

Generación de riqueza en el siglo XXI

En el último cuarto del siglo XIX, algunos países como Estados Unidos y Alemania lograron articular una gran capacidad para convertir en negocios los avances científicos de su época -como la electricidad, la termomecánica y la metalurgia- creando productos originales con un alto impacto en la sociedad. La ventaja resultante de este proceso transformó a estas naciones en líderes, posición que han mantenido, debido a la práctica de convertir avances científicos en negocios altamente redituables.

Los gobiernos de estos países han reforzado este proceso con la creación de una infraestructura nacional de ciencia y tecnología, siendo los parques científico tecnológicos una muestra del interés de seguir alimentando el proceso de negocios con nuevos avances en el conocimiento.

1.1 La ciencia y la tecnología en el siglo XXI

Con el siglo XX, llegó el fin de una época, que desentrañó los secretos del átomo, desenmarañando la molécula de la vida y creando la computadora electrónica. Con estos descubrimientos fundamentales, desencadenados por la revolución cuántica, la revolución del ADN y la revolución informática, se resuelven finalmente, en lo esencial, las leyes fundamentales de la materia, la vida y el cálculo (Figura 1).

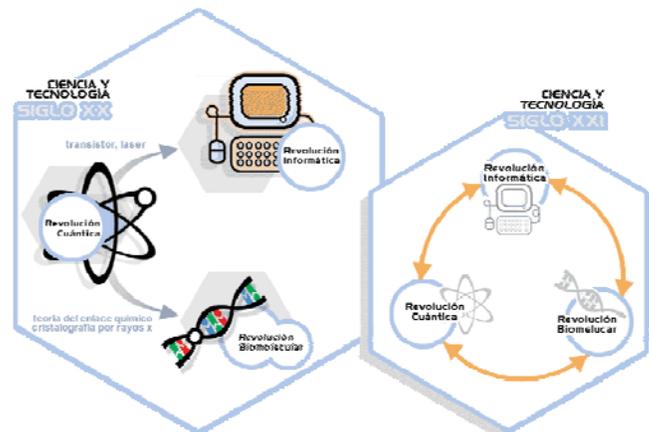


Figura 1. La ciencia y la tecnología en el siglo XX y XXI.

Sin excepción, todas las tecnologías señaladas para encabezar el siglo XXI están profundamente arraigadas en las revoluciones cuántica, informática y biomolecular. Toda tecnología tiene ciclos similares y se ajusta a una curva característica, la cual está compuesta por dos períodos consecutivos de vida. (Figura 2)¹. El primero, llamado período de instalación caracterizado por la exploración de la tecnología, dónde ingenieros, emprendedores e inversionistas buscan las mejores oportunidades creadas por el bing bang tecnológico, tal como ocurrió con el automóvil modelo T de Ford en 1908 y el primer microprocesador de Intel en 1971.

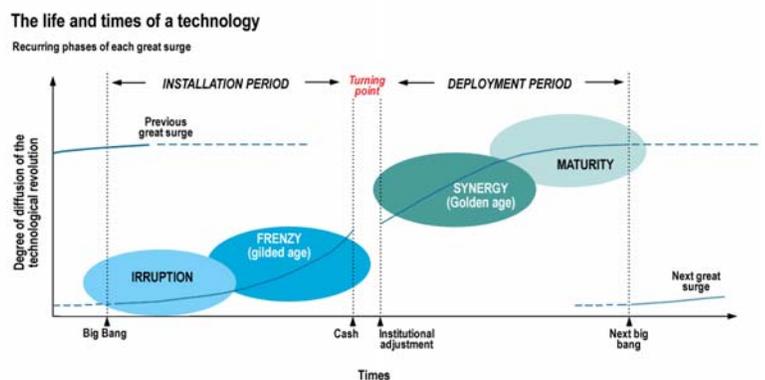


Figura 2. Curva de vida de una tecnología

¹ Fuente: "Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages" University of Sussex, 2002.

Esta etapa de la curva es llamada período gilded, el cual se caracteriza por la existencia de logros financieros que atraen capitales que conducen a un fenómeno conocido como burbuja.

El segundo período de la curva es conocida como de despegue, la cual es considerada una etapa en donde las ganancias rápidas ya se han llevado a cabo, y ahora los inversionistas prefieren invertir su dinero en una economía real. Las empresas de la nueva economía empiezan a ser más grandes y más lentas. El énfasis ya no está más en el desarrollo de la tecnología, ahora el objetivo es hacerla fácil de usar, confiable y segura. Esta etapa es conocida como la etapa dorada de la tecnología la cual penetra a todas las etapas de la tecnología.

Estas dos etapas de vida de cualquier revolución tecnológica están separadas por un punto de cambio, un tiempo crucial para realizar elecciones que determinan que tanto una revolución tecnológica llevara a cabo sus promesas.

En el contexto actual de rápidos cambios y competencia intensa, la innovación de nuevos productos de alto valor agregado se ha vuelto una necesidad de supervivencia, los países y las empresas que lo han entendido así, han invertido en actividades de investigación y desarrollo, lo que incluye la formación de personal y de servicios tecnológicos necesarios.

La capacidad de aportar novedades al mercado, constituye ahora una de las pocas fuentes de diferenciación de la competencia. La ciencia y la tecnología ha tenido siempre grandes repercusiones sobre la riqueza de las naciones y sobre nuestro nivel de vida. Muchas naciones y empresas lo han entendido y han otorgado gran importancia a las tecnologías que pueden darles ventaja competitiva en el mercado global.

Países como España, y Corea, que en los 70 exhibían condiciones de falta de desarrollo y competitividad similares a las de México, tomaron la decisión de incrementar apreciablemente su inversión en ciencia y tecnología, favoreciendo un ambiente de

creación de negocios de base tecnológica. Como resultado de ello, sus economías muestran ya claros signos de solidez creciente.

Algunas naciones han preparado listas de tecnologías clave que actuarán como motores de la riqueza y prosperidad en este nuevo siglo, producidas éstas, por la sinergia entre las revoluciones científico tecnológicas del siglo XX. Una de esas listas se presenta a continuación, producto de la intersección con otros campos de investigación:

1. Biomateriales interactivos: producto de la intersección del cómputo cognitivo, de los materiales ligeros y de la genética. Está área de investigación tendrá por objetivo desarrollar dispositivos que serán introducidos en el interior del cuerpo humano para monitorear su salud y controlar los problemas que se llegaran a suscitar.
2. Fuentes alternas de energía: las reservas mundiales de petróleo producen aproximadamente el 40 por ciento de la energía mundial, las cuales comenzarán a agotarse probablemente a comienzos del siglo XXI. Hay unos tres billones de barriles de reservas probadas y probables, de los que el 77 por ciento está localizado en los países de la OPEP, con el 65 por ciento en el golfo Pérsico. El costo del petróleo aumentará a medida que resulte más difícil recuperar y refinar este crudo. Salvo que se produzcan nuevos descubrimientos importantes, el precio del petróleo aumentará hacia el 2020². Hacia el 2040, el precio del petróleo será prohibitivo, con la posibilidad de precipitar quizá una crisis económica mundial a menos que se tomen pronto medidas para impedirlo. Aunque es imposible predecir el año exacto en que todo esto comenzará, es inevitable que en un futuro no muy lejano los combustibles fósiles sean demasiado caros para alimentar la industria.

