



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN:
VEHÍCULO PARA INGRESAR EN LA SOCIEDAD DEL
CONOCIMIENTO Y GENERAR DESARROLLO ECONÓMICO
(INDIA – MÉXICO)

T E S I S

Que para obtener el título de:

INGENIERA EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A

Patricia Rodríguez Gaspar

Asesor: Ing. Hugo Portilla Vázquez



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

El país pasó de ser una sociedad agrícola y rural a una sociedad urbana e industrial, ahora hay que pasar a ser una sociedad terciaria: de servicios, tecnológica, de conocimiento, y tener contemplado qué es lo que esta sociedad y sus nuevos paradigmas reclaman, para irnos en esa dirección.

Carlos Slim.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. *CAPÍTULO PRIMERO. Orígenes de las tecnologías de información y comunicación (TIC's)*

1.1 Historia y entorno de las TIC's

1.1.1 Proceso de la globalización

1.1.2 Contexto histórico de los países emergentes

1.1.3 El surgimiento del nuevo capitalismo

1.2 Organizaciones y asociaciones más importantes de TIC's a nivel mundial

1.3 Ventajas y desventajas de las TIC's

2. *CAPÍTULO SEGUNDO. Análisis del Sector estratégico de las TIC's en India*

2.1 Las TIC como medio para impulsar el desarrollo en India

2.1.1 Periodo en que la India adopta las TIC's

2.2 Factores de desarrollo económico en la India

2.3 Situación de la India ante el mundo

2.3.1 Perspectivas económicas de la India

2.4 Los 5 puntos para crecer de Sam Pitroda

3. *CAPÍTULO TERCERO. Tecnologías de Información y comunicación en México*

3.1 Desarrollo de las TIC's

3.1.1 Avances

3.1.2 Problemáticas

3.2 Perspectiva de México ante las TIC's

4. *CAPÍTULO CUARTO. Multimedia interactivo*

4.1 Herramientas de autoría multimedia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

GLOSARIO

INTRODUCCIÓN

Nuestro país se enfrenta a una problemática en cuanto a Tecnologías de Información y comunicación (TIC's: entendiéndose como el conjunto de software y hardware que de manera conjunta sirve como herramienta, para un uso determinado), esa problemática comprende a la población en general afectando a las escuelas del sistema educativo de todo el país y en especial a nuestra Facultad; una muestra de esto es la existencia de una brecha digital que implica habilidades informáticas diferentes entre alumnos y profesores, causada por desigualdades en hardware (equipo de computo), falta de difusión de la información y por un diferente grado de apropiación de las TIC's, que se relaciona con el área de conocimiento y la necesidad de información específica. Para crear consciencia de la importancia de las TIC's como herramienta y contribuir con un análisis de ellas, se plantea en esta tesis el impacto de las Tecnologías de la información y comunicación en el desarrollo económico, haciendo un estudio y comparación entre India y México. Con base a este análisis y a la problemática que se sufre, se busca dar propuestas que ayuden a cerrar esta brecha digital dentro de la Facultad de Estudios Superiores Aragón.

Algunos países emergentes como los BRIC (Brasil, Rusia, India y China) están transformando la economía mundial manteniendo un desarrollo económico sólido. Brasil basa su economía en sus reservas de petróleo, los rusos en sus depósitos de: gas natural, crudo, energía nuclear y desarrollo tecnológico, China considerada ya la segunda potencia mundial se basa en la fuerza laboral de su población para catapultar sus recursos, de estos países solo la India después de China ha logrado mantener un PIB estable y ha basado su desarrollo económico en la educación, eje principal para análisis en esta tesis por lo que se toma a India y no a otro país emergente.

El objetivo general de esta tesis es analizar y demostrar que el desarrollo de las Tecnologías de Información y comunicación (TIC's) tienen un gran impacto en el desarrollo económico, a la vez determinar que la educación es la base que impulsa y mejora a esas Tecnologías. Así como, analizar la adopción y adaptación de las Tecnologías de Información y comunicación en México, y definir las medidas necesarias para su implementación. A sí mismo establecer las estrategias que México debe tomar para incrementar su grado de competitividad en el área de las Tecnologías de información y comunicación y de esta manera destacar en el mercado de las TIC's.

