malasia	Alemania	Francia	Alemania	Australia
8	Corea	Francia	Turquía	Francia	Taiwán
9	Reino Unido	Reino Unido	Australia	Maharashtra	EE.UU.
10	China Continental	Corea	Rumania	Reino Unido	Rumania
11	Rumania	Maharashtra	Sau Paulo	Colombia	Turquía
12	Maharashtra	Sudáfrica	Shenyang	Tailandia	Shenyang
13	Shenyang	España	China Continental	Japón	Japón
14	Rusia	Shenyang	EE.UU.	India	China Continental
15	Taiwán	India	Venezuela	Argentina	España
16	Sudáfrica	Tailandia	Brasil	Corea	Corea
17	India	China Continental	Filipinas	Sudáfrica	Tailandia
18	Sau Paulo	Turquía	Alemania	Polonia	Filipinas
19	Tailandia	Filipinas	Italia	España	Colombia
20	España	Italia	Colombia	Sau Paulo	Alemania
21	Brasil	Sau Paulo	Polonia	Brasil	Reino Unido
22	Polonia	Colombia	Tailandia	Turquía	Sau Paulo
23	Turquía	Brasil	Corea	China Continental	Polonia
24	Filipinas	Polonia	España	Rusia	Venezuela
25	Italia	Indonesia	Japón	Venezuela	Brasil
26	Colombia	Venezuela	Indonesia	Rumania	Italia
27	México	México	México	Shenyang	Sudáfrica
28	Venezuela	Rumania	Argentina	México	Indonesia
29	Argentina	Rusia	Sudáfrica	Italia	México
30	Indonesia	Argentina	Reino Unido	Indonesia	Argentina

Tabla 3. El estudio incluyó 59 países y economías regionales que juegan un papel clave en la economía mundial. En el 2003 se incluyeron dos países adicionales: Jordania y Rumania, junto con ocho economías regionales: Bavaria, Cataluña, Ilede-France, Lombardia, Maharashtra, Rhones-Alps, el Estado de Sao Paulo y Shenyang.

Comercio exterior de México en bienes de alta tecnología

Cuando la búsqueda sistemática de nuevos métodos de producción basados en nuevas tecnologías, con desarrollo propio, implica una mayor influencia innovadora, resulta en nuevos productos o procesos o una mejora sustancial de éstos. Las empresas con estas características ven reflejados sus esfuerzos en mayor valor agregado, mejor posicionamiento del mercado tanto nacional como internacional, afluencia de nuevos conocimientos y desarrollos que benefician a otros sectores productivos o a otras

empresas. Para evaluar el impacto en tecnología en el desempeño industrial se requiere la identificación de aquellas industrias y productos con contenido intensivo en tecnología.

Bienes de Alta Tecnología en México

Una manera de medir el impacto económico de las actividades científicas y tecnológicas es por medio del comercio exterior de los Bienes de Alta Tecnología (BAT), que representan productos con un mayor valor agregado generados en sector manufacturero en relación con el resto de

los bienes producidos en las diferentes economías y se caracterizan por tener rendimientos comerciales superiores al experimentar una demanda de rápido crecimiento, además de afectar la estructura industrial del los países.

En México durante el 2004, se generaron 157,747, millones US Dólar (mdd) en exportaciones manufactureras de las cuales 36,876 mdd (23.4%) correspondieron a exportaciones tipo BAT. En contraparte el total de importaciones manufactureras fue de 177,896 mdd contra 42,000 mdd (23.6%) en importaciones de BAT (CONACYT. Informe General del estado de la Ciencia y Tecnología 2005. México. p. 110).

Para el 2004, el grupo de bienes de la electrónica y telecomunicaciones correspondió al 42.2% del total de BAT, y continúa siendo el de mayor participación en el comercio total de México, como se muestra en la figura 3, según la clasificación de productos BAT de la OCDE, (Revision of the High Technology Sectors an Products Classification, París, 4 de Jun-1997).