² La fecha está sujeta a no pocas incertidumbres; por ejemplo, el descubrimiento de nuevos yacimientos de petróleo y la tasa futura de consumo de petróleo, que en ningún caso pueden calcularse con exactitud.

Al mismo tiempo que el costo del petróleo aumente, la demanda de energía continuará creciendo, impulsada en gran medida por la industrialización de extensas zonas del tercer mundo. Se espera que el consumo mundial de energía se triplique antes del 2040, pasando de 10 a 30 billones de vatios (aun suponiendo grandes ganancias en eficiencia energética).

Por lo anterior, los criterios que deberá cumplir cualquier fuente de energía para el siglo XXI es el de ser barata, inagotable e ilimitada. En los próximos años los combustibles fósiles serán cada vez más escasos y prohibitivamente caros.

Plantas biológicas productoras de combustibles alternativos podrían hacer su aparición, producto de la administración ambiental, la biomanufactura y los combustibles alternativos.

La teoría cuántica también ejercerá una poderosa influencia en el próximo siglo, especialmente en el área de la producción de energía. ¿Cuáles serán las fuentes alternativas de energía inagotable en el futuro?

Los físicos consideran tres posibilidades:

- Energía de fusión
 - Reactores reproductores
 - Energía Solar
3. Biónica: resultado de la biomanufactura, de los sensores y la energía cinética, la biónica buscará reemplazar partes del cuerpo con sistemas artificiales.
 4. Manufactura molecular: el objetivo de esta área de investigación será el de construir complejas estructuras átomo por átomo mediante máquinas moleculares que puedan manipular átomos. La teoría cuántica está brindando

esa capacidad de fabricar máquinas del tamaño molecular, inaugurando con ello una clase totalmente nueva de máquinas con propiedades sin precedentes llamada nanotecnología.

Un ejemplo del posible uso de éstas máquinas moleculares podría ser el destruir microbios infecciosos, matar las células de tumores una a una, patrullar por nuestro flujo sanguíneo y eliminar la placa de nuestras arterias, limpiar el entorno devorando residuos peligrosos, reparar células dañadas e invertir el proceso de envejecimiento, así como construir supercomputadoras del tamaño de átomos.

Nuestro conocimiento molecular del desarrollo de la célula estará tan avanzado que podremos desarrollar órganos enteros en el laboratorio, incluidos hígados y riñones.

5. Genotipo: El objetivo será comprender las enfermedades y los rasgos poligénicos, es decir, aquellos que suponen la interacción compleja de múltiples genes para resolver algunas de las enfermedades crónicas más apremiantes a las que se enfrenta la humanidad, entre ellas las enfermedades cardíacas, la artritis, las enfermedades autoinmunitarias, la esquizofrenia, entre otras.

Muchas enfermedades genéticas podrían ser eliminadas inyectando células de la gente con el gen correcto. Dado que hoy está quedando patente que el cáncer es una serie de mutaciones genéticas, amplias clases de cáncer podrían tener cura al fin, sin cirugía ni quimioterapia invasivas.

6. Ciencia combinacional: combinando análisis avanzado y cómputo masivo se acortaran los tiempos de administración de enormes cantidades de información.

7. Cognitronics: en muchos laboratorios de universidades y centros de investigación se están desarrollando las primeras interfaces entre computadoras y el cerebro humano.

Algunos científicos ven una convergencia de las tres revoluciones a medida que la teoría cuántica nos dé circuitos de transistores y máquinas enteras del tamaño de moléculas, lo que nos permitirá duplicar los patrones neuronales del cerebro en una computadora.

8. Computadora cuántica: las leyes de hierro de la física cuántica son claras: el principio de la ley de Moore, que, como un oráculo, ha predicho acertadamente el crecimiento de la potencia de los microprocesadores, no puede durar mucho más.

Los físicos no tardarán en toparse con la famosa barrera del punto uno: los componentes de silicio no pueden menguar por debajo de 0,1 micrón de tamaño. Una vez que llegemos a ese límite científico, será preciso introducir tecnologías totalmente nuevas para grabar transistores cada vez más minúsculos en láminas de silicio. Los microchips deberán fabricarse tan pequeños como el filamento de una molécula de ADN. Antes o después, los elementos del microchip llegarán a ser tan pequeños que alcanzarán el tamaño de moléculas, en las que prevalecen las singulares leyes de la física cuántica.

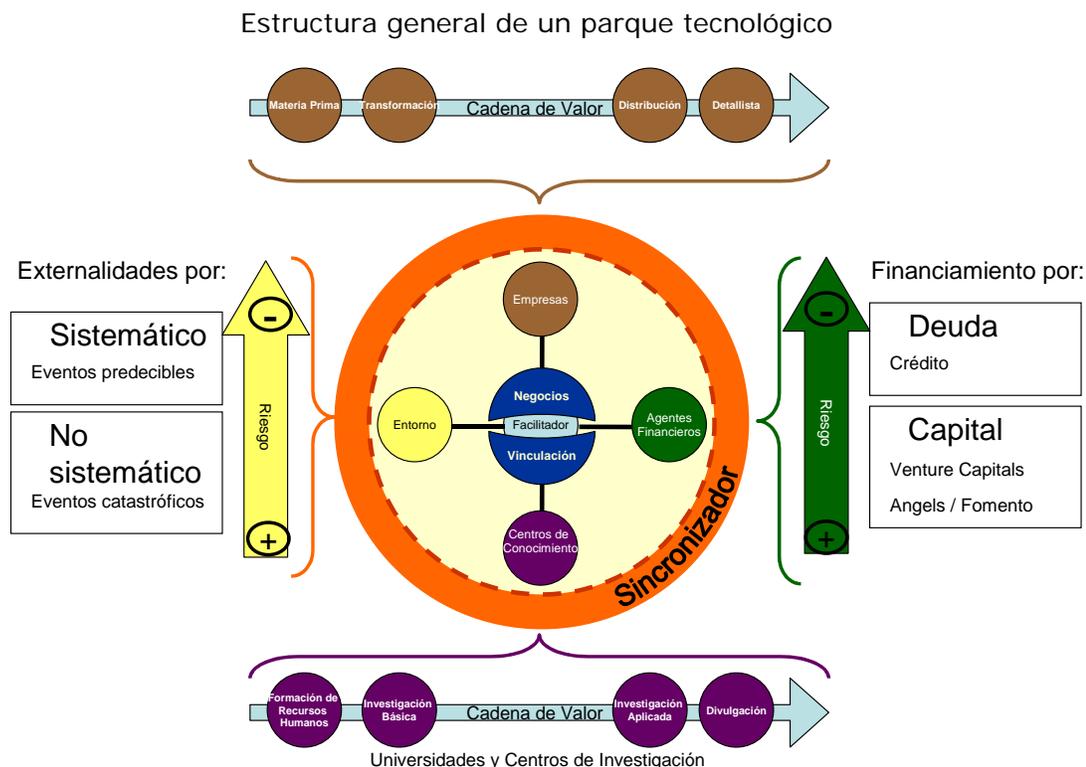
Algunos visionarios han escrito acerca de computadoras ópticas, que computan basándose en rayos danzantes de luz láser, y de computadoras moleculares, que efectúan cálculos basándose en los propios átomos. Sorprendentemente, se han fabricado ya computadoras de ADN que pueden resolver problemas en matemáticas con mayor rapidez que los supercomputadoras. Otros visionarios hablan de la computadora cuántica, quizá la máquina informática definitiva.