Por lo tanto, el objetivo general es ofrecer una perspectiva del uso, difusión y aplicación de las Tecnologías de Información como herramienta en la educación a nivel licenciatura y específicamente en el área de Ingeniería, enfatizando que la educación no solo se encuentra en las aulas, si no que podemos hacer uso de las TIC's para enriquecer nuestro conocimiento.

En el capítulo uno explicaremos la evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación a través del tiempo, desde la época de piedra hasta la actualidad; hablaremos de cómo la globalización ha creado diferencias entre los países, dejando a algunos en gran desventaja económica y productiva; veremos que con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación surge la sociedad del conocimiento, organizaciones y asociaciones mismas que norman, miden, promueven y desarrollan estas tecnologías. Esto con la intención de clarificar la implicación de las Tecnologías de la Información en la educación, que resulta ser el concepto clave de la hipótesis principal postulada en esta tesis.

En el capítulo dos evaluaremos cualitativa y cuantitativamente el desarrollo que ha tenido la India en cuanto a las Tecnologías de Información y comunicación, y las medidas tomadas por ese país, después de su crisis de 1980, partiendo de

1991 a la fecha y la repercusión e impacto en su desarrollo económico. También haremos un análisis de las estrategias que tomo la India para poder ocupar el lugar que ahora tiene y su tendencia a futuro como potencia. Con el propósito de analizar la implicación que tiene la inversión en educación para generar nuevas tecnologías.

En el capítulo tercero analizaremos de manera detallada la situación actual de las Tecnologías de Información en México; evaluaremos y mediremos el desarrollo que nuestro país ha logrado con las nuevas tecnologías y las causantes que evitan que nuestro país no migre a actividades con mayor valor agregado. Así mismo expondremos de manera cuantitativa las problemáticas referentes a las TIC's mencionadas anteriormente que impiden estimular la formación de mexicanos competitivos y productivos que fomenten mayor bienestar y crecimiento económico. De igual manera analizaremos la falta de políticas de gobierno en las que México está fallando, las cuales permitirían lograr tener ese desarrollo económico que lo impulse, de entre los países emergentes.

En el capítulo cuarto hablaremos sobre la importancia de la aplicación de las Tecnologías de Información para el desarrollo de herramientas que ayudan a fortalecer la educación por lo que daremos a conocer de manera general las herramientas existentes en cuanto a autoría multimedia que podemos utilizar.

En la presente tesis desarrollaremos con más detalle lo señalado anteriormente y responderemos a las siguientes preguntas: ¿Constituyen las Tecnologías de Información una vía hacia el desarrollo local y nacional, o representan mayores lazos de dependencia del poder tecnológico económico político y cultural? ¿El acceso a la información o a una cultura de conocimiento tendrá un impacto importante en la mejora de la calidad de vida del país? ¿Cuál ha sido la fórmula de la India en las tecnologías de información, que le ha ayudado a tener un mejor desarrollo económico en comparación con el de nuestro país México? ¿Qué tiene

que hacer México para lograr obtener desarrollo económico a través de las Tecnologías de Información y Comunicación?

En este sentido es de gran importancia cambiar de paradigma en cuanto al uso de TIC'S, ya que es necesario que aprendamos a utilizar determinadas herramientas que nos ofrece la tecnología y adaptarlas según nuestras necesidades, a la educación y al conocimiento.

CAPÍTULO PRIMERO

1. Orígenes de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's)



Fuente: Maestro de la web. (2011). Tecnologías de la información y comunicación. [En línea].
<http://maestroweb.org/index.php?fp_verpub=true&idpub=66> [2011, febrero 2]

1. Orígenes de las tecnologías de información y Comunicación (TIC's)

Antes de ahondar sobre los orígenes de las TIC's creo conveniente mencionar algunos términos para poder comprender el concepto de tecnologías de información; como lo es la Técnica, que se refiere a inventar y transformar objetos que no hay en la naturaleza para beneficio del ser humano, para Tamayo (2004) es "*la habilidad para hacer cosas, que implican un conocimiento empírico de cómo hacerlas*"¹ (p.34); y la palabra Ciencia que hace referencia al conocimiento que se genera mediante la observación, datos, conceptos, esquemas y teoría, en resumen mediante la investigación. La irrupción de la Ciencia en la Técnica ha dado lugar a lo que conocemos en la actualidad como Tecnología, es decir, es el conocimiento de una técnica, del cómo hacer las cosas, fundamentado sobre bases científicas. La tecnología de cada época se basa en el nivel de conocimiento científico y técnico alcanzado hasta entonces con la salvedad de que los avances científicos no tienen por qué traducirse en avances técnicos y tecnológicos instantáneos.