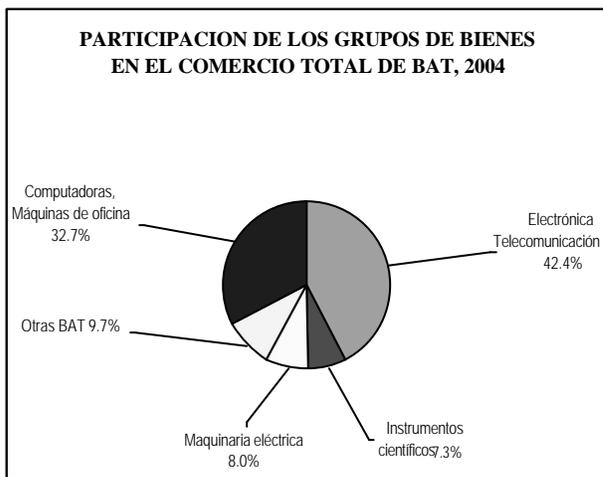


Figura 3.

Fuente: Cálculos propios con información de la Secretaría de Economía, 2005

Tecnología de información y comunicación (TICs) en México

En la última década, el desarrollo tecnológico ha implicado cambios en las estructuras económicas y sociales. Una mayor innovación tecnológica ha provocado un intercambio y generación de conocimientos, comunicaciones instantáneas, mayor efectividad y productividad empresarial, que contribuye al desarrollo de una nueva economía basada en la información, del conocimiento derivado y en su intercambio.

Las TICs y su impacto económico en México

Durante el primer tercio de la nueva década, la economía del país se ha caracterizado por un bajo crecimiento. Las bajas tasas de variación del PIB son el principal indicador de este comportamiento, situación que se refleja en los diversos sectores de la economía. El sector TICs no está alejado del contexto económico nacional e internacional. El comportamiento relacionado con las actividades TICs indican un ligero repunte respecto de su PIB después del comportamiento decreciente, durante los primeros años del nuevo milenio, con un 17.4% de incremento en 2004 respecto del año anterior, como se muestra en la figura 4.

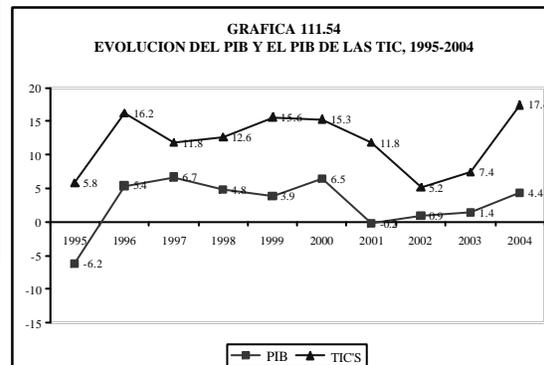


Figura 4. Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1988-2003

Informática e Internet en México

La reducción de la brecha digital, la conectividad y la utilización de Internet ha sido una de las prioridades de la administración presente. Las TICs son herramientas que hacen más competitivo al gobierno, con un mejor servicio a la comunidad. Sin embargo la inversión en TICs no es suficiente ya que la inversión de tecnología en el país es de alrededor de 1.4% del producto interno bruto, mientras que el promedio de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) es de 4.3%, mientras que en Estados Unidos esta cifra es de 5.4%. En el 2004 el presupuesto público destinado a TICs ascendió a 3,985 mdd que se distribuye en 62% a las telecomunicaciones, y el resto en actividades informáticas (Revista Política Digital. Agosto 2005). Ver figura 5.

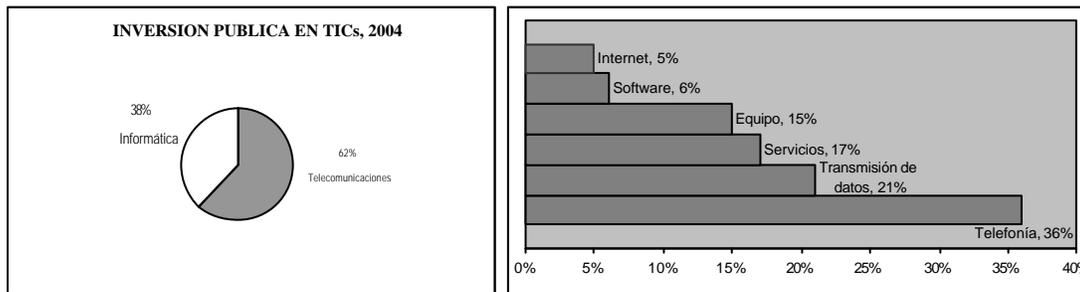


Figura 5. Fuente: Revista Tecnología y Gobierno, Marzo-Abril 2005.
Select. Modelo de la demanda, 2004, Febrero, 2005.