1.2 Análisis del parque tecnológico

Por todo el mundo han aparecido infraestructuras tecnológicas complementarias a los espacios industriales convencionales y a las instituciones dedicadas a transferir los conocimientos adquiridos a la sociedad.

De acuerdo a los criterios establecidos por la Internacional Association of Science Parks (IASP), el concepto genérico de parque, que englobaría tanto a los parques científicos como tecnológicos, sería el de un proyecto dotado de un espacio físico, que tiene relaciones con universidades, centros de investigación u otras instituciones de educación superior, y que ha sido concebido para fomentar la creación o instalación de industrias innovadoras basadas en la tecnología.

Podemos entender la creación, desarrollo y desempeño de un parque tecnológico delimitando una serie de 7 factores comunes a todos estos, que han agilizado y fomentado el florecimiento de negocios de base tecnológica, los cuales podemos ver como interactúan en la figura siguiente y que a continuación se describen:



1. **Agentes financieros:** Aquí podemos distinguir 4 entidades de financiamiento 1) Entidades que invierten su capital como instituciones de capital de riesgo, bolsa, entidades públicas e internacionales. 2) Entidades que brindan préstamos, pagarés, bonos como los bancos, el gobierno e instituciones de fomento. 3) Inversionistas que arriesgan su capital para obtener un rendimiento y hacer posible el negocio 4) Aavales, personas que arriesgan bienes y se ofrecen como deudores solidarios para créditos, fianzas entre otros.
2. **Empresas:** organizaciones con problemas actuales y/o futuros, así como la existencia de emprendedores con inquietudes que quieren hacer negocios aprovechando oportunidades.
3. **Centros de conocimiento:** instituciones que desarrollan el conocimiento técnico-científico para solucionar problemas que tienen potencialmente una aplicación a mercado, estas pueden pertenecer a las empresas, ser independientes o ser áreas de investigación dentro de las universidades.
4. **Entorno:** compuesto por entidades que promueven la creación del parque, las cuales pueden ser asociaciones, cámaras o el mismo gobierno, el cual establece un marco legal que facilite y promueva los negocios de base tecnológica mediante la protección a la propiedad intelectual, otorgando incentivos fiscales y apoyos extraordinarios y estableciendo mecanismos regulatorios.
5. **Facilitador o visionario:** aquella entidad, que ayuda a las empresas a descubrir oportunidades de negocio en la innovación. Ésta tiene una clara visión del futuro y lo promueve.
6. **Vinculación de capacidades:** una entidad capaz de localizar capacidades técnicas y humanas para ponerlas a disposición de un proyecto. Suelen ser las mismas universidades, institutos o centros de investigación.

7. Negocios: Consultores especializados en la búsqueda, análisis, diseño y protección de nuevas oportunidades de negocio

Los primeros parques se crearon a mediados de los años cincuenta en Estados Unidos. Los tres primeros fueron el Stanford Research Parck o "Sillicon Valley" en California, el Research Triangle Park en Carolina del Norte y el University Science Center en Filadelfia.

Los objetivos estratégicos que guiaron a estos primeros parques y que inspiraron a los que les siguieron fueron tres:

1. Conseguir ingresos extra por parte de las universidades a través del desarrollo inmobiliario de los terrenos en donde se ubicaba el parque.
2. Atraer centros de I+D de grandes empresas.
3. Aprovechar la capacidad científica de las universidades como factor de generación de nuevas actividades económicas.

Los parques tecnológicos se han convertido en uno de los instrumentos más utilizados en las estrategias de desarrollo económico/tecnológico de muchos países, regiones y ciudades en todo el mundo.

En la actualidad hay más de quinientos parques en todo el mundo, que bajo diversas denominaciones encajan en la definición dada por la IASP. Por áreas geográficas, se distribuyen de la siguiente forma:

- Europa: 210
- Norteamérica: 160
- Asia: 80
- Rusia: 15

- Australia: 15
- América del Sur: 10
- África: 5

En Estados Unidos, el modelo de parque tecnológico empleado es el de Stanford. Los estados que pueden considerarse líderes por la importancia que en ellos tienen los parques, atendiendo al número de personas que emplean son: California con 60,000 personas, Carolina del Norte con 57,000, Nueva York con 27,000 y Alabama con 25,000 personas.

En Europa hay dos países – el Reino Unido y Francia- que por su número de parques, más de cincuenta cada uno, dominan claramente el panorama europeo. Después se situarían en un segundo nivel, con más de diez parques cada país, Finlandia, Italia, Suecia y España; y, con menos de diez, Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Holanda, Noruega y Suiza.

En el Reino Unido el concepto de parque se importa de Estados Unidos a finales de los años sesenta y principios de los setenta: el primero fue el de *Heriot-Watt University Research Park* en Edimburgo; el segundo fue el de la Universidad de Cambridge en 1970.

En Francia, igual que en el Reino Unido, el concepto de parque empieza a desarrollarse en los sesenta. Los primeros son el *Park Euromedicine* en 1965, el *Marcel Dassault-La Lauze* en 1966 y *Sophia Antipolis* en 1969.

En Rusia el concepto de parque es muy reciente, concretamente de 1988. La Universidad de Moscú fue la primera en tener la iniciativa, seguida de la de San Petersburgo.

Actualmente hay unos veintiséis tecnoparques operativos. Los parques rusos proporcionan espacio y servicios de consultoría para *start ups*.

Asia, China, Taiwán, Japón, Corea, Singapur, Malasia y la India han sido los países asiáticos que más decididamente han apostado por los parques como instrumentos de desarrollo económico y tecnológico. Podemos distinguir entre los países que, por una parte, cuentan con un parque especialmente emblemático, aunque no tiene por qué ser el único, como podría ser el caso del *Hsin Chu* en Taiwán, o el de Singapur; y, por otra, aquellos países como China y Japón con una política planificada y sistemática de desarrollo de parques.