López (2004) nos da un concepto sobre las tecnologías de información de manera genérica "*Tecnologías de la información es un término de uso general que hace referencia a todo lo que involucra el ordenador. La complejidad que alcanzan los ordenadores, ya en su inicio, obliga a dividir su estudio en dos partes fundamentales: el hardware y el software*"² (p.1).

A diferencia de Marí (2001), que explica de manera más explícita el concepto de tecnologías de información y comunicación "*La realidad compuesta por un conjunto de sistemas, procesos, procedimientos e instrumentos, que tienen por objetivo la transformación –creación, almacenamiento y difusión- de la información, a través de diversos medios, para satisfacer las necesidades informativas de los individuos y de la sociedad*"³(p.17).

¹ Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. 4ª. ed. México: Limusa.

² López, C. (2004). *Tecnologías de la Información. Conceptos básicos*. España: Ideas propias.

³ Marí, V. (2001). *Globalización, nuevas tecnologías y comunicación*. 2ª. ed. Madrid: Ediciones de la Torre.

Por lo que podemos concluir que las TIC's, surgen como respuesta a la necesidad social creciente de desarrollar métodos y medios eficaces para recopilar, conservar, buscar y divulgar la información, debido a la diversificación de las ramas científicas, así como la mezcla y surgimiento de nuevas áreas de investigación, que hicieron más complejo su proceso de organización y suministro.

1,1 Historia y entorno de las TIC's

Hablar sobre cómo se ha desarrollado en la historia la tecnología de la información y comunicación no solo amerita hablar sobre los descubrimientos científicos, sino sobre la solución dada a problemas que, en la mayoría de las ocasiones, adoptan la forma de inventos, así como sobre las personas que los ingeniaron.

En la Historia de la Tecnología podemos distinguir tres etapas:

- En la primera, hay un mínimo conocimiento de la Naturaleza, y las técnicas se descubren por casualidad. Hay una transmisión de experiencia de padres a hijos debido a la reconstrucción de situaciones vividas, y los progresos para construir armas y herramientas van acelerándose a medida que se desarrolla la inteligencia.
- En la segunda, las técnicas mejoran gracias a la labor de un conjunto de artesanos que, mediante pruebas, aprovechan e incorporan nuevos elementos a las técnicas heredadas de sus antepasados. Al mismo tiempo, la apertura de vías de comunicación con otras sociedades y culturas permite importar y exportar los nuevos ingenios tecnológicos. La técnica progresa en cada una de sus ramas por separado, y no se lleva a cabo la combinación de técnicas para solucionar los problemas.
- En la tercera etapa la estructuración del pensamiento tecnológico mediante la utilización de un método de solución de proyectos permite que el pensamiento se adelante a la acción. Ahora, la solución de un problema se basa en combinar las técnicas con la ciencia para conseguir el invento.

Sin embargo el CIDE⁴ (2003) distingue 4 etapas que engloban a las 3 etapas mencionadas anteriormente: aparición del lenguaje oral, aparición y difusión de la escritura, aparición de la imprenta y el uso de los medios electrónicos y la digitalización (p.3).

HISTORIA DE LA TECNOLOGÍA

Con base a lo anterior, dividiremos la Historia en edades cronológicas, que representan el período de tiempo transcurrido entre dos hechos históricos importantes y haremos hincapié en el desarrollo de las TIC en la evolución de la tecnología:

- Prehistoria: abarca desde que apareció el ser humano hasta la utilización de la escritura (hacia el 3.000 a.C.)
- Edad Antigua: abarca desde que se utilizó la escritura hasta la desaparición del Imperio Romano de Occidente (476 d.C.).
- Edad Media: se da con la caída del imperio Romano de Occidente y termina con la toma de Constantinopla por los turcos (1453).
- Edad Moderna: termina con la Revolución Francesa (1789).
- Edad Contemporánea: hasta nuestros días.

González (2007) hace una síntesis sobre la historia de la tecnología y dice:

La tecnología tiene una larga historia que se remonta a los orígenes de la civilización, al dominio del fuego, a los cambios del neolítico, a la invención de la rueda y de la imprenta, jalones sucesivos de un largo proceso en el que hay pasos graduales y saltos cualitativos⁵ (p.143).