La inversión pública con mayores recursos corresponde a la telefonía con 1,435 mdd, industria de software 239 mdd e Internet 199 mdd. No sólo se debe incrementar la conectividad y el número de usuarios en la red sino también el desarrollo de la educación en línea. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Sistema Nacional e-México. 2005).

Informática en el sector gobierno

El programa e-México es el instrumento que ha logrado revertir las

tendencias negativas en el desarrollo de las TICs, a través de acciones que han permitido aumentar las inversiones en telecomunicaciones, impulsar la industria relacionada con la informática, ampliar la cobertura de los servicios públicos por red en todo el territorio nacional, servir como herramienta digital para el desarrollo y competencias de la pequeñas y medianas empresas entre otros.

El Sistema e-México está estructurado en cuatro portales, los cuales tienen como función:

■ **e-Gobierno.**- Por medio de este portal los usuarios pueden acceder a información económica, educativa, de salud, turística a nivel estatal, municipal y local. Algunos portales ya realizan trámites y/o pagos de servicios públicos a través de la red.

■ **e-Economía.**- portal que tiene como misión impulsar el uso de herramientas informáticas que agilicen y faciliten todo tipo de trámites comerciales. Este portal promueve los servicios de comercio exterior, comercialización, financiamiento, Pymes, impuesto, trámites para emprender un negocio, capacitación, información sobre mercados, entre otros.

■ **e-Salud.**- A través de este portal se pretende que toda la población tenga a su alcance la información más importante acerca de los servicios y/o trámites en

materia de salud, eliminando las barreras de acceso a la información y a los servicios de dicho segmento.

■ **e.-Aprendizaje.-** Se emplean las TICs como una herramienta más para generar vías de acceso a la educación y capacitación a un mayor número de personas, neutralizando las distancias, los niveles económicos y culturales.

El principal acierto del programa es el desarrollo de Centros Comunitarios Digitales (CCDs). Cada CCD cuenta con un servidor, diez equipos en red y una impresora. Tiene un televisor, un lector de video y en algunos caso una antena para educación satelital EDUSAT. Tienen material de video Cd's, libros, un portal educativo, office, aplicaciones para editar y accesoria presencial. Dichos centros se ubican en instalaciones gubernamentales como:

secundaria a mayores de 15 años, de formación y capacitación entre otros. Entre el 2003 y 2004 se crearon 10,400 CCDs.

Informática e Internet en el Sector privado

Sólo 30% de las casi tres millones de micros, pequeñas y medianas empresas tiene una PC, lo que contribuye a ensanchar la brecha entre las grandes empresas y la pequeñas. La distribución por tamaño de empresas que utilizaron equipo de cómputo e Internet en el 2003 se muestra en la figura 6, de las cuales el 70% corresponde a empresas manufactureras y el 30% al sector servicios

Acorde a la utilización de software que emplearon las empresas para sus actividades cotidianas, el 95.3 y 92.7% de las empresas lo empleó, en cuestiones contables y de