China desarrolló su primer parque científico en 1985, el *Shenzen Science Park*. En 1988 el gobierno chino diseñó un programa denominado *Torch* para el fomento de empresas de alta tecnología y en el que establecía el desarrollo de 52 parques en todo el país.

Dadas las especiales características de la economía china, sus parques generalmente están planificados por un ente central y no suelen estar vinculados a universidades, sino a centros de I+D.

Como hemos visto, los parques tecnológicos han proliferado con diferentes nombres y una gran variedad de enfoques. A continuación se presentan unos casos de éxito de parques tecnológicos.

1.3 Casos de éxito de parques tecnológicos

Silicon Valley: "terreno fértil"

Silicon Valley nace como una necesidad de generar empleos para los graduados de la Universidad de Stanford que emigraban principalmente a la industria de la radio localizada en la costa este de los Estados Unidos. Frederick Terman, profesor de Stanford, propuso establecer la nueva tecnología de la radio localmente para generar empleos.

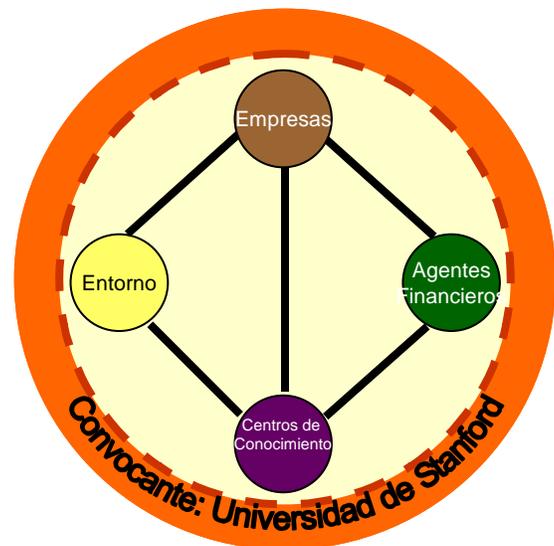


Figura 4. Estructura de Silicon Valley

Uno de sus primeros pasos fue llamar a dos de sus mejores graduados, William Hewlett y David Packard, fundadores de Hewlett-Packard Company. Terman motivaba también a los graduados de Stanford a empezar sus propias compañías.

Muchos han sido los países que han intentado replicar el modelo de Silicon Valley, pero ninguno ha logrado tal éxito, basado en la conjugación de una serie de factores como tecnologías emergentes, medios y capacidades disponibles (Universidad de Stanford), y madurez financiera (actualmente hay una gran cantidad de firmas y fondos corporativos de capital de riesgo que financian la innovación), todo lo cual permitió el establecimiento de un terreno fértil para la creación de la industria de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC). Silicon Valley es un ejemplo tácito de la actitud emprendedora que ha llegado a constituir empresas de talla mundial como HP-Compaq, Intel, Cisco, Apple, Oracle, Yahoo, PeopleSoft, American On Line, Sun Systems, 3COM y ADOBE entre otras. Stanford, la Red de Emprendedores, el Software Development Forum y el Club Churchill participan en la generación de la oferta y la demanda de negocios. En la incubación de empresas

participa también Stanford, un conjunto de empresas y la incubadora de negocios internacionales.

Silicon Valley es la comunidad que más puestos de trabajo ofrece en empresas tecnológicas en Estados Unidos, pues da trabajo a un 30% de total de la población activa con la más tasa de valor agregado por hora de trabajador. De este porcentaje unos 6,000 son doctores de primer nivel.

Actualmente existen 719 centros de investigación, 40 de ellos son líderes mundiales, cada año se crean de 15 a 20 empresas de alto valor agregado, 25% de los profesores de Stanford han tenido experiencia en una empresa del Silicon Valley, logrando con ello eficiencia en la investigación.

La Universidad de Stanford, los agentes financieros, el entorno y las empresas han colocado al estado de California como la quinta economía mundial y como el estado con mayor captación de capital de Estados Unidos (por cuatro veces). NASDAQ representa el equivalente al 80% de todo lo invertido en capital de riesgo en Europa.

2) Austin: “unión de esfuerzos”

Texas hasta los años 80 se encontraba ligada estrechamente a la explotación de petróleo y a una economía sostenida por la agricultura. A partir de 1957, la necesidad de diversificar la economía de la región y cambiar su imagen, provocó innumerables cambios que propiciaron que diversas empresas de tecnología decidieran establecer filiales en la ciudad de Austin, Texas, conjuntamente con diversas iniciativas, tanto de gobierno como de las mismas empresas lo cual

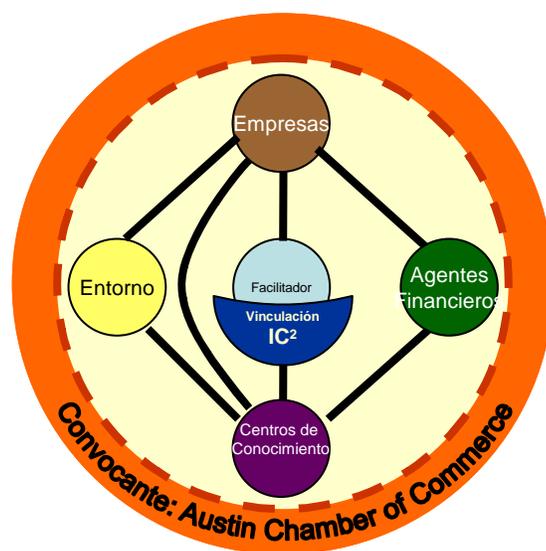


Figura 5. Estructura de Austin

provocó que de forma natural la ciudad se convirtiera en un parque tecnológico.

El logro de los cambios en la región supuso un apoyo significativo del gobierno de la ciudad de Austin, en particular el "Austin City Council" hizo una oferta a las empresas con alto desarrollo tecnológico que consistía en: tierra, puestos en UT-Austin (University of Texas – Austin) y bajas tasas de interés para la adquisición de inmuebles a través de hipotecas. La oferta logró el establecimiento de más de 10 empresas de alta tecnología y la atracción de más de ellas gracias a la promoción generada por la Cámara de Comercio de Austin.

El crecimiento de la región se hizo de forma acelerada, las empresas comenzaron a recibir apoyo en la transferencia tecnológica a través de UT-Austin, la cual recibió donaciones de diversos medios para convertirse en una universidad reconocida en el campo de investigación y desarrollo. Del crecimiento de UT-Austin se crearon instituciones y centros de investigación que lograron generar una vinculación entre empresas, universidad y entidades de gobierno que finalmente lograron atraer una inversión sostenida a la región en capitales y un crecimiento sostenido igualmente de las empresas.

Surgieron nuevas oportunidades de negocio y se creó una incubadora para los mismos (Austin Technology Incubator - ATI) que, a través del Innovation Creativity an Capital Institute "IC2", lograron generar empresas como Dell y dar un apoyo a los emprendedores de la región.