⁴ Ministerio de Educación, Cultura y Deporte –CIDE, (2003). *La integración de las nuevas tecnologías en los centros: Una aproximación multivariada*. Secretaría General Técnica.

⁵ González, Á. (2007). *Economía política mundial*. España: Ariel S. A.



Fuente: Fraioli, L. (1999). *La historia de la tecnología: el hombre crea su mundo*. España: Editex.

La Prehistoria

Se trata de un período de tiempo en el cual el ser humano, para subsistir, fue adquiriendo habilidades y técnicas, como: la caza, la recolección, la fabricación de utensilios y el dominio del fuego (García, 2007, p.23)⁶.

- El Homo Habilis. Es una especie de homínido (hacia 2000000 a.C.), fue el primero en descubrir la utilidad que tenía la piedra al darle forma para convertirla en una herramienta.
- Domesticación del fuego. El Homo Erectus descubrió el fuego. El uso del fuego le proporcionó calor y luz, y le permitió, además, la cocción de alimentos animales y vegetales. Sin embargo, hubo que esperar hasta el 12000 a.C. para conseguir obtener fuego mediante fricción.
- Periodo neolítico. Se mejora el tallado de piedra, se comenzó a sembrar, a cultivar y domesticar animales. Como instrumento tecnológico se tenía la estaca y la azada. La organización familiar se transforma, se construyeron las primeras viviendas y pronto, con la aparición de excedentes alimentarios, comenzó la especialización de la sociedad: unos se dedicaban a la artesanía; otros, a la caza;

⁶ García, D. (2007). *Historia universal: XXI capítulos fundamentales*. España: ELECE

otras, a la ganadería, a la defensa, a la religión y, posteriormente, al comercio. Logros característicos de esta época fueron la rueda, el carro y el tejido.

Si bien directamente en este periodo histórico no podemos hablar propiamente de las TIC como actualmente las conocemos, si podemos inferir que hubo la necesidad de contar con TIC rudimentaria, para transformar las formas de cultivo, organizarse para la caza, la distribución de las actividades del modo de producción preponderantemente del tipo “comunismo primitivo”. Lo que implica que seguramente se realizó a través de gestos, mímica, pintura, grabados y otras formas de expresión que en conjunto fueran rudimentarias de las TIC modernas, y que naturalmente son las formas básicas de expresión del hombre.

La Edad Antigua

El inicio de este período está marcado por la aparición de la escritura. Durante esta etapa tiene lugar el desarrollo de grandes civilizaciones (Egipto, Mesopotamia, Grecia, hebreos, fenicios, India, Roma y Persa), surge el desarrollo: urbano de la vida, de poderes políticos, religiones, sistemas jurídicos, el cultural y artístico.

- La escritura. La escritura cuneiforme se da en Mesopotamia y en Egipto jeroglífica su nacimiento data el 3500 a.C. (Marí, 2002, p.17)⁷.
- Edad de los metales. Se divide en:
 - a) Edad de Cobre (4000 – 3000 a.c.), se da la invención y desarrollo de la metalurgia y de la minería.
 - b) La Edad del Bronce (3000 – 1500 a.c.), nace en la Península de Anatolia, propició otro gran salto tecnológico, que dio lugar a la creación de nuevos oficios (minería y orfebrería), y revolucionó las técnicas artesanales, la guerra y las tareas agrícolas.

⁷ Marí, V. (2002).

- c) La Edad de Hierro (1500 a.c.), se populariza el uso de hierro para fabricar armas y herramientas, Los primeros en usar el hierro fueron los hititas.

Resalta en este periodo la evolución de la tecnología y la aparición de la escritura como una forma más revolucionada de las TIC, ya que es una forma de comunicación entre las sociedades más antiguas; la escritura como lo refleja la denominada ley de tali3n, transmite a las sociedades un mensaje.

La Edad Media

- En este periodo se crea la Xilografía, se inventa la imprenta, el papel inventado en China en el siglo II pero el secreto de su elaboraci3n descubierto y difundido por los 3rabes, avances en la navegaci3n con el empleo de la brújula, la carretilla, la pólvora, anteojos, armas de fuego y reloj de arena (Marí, 2002, .p.17)⁸..