NUMERO DE EMPRESAS QUE UTILIZARON EQUIPO DE COMPUTO DURANTE 2003

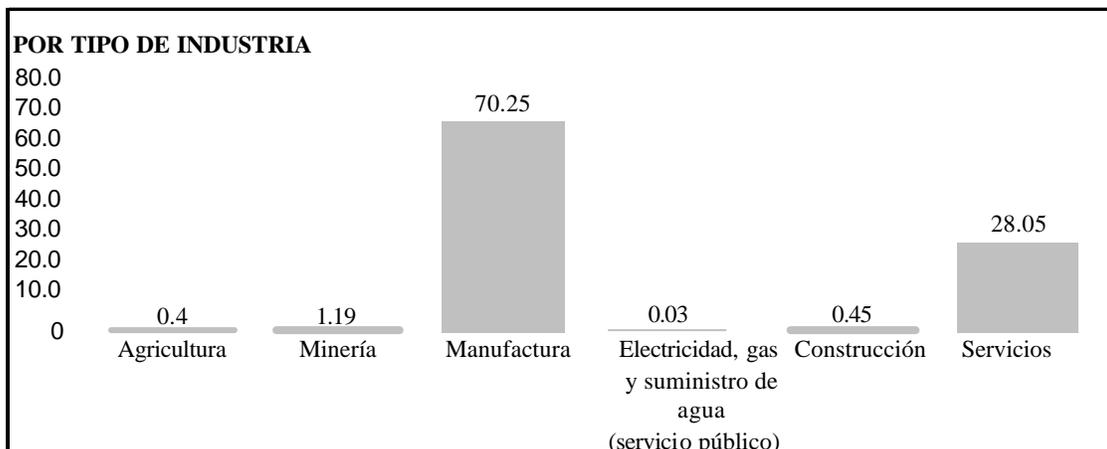
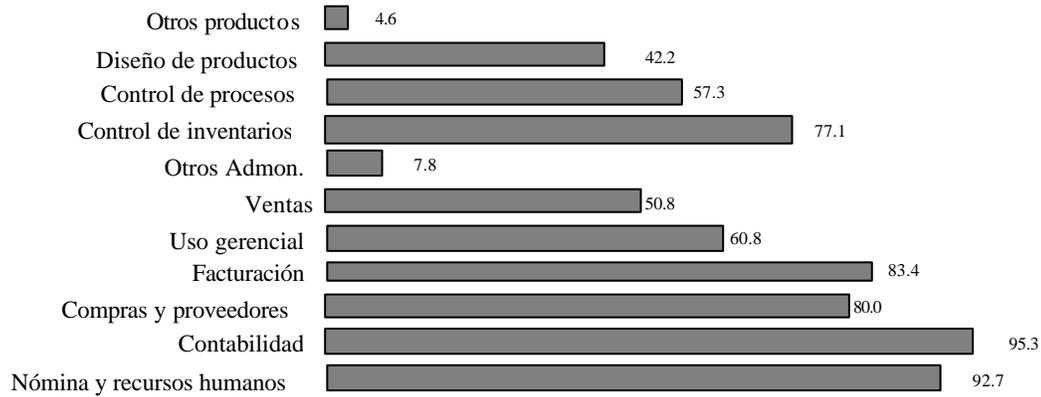


Figura 6. Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2005. CONACYT.

bibliotecas, hospitales, palacios municipales, oficinas de correos o de telégrafos, donde la comunidad pueda tener accesos al uso de equipo informático y de comunicación como el Internet. Además se llevan a cabo programas de alfabetización, primaria y

administración de recursos humanos respectivamente (ver figura 7). En las actividades de procesos productivos, el 42.2% empleó software para el diseño de productos y el 53.3% para control de procesos.

PORCENTAJE DE EMPRESAS CON COMPUTADORA DE ACUERDO AL EMPLEO DEL SOFTWARE, 2003



Fuente: Conacyt-INEGI, Módulo sobre el Uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las empresas del sector privado, 2003

Figura 7. Fuente: Conacyt-INEGI, Módulo sobre el Uso de las Tecnologías

La mayoría de las empresas utilizaron la página Web para asuntos publicitarios y en menor porcentaje para la atención de clientes. El comercio electrónico es el menos

favorecido ya que sólo 4.2% de las empresas con sitio Internet, realizó transacciones comerciales a través de la red, como se aprecia en la figura 8.