La generación de nuevas empresas y el crecimiento sostenido de las ya establecidas para el año 2000, generó un crecimiento en empleos del 4% anual, se obtuvo una atracción de capitales de alrededor de los \$7,000 MDD y la creación de 1,700 compañías.

3) Stuttgart: "una gran incubadora de pequeñas empresas catalizada públicamente"

El parque virtual PUSH³, se generó ante la escasez de crecimiento industrial de la zona capitalina de ese estado y la falta de empleo, durante 1998. En su generación se ve involucrada la empresa WRS GmbH⁴, que desarrolló la idea de un organismo ágil generador de microempresas de alto valor tecnológico, que se ve catalizada después de ganar el concurso de fondos públicos EXIST organizado por BMBF⁵.

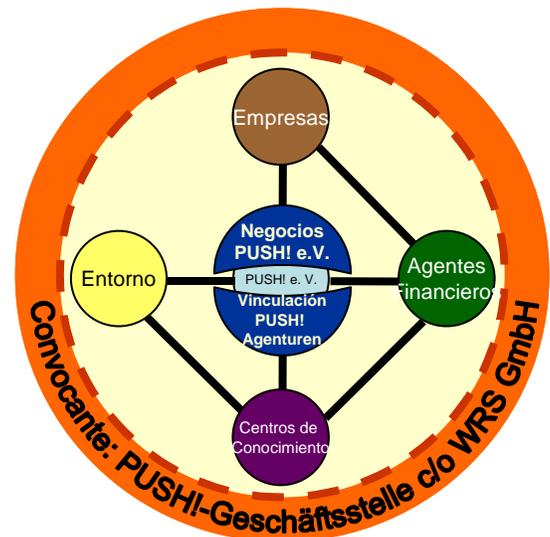


Figura 6. Estructura de PUSH

Las dos entidades anteriores proporcionan los fondos iniciales para el funcionamiento del parque, que está organizado alrededor de un organismo central PUSH! e.V., que funciona como enlace entre los emprendedores con ideas maduras y los negocios. El parque contiene agencias PUSH! (PUSH! Agenturen), que integran a todos los centros de investigación de las Universidades de Stuttgart, Hohenheim, Nürtingen y Esslingen, así como a los institutos privados como el Instituto Fraunhoff y el Instituto Max-Planck, además de coordinarlos y vincularlos con los emprendedores con buenas ideas, para así madurarlas. Los miembros del parque (empresas generadas, institutos de investigación, entidades de fomento, bancos y emprendedores) pagan anualmente una cuota por pertenecer a él.

³ PUSH - Partnernetz für Unternehmensgründungen aus Stuttgarter Hochschulen (Red de socios de fundación de negocios a partir de las escuelas de nivel superior de Stuttgart).

⁴ WRS - Wirtschaftsförderung der Region Stuttgart (Fomento de la economía de la región de Stuttgart)

⁵ BMBF - Bundes Ministerium für Bildung und Forschung (Ministerio Estatal para la formación y la investigación)

Las agencias PUSH! toman las buenas ideas de los emprendedores y les dan forma, y posteriormente PUSH! e.V. las aterriza para convertirlas en negocios rentables.

Debido a la naturaleza del parque se logró dar pertinencia a la investigación de las agencias PUSH!, así como darles a las empresas generadas la posibilidad de existir. El gobierno logró fomentar la investigación y el desarrollo. Las instituciones financieras públicas se beneficiaron por el desarrollo industrial de la región, a través de empresas pequeñas de alto valor agregado, mientras que las privadas, de venture capital, se beneficiaron por la generación de rendimientos de las empresas apoyadas.

4) Madrid: “vivero comunitario de empresas”

A partir de 1995 la ciudad de Madrid, como capital de España comenzó a mostrar un crecimiento en su economía. Para 1997 el crecimiento de la actividad económica de Madrid se caracterizó por seguir un curso que empezó con un crecimiento significativo del sector exterior, seguido de un aumento en la inversión. Estos factores, unidos a un crecimiento relativo del empleo, se transformaron en un relanzamiento del consumo en la región.

Para conseguir que el crecimiento de la región que la creación y sostenimiento de las empresas de base tecnológica son prioritarias para este fin, se creó la “Comunidad de Madrid”, definida como una red de trabajo y cooperación de las universidades y centros públicos de investigación, asociaciones y otras entidades públicas y privadas vinculadas a la I+D+I.



Figura 7. Estructura del vivero virtual de empresas de Madrid

La Comunidad y el gobierno generaron esquemas que promovieran la formación y difusión de actividades vinculadas a la I+D. Los principales logros obtenidos fueron la instauración de un Plan Regional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica (PRICIT) y una Ley de Fomento de la Investigación Científica y la Innovación Tecnológica.

La Comunidad de Madrid poco a poco se fue integrando por miembros de los tres sectores (empresa, academia y gobierno), en los que el papel fundamental de la Comunidad fue la de convocar a la generación de crecimiento de las empresas que tenían base tecnológica y la creación de nuevas empresas de la misma base aunque enfocadas a los diversos sectores industriales (agrícola, alimenticia, tecnología, científica, etc.). Las empresas tienen el papel de proporcionar asesoría a los emprendedores para la creación de empresas nuevas con proyectos viables, las universidades se han enfocado a lograr que exista una alta transferencia tecnológica a las empresas tanto nuevas como existentes y el gobierno se encarga de proveer de apoyos financieros para la creación de empresas y permitir un crecimiento tecnológico en las existentes a través de fondos, que en su mayoría son obtenidos de la inversión de la Comunidad Europea en la región.

Para lograr la creación de las nuevas empresas se creó el Vivero Virtual de Empresas de la Comunidad de Madrid, con el objetivo de explotar los resultados de investigación a través de la creación de nuevas empresas de base tecnológica, trasladando al mercado, en términos competitivos, los logros prácticos de la investigación.

Hasta ahora, luego de alcanzar por tercera vez el sostenimiento del PRICIT (plan que se renueva cada tres años) se ha logrado una alta transferencia de tecnología y una inversión de 500 millones de pesetas en la promoción empresarial de I+D. En cuestiones de investigación se ha logrado abrir 268 líneas de investigación en las universidades y una alta inversión de las empresas beneficiadas de las mismas.

1.4 Situación actual de México

México es la segunda economía más fuerte de América Latina, solo después de Brasil y es la cuarta economía de toda América. En 2007 el Producto Interior Bruto Real de México fue de casi 840 mil millones de dólares, convirtiendo a la economía mexicana en la duodécima más grande del mundo⁶.

Para 2008 la economía mexicana se verá afectada sin duda por la crisis económica de su mayor socio comercial, Estados Unidos de Norteamérica, que tiene en puerta una posible recesión. En 2007, la economía estadounidense avanzó un 2.2%, la tasa más baja en los últimos cinco años⁷. Algunas de las causas de esta crisis son los préstamos baratos que provocaron una burbuja especulativa en el sector inmobiliario, los créditos de alto riesgo otorgados a personas con poca capacidad de pago, un déficit en la balanza comercial y un déficit fiscal.