Se puede observar, que en este periodo surgen culturas con la necesidad de transmitir conocimiento, como la cultura griega que concreta las tecnologías del conocimiento, podemos ver a Pit3goras y plat3n, que mediante la escritura y el pensamiento logran formar el conocimiento, que es la base de las TIC actuales.

La Edad Moderna

- Es en el renacimiento donde aparecen los primeros ingenieros como Leonardo da Vinci (1452-1519), pintor, escultor, ingeniero, arquitecto, f3sico, bi3logo, fil3sofo, ge3metra, bot3nico, modisto, inventor de juegos de sal3n y de utensilios de cocina, cart3grafo, autor de tratados de 3ptica, diseñador de jardines, decorador de interiores, urbanista y fundidor (3lvarez, 2000, p.146)⁹. La Ciencia se aleja de lo religioso, y se fundamenta el m3todo cient3fico, los nuevos descubrimientos cient3ficos comienzan a generar nuevos instrumentos t3cnicos, los cuales, a su vez, son utilizados por la Ciencia para proporcionar nuevos descubrimientos. Surgen nuevos inventos como: m3quina de vapor (James Watt, 1782), el puente

⁸ Marí, V. (2002).

⁹ 3lvarez, C. (2000). *Descartes y la ciencia del siglo XVII*. M3xico: Siglo Editores S. A

colgante, el microscopio (Malpighi, 1666), el péndulo cicloidal (Huygens, 1673), el barómetro (Torricelli, 1660), el telescopio (Galileo, 1610), bomba de vapor (Rumsey, 1787), George Stephenson construye la primera locomotora a vapor, naciendo con ello el ferrocarril (Comellas, 2007, p.163)¹⁰.

Podemos ir observando que con el paso del tiempo y el desarrollo del conocimiento las tecnologías han ido mejorando y generando a su vez nuevo conocimiento, solucionado problemas para hacernos la vida más práctica.

La Edad Contemporánea

Dentro de la Edad Contemporánea el descubrimiento del vapor como fuerza motriz fue determinante, ya que en poco tiempo se aplicó a todo tipo de máquinas fabriles, como por ejemplo en telares, molinos y minas, posteriormente a los transportes como el ferrocarril y el barco de vapor. Los inventos correspondientes a esta etapa son: la máquina de hilar, el telar mecánico, alumbrado de gas, globo aerostático y de hidrógeno, prensa hidráulica, submarino, fotografía, lámparas incandescentes, máquina de escribir, teléfono, micrófono, turbina hidráulica, motor de explosión, automóvil moderno, satélite, televisión, cibernética, computadora, rayo laser, entre tantos otros inventos y descubrimientos (Isolve, 2000, p.10)¹¹.

Estos descubrimientos supusieron el punto de partida para el desarrollo de una tecnología eléctrica, que acabó desbancando a la que usaba el vapor. A esto González (2007) refiere *“la electricidad revolucionó el aparato productivo, por medio de la luz y los motores eléctricos, permitiendo una flexibilidad antes impensable en las localizaciones de las plantas y, a través de los electrodomésticos...”*¹² (p. 148).

El microprocesador ha evolucionado en cada generación, la tecnología con que se fabrican ha ido mejorando, los microprocesadores están en cada teléfono celular, equipos de cómputo e Internet, y muchas aplicaciones más que están presentes en la vida

¹⁰ Comellas, L. (2007). *Historia sencilla de la ciencia*. España: Ediciones RIALP S.A.

¹¹ Isolve, M. (2000). *Historia de la ciencia y la tecnología*. México: Limusa.

¹² González, Á. (2007).

cotidiana el hombre, con la invención del transistor en 1947 por los físicos estadounidenses John Bardeen, Walter H. Brattain y William B. Shockley.

Todavía no hemos visto lo que sustituirá al transistor, se habla de una tecnología que se basa en electrones que orbitan en distintas direcciones en torno a los átomos, esta tecnología promete reducir energía al 50%, todavía se encuentra en la fase de investigación, se habla también de microprocesadores tridimensionales que serían más veloces y ahorradores de electricidad que los que hasta ahora existen.