PROPOSITO DE LAS EMPRESAS QUE CONTARON CON PAGINA DE INTERNET

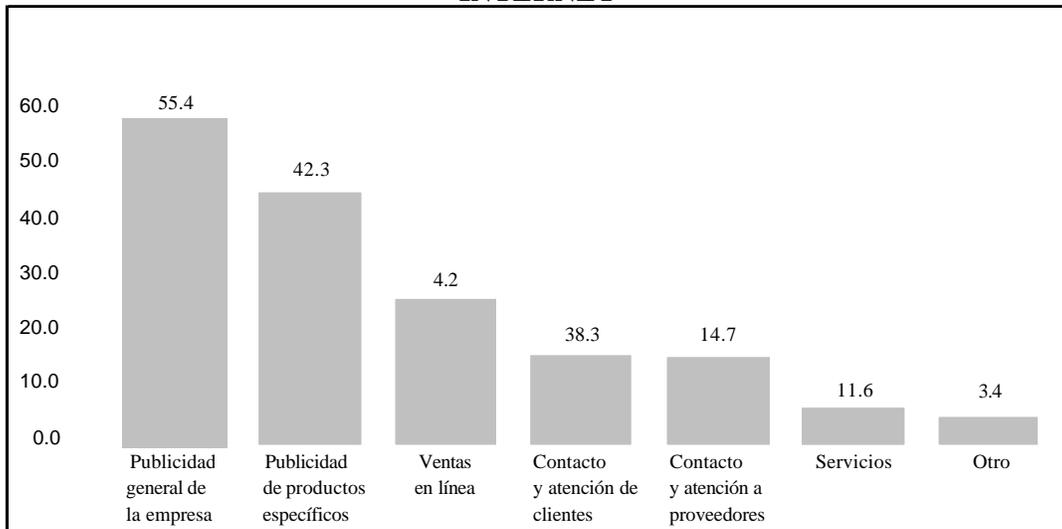


Figura 8. Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2005. CONACYT

La Encuesta de Hábitos de los Usuarios de Internet para el 2004 indicó que de un 14.9% de usuarios de la red, sólo un 78% se conectaban a Internet desde el

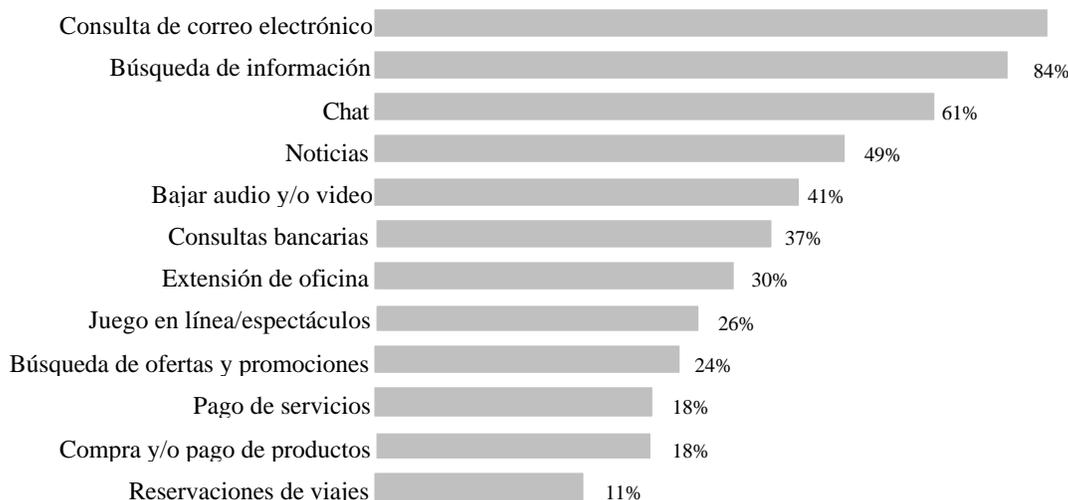
hogar; 62% en la oficina y el 37% en un lugar público (cibercafé). Los centros públicos y los cibercafé presentaron un foco importante de concentración de los usuarios de red.

Para el 2005 el estimado de usuarios de Internet en México fue de 17 millones. (Dirección General de Tarifas e Integración estadística, COFETEL).

Los hábitos de los usuarios de Internet se muestran en la figura 9. Entre un 50% al

90% de usuarios, de los mismos que navegan en la red lo hacen con fines de comunicación y búsqueda de información. Sólo el 18% tiene el hábito de realizar transacciones por la red, a través del pago de servicios, compra y/o pago de diversos productos.