Otro de los factores atribuibles de esta retroceso en el crecimiento económico estadounidense es la fuerte subida del precio del petróleo de los últimos años que ha resultado en la transferencia de cuantiosos fondos hacia los gobiernos de los países petroleros cuyas inversiones internacionales también han contribuido a inflar los precios de muchos activos reales y financieros por arriba de sus valores intrínsecos.

Ante este escenario el gobierno mexicano ajustó a la baja, el crecimiento del PIB a 2.8% respecto del 3.7% contemplado en un principio⁸. Además el gobierno de México ha anunciado una serie de medidas para hacer frente a la crisis económica norteamericana con el Programa de Apoyo a la Economía, el cual comprende 10 medidas temporales para impulsar la actividad económica, la inversión y el empleo en México.

⁶ Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

⁷ El Semanario, 30 de enero de 2008.

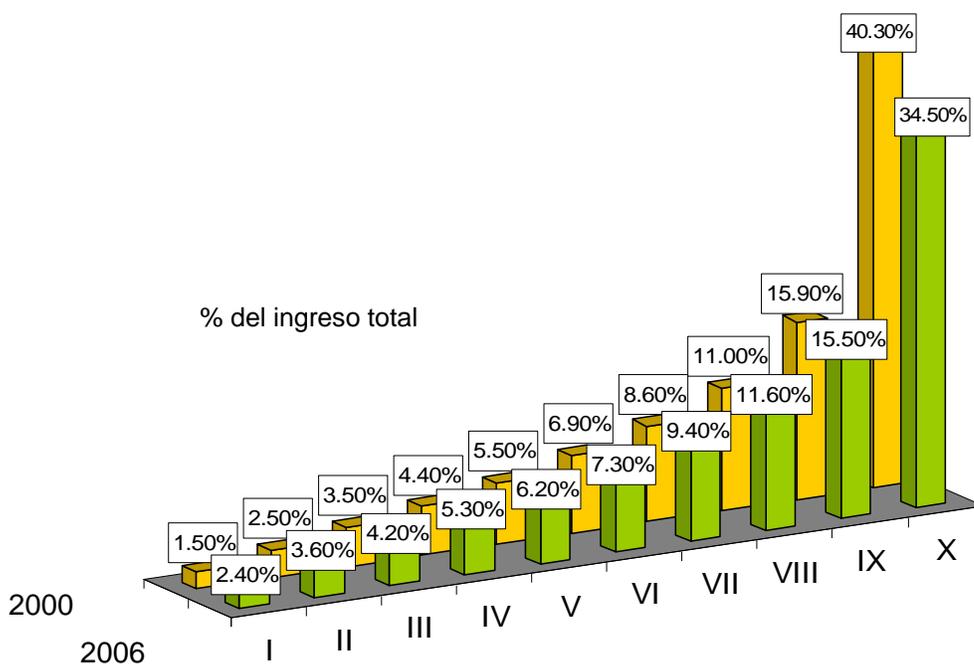
⁸ SHCP y Banco de México, 30 de enero de 2008.

En el 2006 el comercio de México con sus socios norteamericanos representaba cerca del 84.7% (\$212 mil millones de dólares) del total de sus exportaciones y el 50.9% del total de sus importaciones (\$130 mil millones de dólares)⁹.

A pesar de la estabilidad macroeconómica que ha reducido la inflación en 3.76% en el 2007 y las tasas de interés a mínimos históricos y que ha incrementado el ingreso per capita pasando de \$6,237 dólares en el año 2000 a \$8,006 dólares en 2006, existen grandes brechas entre ricos y pobres, entre los estados del norte y los del sur, y entre la población urbana y rural¹⁰.

La tasa de desempleo abierto o desocupación fue de 3.6% en el 2006, muy bajo comparado con el resto de los países de la OCDE, sin embargo, la subocupación se sitúa en el 25%¹¹.

Distribución de la riqueza por deciles, 2000-2006



⁹ Banxico 2007.

¹⁰ Idem.

¹¹ Bancico, INEGI y STPS, 2007.

Algunos de los retos del gobierno siguen siendo mejorar la infraestructura, modernizar el sistema tributario y las leyes laborales así como reducir la desigualdad del ingreso.

En lo que representa a infraestructura, el gobierno mexicano presentó el Programa Nacional de infraestructura 2007-2012, el cual contempla ampliar y mejorar la obra en comunicaciones, transporte, energía, agua, turismo y telecomunicaciones con una inversión estimada en dos billones 500 mil millones de pesos.

Los objetivos del programa son: 1) Elevar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura. 2) Convertir a México en una de las principales plataformas logísticas del mundo, aprovechando su posición geográfica y red de tratados internacionales. 3) Incrementar el acceso de la población a los servicios públicos, sobre todo en las zonas de mayores carencias. 4) Promover un desarrollo regional equilibrado, dando atención especial al centro, sur y sureste del país. 5) Elevar la generación de empleos permanentes. 6) Impulsar el desarrollo sustentable, y 7) Desarrollar la infraestructura necesaria para el impulso de la actividad turística.

La competitividad se define como la capacidad de un país para atraer y retener inversión y ésta se refleja tarde o temprano en mayores flujos de inversión, y en consecuencia en mayores y mejores oportunidades de empleo y producción.

Medir la competitividad permite comparar las condiciones en que operan las empresas en diversos entornos, sirve como guía para la toma de decisiones de producción e inversión en un país y ayuda a orientar a los funcionarios públicos en el diseño de políticas para mejorar la competitividad de los países.

El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) creó una metodología para la medición de la competitividad. El método de IMCO define y precisa la competitividad a partir de los 10 factores que se enuncian a continuación:

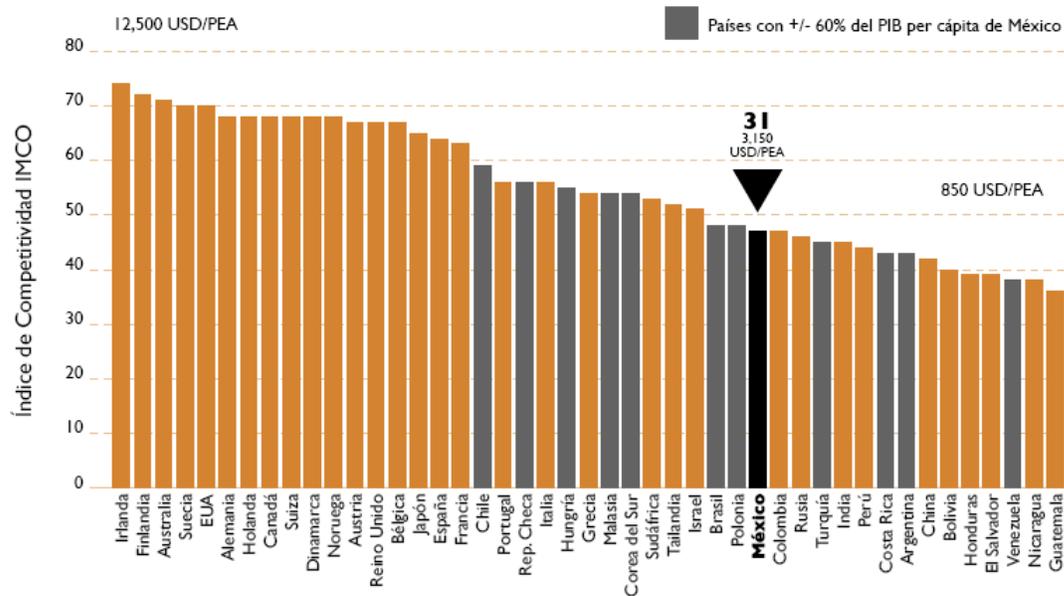
10 factores de competitividad IMCO



Fuente: IMCO. *Hacia un pacto de competitividad*, 2005.

En él, México ocupó en el 2005 la posición 31 de las 45 economías que se incluyeron en su análisis. La gráfica siguiente muestra la posición de México con relación a sus competidores y socios comerciales.

Índice general de competitividad IMCO



Como ya se ha dicho, el índice de IMCO está estrechamente vinculado con el nivel de inversiones que se hacen en relación a la población económicamente activa.

En ésta métrica, México recibe la cuarta parte de las inversiones por trabajador que obtienen los países más competitivos. O sea, México alcanza \$3,150 dólares de inversiones por trabajador, en comparación con los más de \$12 mil dólares de inversiones que se hacen en las economías más desarrolladas y competitivas por cada trabajador. Por el contrario, en México se hacen inversiones cuatro veces más altas por trabajador que las que se hacen en los países menos competitivos.

La situación competitiva actual del país es baja, incluso cuando se compara con la de los países del entorno económico de México (resaltados en amarillo en la gráfica anterior); es decir, aquellos cuyo PIB per cápita es más/menos el 60 por ciento del PIB per cápita de México. Lo anterior subraya el deterioro que sufre la competitividad del país.

La situación competitiva de México, medida con base en cada uno de los 10 indicadores de competitividad del IMCO, muestra que el país dista mucho de lograr estándares competitivos en dichos indicadores. Además, no está entre los primeros diez países en ninguno de los factores de competitividad. Su mejor calificación la obtiene en la situación que guardan sus relaciones internacionales e incluso, en este caso, obtiene una calificación mediana. En cambio, en dos de los indicadores –Manejo sustentable del medio ambiente y Mercados de factores de producción eficientes– está entre los tres países de peor desempeño competitivo.

El descenso en la competitividad es una realidad indiscutible que conlleva consecuencias graves para el país, como son: menos inversiones, menores empleos e ingresos fiscales más bajos y a la larga una menor calidad de vida para los mexicanos.

Remesas

Las remesas, enviadas en su mayoría por mexicanos que trabajan en los Estados Unidos a sus familias en México son una fuente substancial y creciente de la economía mexicana. Estas fueron de 18,000 millones de dólares en el 2005¹², siendo México el tercer país que más remesas percibe, tan solo superado por India y China. En el 2004 ya se habían convertido en la segunda fuente de ingreso extranjero después de las ventas de exportaciones de petróleo, equivalentes a la misma cantidad que entró de inversión extranjera directa (IED), y superior a los ingresos derivados del turismo, representando el 2.5% del PIB nacional¹³.

Economías regionales

La disparidad regional y la distribución inequitativa de la riqueza continúan siendo un problema grave en México. Según un estudio hecho por el Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas, México en el 2005 tenía Índice de Desarrollo Humano de 0.83. Por su parte los estados del norte, centro y del sureste tienen niveles de desarrollo superior a los estados del sur. Jalisco, Nuevo León, el Estado de México y el Distrito Federal tienen niveles de Índices de Desarrollo Humano similares al de países europeos, mientras que Oaxaca y Chiapas, a los de Burundi o Kenia.

¹² Migration Can Deliver Welfare Gains, Reduce Poverty, Says Global Economic Prospects 2006, Banco Mundial, 16 de noviembre del 2005.

¹³ Informe Anual Banxico 2004.

Inversión directa extranjera

La Inversión Directa Extranjera (IDE) presenta un cuadro brillante en la economía mexicana. En los años 2000 y 2001, México fue el recipiente más grande de IDE (22,500 millones USD) en América Latina y uno de los cuatro más grandes del mundo¹⁴.

La IED total en México durante 2006 fue de más de 19 mil millones de dólares, de los cuales 10,300 millones provinieron de los Estados Unidos¹⁵.

De acuerdo con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), los recursos foráneos alcanzaron en el 2007 un total de 23 mil 230 millones de dólares, monto mayor en 4 mil millones al reportado en 2006¹⁶.

Los Estados Unidos actualmente generan el 50% de la IED en México. 18,629 compañías mexicanas se benefician de la inversión directa de los Estados Unidos. Esto representa 52.9% de todas las empresas que reciben IED¹⁷.

Las compañías estadounidenses representan el 50% de la industria maquiladora, lo que se traduce en ventas anuales superiores a los 41 mil millones de dólares¹⁸. En 2007, la industria maquiladora fue la tercera fuente más importante de moneda extranjera para la economía mexicana, detrás del petróleo y las remesas.

En 2006, aproximadamente 38% (3,900 millones de dólares) de la inversión de los Estados Unidos en México fue captada por los seis estados fronterizos mexicanos. Estos estados, donde se encuentra la mayoría de las compañías maquiladoras, las cuales reciben el 50% de toda la inversión estadounidense en manufactura en México¹⁹.

¹⁴ Bureau of Economic Analysis.

¹⁵ Embajada de los Estados Unidos de Norteamérica en México.

¹⁶ Secretaría de Economía, Febrero 2008.

¹⁷ Embajada de los Estados Unidos de Norteamérica en México.

¹⁸ Idem.

¹⁹ Idem.

Componentes de la economía

En el 2006, el sector de los servicios fue el componente más grande del PIB con 65.8%, seguido del sector industrial en 25% y de la agricultura en un 5% del PIB²⁰. La fuerza laboral se ha estimado en 44 millones de personas de los cuales el 14% está empleada en la agricultura, el 26% en la industria y el 59% en el sector de los servicios²¹.

La agricultura, como porcentaje del PIB, ha decrecido constantemente, a un nivel similar al de las naciones industrializadas, y juega un papel cada vez menor en la economía. El 2006, la agricultura representó tan sólo el 5% del PIB²², mientras que en 1980 era el 7%, y en 1970 el 25%.