Las innovaciones tecnológicas han ido reduciendo el tiempo entre las diferentes épocas de tecnología de la historia como menciona Martín (1997)

La edad de Piedra duró millones de años; la siguiente, la del metal, sólo cinco mil años. La revolución industrial (desde primeros del siglo XVIII a últimos del siglo XIX), doscientos años. La era Eléctrica (desde comienzos de siglo a la Segunda Guerra Mundial), cuarenta años. La era Electrónica, unos veinticinco años, y la era de la Información o informática, con sus veinte años cumplidos, ha evolucionado rápidamente desde la aparición de los primeros ordenadores hasta el actual desarrollo de la hipermedia¹³(p.11).

1.1.1 Proceso de la globalización

Comenzaremos por situar la definición de globalización, la cual tiene que ver con el aumento de la vincularidad, la expansión y profundización de las distintas relaciones sociales, económicas y políticas, la creciente interdependencia de todas las sociedades entre sí, promovida por el aumento de los flujos económicos, financieros y comunicacionales e impulsada por la tercera revolución industrial que facilita que los flujos puedan ser realizados en tiempo real.

En su dimensión económica la globalización puede ser entendida como una nueva fase de expansión del sistema capitalista que se caracteriza por la apertura de los

¹³ Martín, V. (1997). *Revista de estudios sociales y de sociología aplicada. Informática, información y comunicación. La edad de la Informática. La cibersociedad. Documentación Social.* no. 108, 11-32.

sistemas económicos nacionales, por el aumento del comercio internacional, la expansión de los mercados financieros, la reorganización espacial de la producción, la búsqueda permanente de ventajas comparativas y de la competitividad que da prioridad a la innovación tecnológica y la aparición de elevadas tasas de desempleo y el descenso del nivel de las remuneraciones.

Blanca, Cuervo y Sainz (2006) definen la globalización “*como el proceso mediante el cual los bienes y servicios, el capital, el trabajo, la información y la tecnología o, de forma más genérica, las ideas pueden moverse libremente a través de las fronteras*”¹⁴ (p.66). Se piensa que la globalización aparece con la modernidad, en donde surge la sociedad del consumo, como consecuencia de los cambios culturales y sociales, la influencia de la publicidad y los medios de comunicación. Así mismo que surge como un fenómeno comercial y financiero el cual tiene un núcleo generador e inductor que es la innovación y el desarrollo tecnológico.

Las tecnologías de la información y comunicación están presentes en la esfera económica productiva y financiera, vinculan productos simbólicos y tienen la capacidad de transformar las estructuras mentales de la persona y los modos de comprensión de la realidad. Las nuevas formas de acceso a la información ha creado un mundo postindustrial: los mercados se agrandan, las multinacionales se instalan en diferentes partes del mundo, las barreras arancelarias desaparecen. El desarrollo tecnológico en general y de las TIC en particular, está contribuyendo a la creación y difusión del conocimiento a escala global, lo que reviste una enorme importancia ya que éste se ha revelado como factor fundamental en el crecimiento y desarrollo económico de los países, Cuesta (2005) menciona que “*Las nuevas tecnologías implican una mayor velocidad en los desplazamientos, mayor aceleración en la información y mayores ritmos de producción, introduciendo sinergias potenciadoras del proceso de globalización*”¹⁵ (p.78).

Con la revolución de las telecomunicaciones globales y la tecnología de la informática, ciertas actividades de servicios de los países capitalistas avanzados son transferidas a puntos con mano de obra barata del Tercer Mundo y Europa oriental. En

¹⁴ Blanca, M., Cuervo, M. y Sainz, J. (2006). *Perspectivas de la globalización*. Madrid: DYKINSON.

¹⁵ Cuesta, R. (2005). *A propósito de la globalización: Nuevos tiempos para pensar espacios antropológicos*. España: Editorial Club Universitario.

otras palabras, parte de la economía de servicios ya no es una "actividad inmóvil". Establecimientos comerciales y financieros pueden reducir su personal en una gran variedad de actividades de oficina.

La globalización fue un paradigma que en un inicio se “vendió” como un proyecto unificador de la comunidad mundial, donde hubiera intercambio de talentos, de ideas, de proyectos, para generar un trabajo conjunto en bien de todos los que vivimos en el planeta, sin embargo, se reconoce que partimos desde el principio de una gran diferencia social, cultural, de idiosincrasia, de ambición, de poder y también de no poder ya que también entraron a la globalización aquellas naciones que no se encontraban con un desarrollo económico, financiero, de infraestructura suficiente, para ser competitivos. En la actualidad, vemos que, en primer lugar, los países beneficiados por la globalización, económicamente hablando fueron aquellos que ya contaban con la tecnología, el talento humano, la cultura laboral y la economía necesaria para ver los resultados favorables de este intercambio; en segundo lugar, también hemos podido constatar que los países con una visión de desarrollo y crecimiento han ido obteniendo los resultados, al enfocar este intercambio global.