HABITOS DE LOS USUARIOS EN INTERNET



Nota: 14.9 millones de usuarios (dato proyectado), respuesta múltiple

Fuente: Encuesta de Hábitos de los Usuarios de Internet, 2004.

Informática e Internet en el sector hogar

El número de viviendas con computadora en el 2004 representa un 18% con un total de 26'326,756 hogares. Como

Figura 10

VIVIENDAS CON EQUIPO DE COMPUTO Y CONEXIÓN A INTERNET, 2004

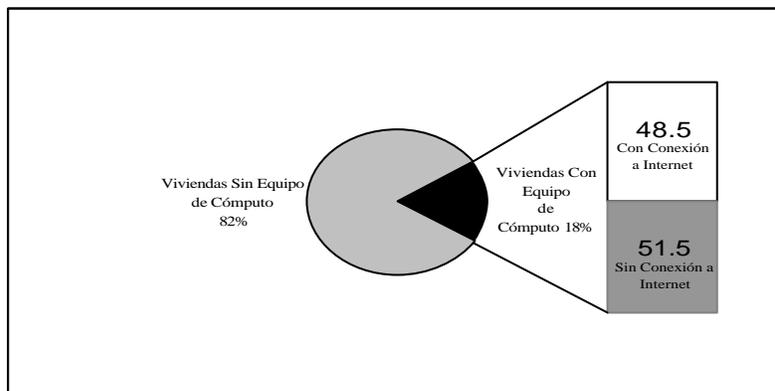


Figura 10. Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2005. CONACYT

se muestra en la figura 10, las viviendas con conexión a Internet representan un 48.5% del total de domicilios con equipo de cómputo. El crecimiento de los hogares con equipo de cómputo e Internet no crece en la misma proporción que las viviendas.

La telefonía en México

En los últimos doce años la telefonía ha crecido con una tasa media anual de 7.9%. Las líneas de servicio de tipo residencial en un 8.3% y las no residenciales en 6.9%.

La telefonía móvil sigue siendo el segmento con mayor dinamismo en los últimos diez años; durante 1995 al 2005 tuvo una tasa media de crecimiento de 51%. La telefonía móvil es uno de los segmentos más competidos que obliga a los concesionarios a ofrecer atractivos planes de tarifas, con una reducción de 29% y 14% en las tarifas de pospago y prepago respectivamente. Para el primer semestre del 2005 se registraban 42.5 millones de usuarios y con una densidad de penetración de 40 líneas por cada 100 habitantes, como se muestra en la figura 11.

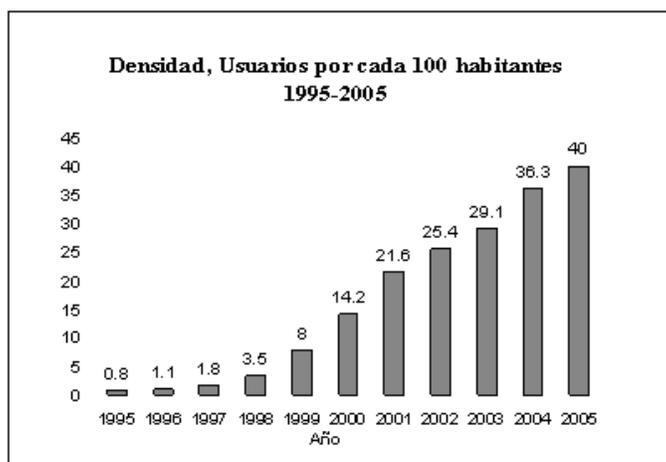


Figura 11. Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2005. CONACYT

Evolución del Sistema Satelital en México

De acuerdo a TELECOM la ocupación satelital ocupa más de la capacidad disponible, con diversos servicios como: telegrafía satelital, giros nacionales e internacionales, fax público y privado,

cobranza de servicios Telmex y CFE, entre los más importantes. En 2001 se registra una ocupación de 65% en relación con la capacidad disponible. La industria y comercio son el segundo sector en importancia con una ocupación del 10% ese mismo año.