Entre las principales industrias manufactureras de México se encuentra la industria automotriz, cuyos estándares de calidad son reconocidos mundialmente. El sector automotriz de México difiere de aquellos de otras naciones latinoamericanas y de países en vías de desarrollo ya que no funciona como un ensamblador, sino que produce componentes tecnológicamente complejos y participa en ciertas áreas de investigación y desarrollo.

La industria maquiladora se ha convertido en el sector industrial más conocido del comercio de México. La industria maquiladora se ha beneficiado en el 2006 contaba con 2,810 industrias, exportaba \$111 mil millones de dólares y generaba 1,202,000 empleos²³.

El sector de los servicios contribuye con el 66% (\$5,803 millones de pesos) del PIB y emplea al 59% de la población económicamente activa²⁴. Este sector incluye el

²⁰ Banxico, 2007.

²¹ INEGI, Banxico y Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2007.

²² Banxico 2007.

²³ INEGI, 2007.

²⁴ Banxico 2007.

transporte, comercio, almacenamiento, hoteles y restaurantes, artes y entretenimiento, salud, educación, la banca y las empresas financieras, telecomunicaciones, la administración pública y defensa.

El turismo es una de las industrias más importantes de México relacionada al sector de los servicios. El turismo es la cuarta fuente de ingreso para el país aportando en el 2006 el 7.7% del PIB²⁵. México es el octavo país más visitado del mundo (con más de 20 millones de turistas al año)²⁶.

Energía y recursos naturales

Los recursos naturales son "propiedad de la nación" (propiedad pública) constitucionalmente. Por lo tanto, el sector energético es administrado por el gobierno con diferentes grados de inversión privada limitada. México es el quinto productor de petróleo más grande del mundo, produciendo 3,082 millones de barriles diarios de crudo en el 2007²⁷.

Pemex, la compañía estatal encargada de administrar la exploración, explotación y ventas del petróleo, es la compañía más grande (de cualquier tipo) de Latinoamérica con un monto histórico de ventas en el 2007 superiores al 1 billón 135,000 millones de pesos, a pesar de esto Petróleos Mexicanos tuvo pérdidas netas superiores a los 16,127 millones de pesos (1,480 millones de dólares); la producción de crudo disminuyó 5.3%; debió importar 50.3% más gasolina, y más cara, y sus pasivos totales crecieron 5.9%, para ubicarse en 1 billón 279,300 millones de pesos, apenas 52,000 millones de pesos menos que sus activos totales²⁸.

²⁵ Sectur 2007.

²⁶ World Tourism Organization (WTO), Mayo 2005.

²⁷ Resultados financieros al cuarto trimestre de 2007, PEMEX.

²⁸ Idem.

Si bien las ventas totales de Pemex registraron un histórico monto de 1 billón 135,000 millones de pesos –mayor en 2.9% al de 2006-- , el pago de impuestos, derechos y aprovechamientos, volvió a consumir los ingresos de la paraestatal. En 2007, Pemex pagó al fisco federal por esos conceptos 660,152 millones de pesos –1.3% más que un año antes-, equivalentes al 60% de las ventas totales²⁹.

Al no tener suficientes recursos para continuar invirtiendo en la búsqueda de nuevos yacimientos o en la modernización de la infraestructura, ya que está protegida constitucionalmente de la inversión privada o extranjera, algunos funcionarios han vaticinado que la empresa podría enfrentar un colapso institucional. Aunque la industria petrolera todavía es importante en el presupuesto de la nación, su importancia como porcentaje del PIB y de las exportaciones es muy inferior a lo que era en la década de 1980 cuando representaban el 61,6% de todas las exportaciones de México; en el 2006 tan sólo representaban el 15.6%³⁰.

Comercio Exterior

En el 2005, México fue el decimoquinto exportador y el duodécimo importador más grande del mundo, con un incremento del 12% anual. De hecho, de 1991 a 2005 el comercio mexicano se quintuplicó³¹.

México es la potencia exportadora más grande de Latinoamérica; en el 2005 México exportó 213,700 millones de dólares, el equivalente a todas las exportaciones de Brasil, Argentina, Venezuela, Uruguay y Paraguay juntas³².

Más del 90% del comercio exterior mexicano se encuentra regulado por tratados de libre comercio (TLC) con más de 40 países, entre los que se encuentran Estados Unidos

²⁹ Idem.

³⁰ Fuente: Banxico e INEGI, 2007.

³¹ Organización Mundial de Comercio, World Trade in 2005.

³² Organización Mundial de Comercio, International Trade Statistics 2006.

de Norteamérica y Canadá (NAFTA), la Unión Europea, Japón, Israel y varios países de América Central y América del Sur.

Los beneficios generales del NAFTA han sido cuantificados por diversos economistas cuyos reportes se han publicado en diversas instituciones, como las *Lecciones del NAFTA para Latinoamérica y el Caribe*³³, *El impacto del TLCAN en Norteamérica*³⁴. Estos estudios estiman que el NAFTA ha sido positivo para México cuyas tasas de pobreza han disminuido y cuyos salarios reales han aumentando, aún considerando la crisis económica de 1994.

Sin embargo, no ha sido suficiente para producir una convergencia económica, no ha reducido las tasas de pobreza de manera considerable, ni ha logrado que México experimente tasas de crecimiento elevadas.

Algunos han sugerido que para beneficiarse realmente del NAFTA México debe invertir más en educación e innovación, modernizar la infraestructura y la agricultura, así como el sistema tributario. De igual manera, debe seguir pugnando por una reducción de los elevados subsidios que sus socios norteamericanos destinan a la agricultura y/o elevar los subsidios nacionales a este rubro.

³³ Lessons from NAFTA for Latin America and the Caribbean, Lederman, Maloney and Servén,, Stanford University Press 2005.

Referencias bibliográficas

1. Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT) 2001-2006, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).
2. *Visions How Science Will Revolutionize the Twenty-First Century*, Michio Kaku, Universidad de Oxford; diciembre 1998.
3. *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, Carlota Perez, Universidad de of Sussex, Inglaterra, 2002.
4. *Eight Technologies That Will Change the World* por Brad Wieners, Revista Business 2.0 , Junio 2002.
5. Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional, Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, España.
6. *The End of Cheap Oil* por Colin J. Campbell y Jean H. Laherrère, Scientific American, Marzo 1998.
7. Fred Terman, *The Father of Silicon Valley*, por Carolyn E. Tajnai, directora del Stanford Computer Forum, Universidad de Stanford.
8. Páginas de Internet sobre Silicon Valley
 - a. <http://www.siliconvalley.com>
 - b. <http://www.siliconvalley4.com>

³⁴ NAFTA's Impact on North America The First Decade, Weintraub S., CSIS Press, Washington, E.U.A., 2004.

9. *EXIST*. Programa para la creación de nuevas empresas basadas en universidades, iniciado en 1998 con la intención de incrementar el número de nuevas compañías innovadoras y establecer una cultura de emprendimiento en las instituciones de educación de nivel superior. <http://www.exist.de>