Las redes satelitales se componen por una serie de estaciones terrestres auto conectadas por satélites colocados en órbita espacial, que retransmiten señales vía micro ondas. La transmisión de voz y datos utiliza un 49% durante 2001, y la TV participa con un 35%.

Conclusiones

■ El apoyo político a las actividades científicas y tecnológicas es esencial. Al ejecutivo Federal y al Congreso les corresponde determinar la importancia que la ciencia tiene en el país y decidir los fondos que serán asignados a estas actividades. Para ello, es importante que se comprenda la naturaleza del proceso creativo, que se valoren las ventajas que representa para México al contar con una base amplia de investigación y tecnología motivada, que fortalezca al País con conocimiento de impacto, que fomente la cultura científica entre la población, que desarrolle una estructura económica competitiva de negocios tecnológicos y apoye a los diferentes programas de gobierno.

■ La infraestructura financiera mexicana necesita contar con entidades promotoras de inversión en negocios de alto valor agregado basados en tecnología, en el tamaño y volumen requeridos.

■ Las instituciones académicas necesitan de una legislación moderna, diseñada para apoyar el desarrollo tecnológico. Esta situación limita a aquellos administradores interesados en promover la investigación tecnológica en sus respectivas instituciones. Para lograr el progreso de un país, es necesario la generación del círculo virtuoso entre ciencia, tecnología, educación y sociedad.

■ Los autores de los artículos publicados en revistas con buen factor de impacto, obtienen el reconocimiento por parte de sus colegas, los directivos de la institución y el SNI. Sin embargo, las patentes tienen muy bajo valor en los sistemas de evaluación de la ciencia en México.

■ Se necesita que México se dedique a la tarea de continuar generando suficientes equipos científicos y de ingenieros a este nivel que se dediquen a las labores de investigación y desarrollo tecnológico, tal como se realiza en las otras economías más desarrolladas en función de atender las necesidades de la sociedad. La incorporación de personal con estudios de doctorado en las empresas nacionales es fundamental para ejecutar tareas de mayor crecimiento dentro de una inversión a largo plazo para generar mejores productos y servicios para la sociedad.

■ Es necesario crear un puente entre la demanda y la oferta, entre el mundo académico y el mundo empresarial. Los centros de investigación, en su mayoría son parte de las dependencias gubernamentales y éstas no cuentan con la legislación, la experiencia ni el mandato, para producir conocimiento tecnológico.

■ Existe una brecha digital profunda, escasez de capacitación en tecnologías de la información, no hay confianza en los sistemas de pagos y compras electrónicas, se carece de esquemas de financiamiento hacia la pequeña y mediana empresa, la infraestructura es inadecuada y existe desigualdad regional para el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

■ Con el proyecto e-México y la puesta en operación de los Centros Comunitarios Digitales, el Gobierno mexicano ha dado pasos significativos en la creciente importancia que tiene el aprovechamiento de la tecnología para el desarrollo del país, en todos los aspectos y de la facilidad que se debe dar al acceso de todos los sectores del país; e-México es un proyecto que no deja de ser ambicioso y muy prometedor para revertir la pesada brecha digital a través de la conectividad.

Bibliografía

- Banco Mundial 2005. /www.mexicomaxico.org/Voto/PIBcap.htm
- Cañedo Dorantes Luis. La tecnología en México. Universidad Autónoma del Edo. Morelos. 2003
- CONACYT.Informe General de la Ciencia y Tecnología 2005. México
- CONACYT- INEGI. Módulo sobre el uso de las TIC en las empresas del Sector Privado. 2003
- Encuesta de Hábitos de los Usuarios de Internet. 2004
- Institute for Scientific Information. 2005
- OCDE. Revision of the High Technology Sectors and Products Classification. Paris. Junio 4. 1997
- Revista Política Digital. Agosto 2005. México
- Revista tecnología y gobierno. Marzo- Abril 2005
- Secretaría de Economía 2005. Cálculos propios. México.
- SHCP. Cuenta de la Hacienda Pública Federal 1995- 2004
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Sistema Nacional e- México. 2005
- SELECT. Modelo de demanda 2004. Febrero 2005