La variedad de países que participan en la globalización es mucho mayor que en episodios anteriores de integración económica internacional, como ejemplo se encuentra la India, país que estudiaremos para comprender porque se está convirtiendo en importante socio en el terreno del comercio y de la inversión. Taibo (2008) señala “*Aunque la palabra globalización existe desde tiempo atrás, su expansión se produjo en los hechos en la segunda mitad del decenio de 1990*”¹⁶ (p.24). Las reformas económicas de 1991 que se hicieron en la India la han transformado en una de las economías de más rápido crecimiento; sin embargo, todavía sufre de problemas como los altos niveles de pobreza, analfabetismo, pandemias y malnutrición.

¹⁶ Taibo, C. (2008). *150 preguntas sobre el nuevo desorden*. Madrid: Economía crítica y ecologismo social.

1.1.2 Contexto histórico de los países emergentes

El concepto de país emergente apareció según Tamames (2009), en el año de 1980¹⁷ para designar a los mercados en vías de desarrollo; se le denomina así, al país de rápida apertura externa e industrialización (p.84), Estébanez (2000) lo define como *“Países que tienen un papel destacado en la globalización gracias a su dinamismo comercial, a su capacidad para atraer capital extranjero y a su capacidad de articulación regional”*¹⁸ (p.1379). Cosín (2007) menciona que *“un mercado emergente es el que se encuentra en un país con economía en desarrollo, estando clasificados por el Banco Mundial como países con renta per capita baja o media”*¹⁹ (p.217).

Se dice que una economía calificada como emergente ha de cumplir cinco condiciones: La riqueza de materias primas y recursos, crecimiento de trabajadores jóvenes, estabilidad política, fuerte inversión extranjera directa (IED) y fuerte crecimiento de consumidores locales. Para Cosín deben de cumplir con las siguientes características: *“un mayor potencial de crecimiento económico, tamaño y rápido crecimiento en capitalización y volumen de operaciones, cambios políticos y económicos”*²⁰.

Entre las listas de países que entran en esta categoría de emergentes resaltan de gran manera tres países de gran tamaño territorial y de bienestar económico cada vez más sólido: China, India y Brasil y otros países de América Latina (especialmente Argentina, Chile, México, Colombia y Perú), algunos países del Sudeste de Asia, la mayoría de los países en el Este de Europa, Rusia, algunos países en el Medio Oriente (específicamente en los Países Árabes del Golfo Pérsico), y partes de África (como Sudáfrica).

Los países en desarrollo se están convirtiendo en grandes usuarios y exportadores de alta tecnología, India supera a todos los países en la exportación de servicios de tecnología de la información y comunicaciones (TIC's). En la tabla 1.1 (Banco Mundial,

¹⁷ Tamames, R. (2009). *Para salir de la crisis global: análisis y soluciones*. España: EDAF.

¹⁸ Estébanez, J. (2000). *Lecturas geográficas. Homenaje a José Estébanez Álvarez*. Madrid: Editorial Complutense.

¹⁹ Cosin, R. (2007). *Fiscalidad de los precios de transferencia*. España: Wolters Kluwer.

²⁰ Cosin, R. (2007).

2008)²¹ podemos observar cuales son las economías emergentes y en desarrollo, también se muestra el PIB (Producto interno bruto que representa la riqueza) de cada país y el PPA (la paridad del poder adquisitivo) el cual es un indicador económico, usado para determinar el valor y la importancia de la economía o del poder de compra de la gente de un país a nivel mundial, las cifras de 2008 y 2009 se tiene estimadas y las de 2010 y 2011 se tiene previstas,

En los últimos años, nuevos términos han surgido para describir a los más grandes países en desarrollo tales como BRIC refiriéndose a Brasil, China, India y Rusia, junto con BRICS (BRIC + Sudáfrica), BRICM (BRIC + México), BRICK (BRIC + Corea del Sur) y CIVETS (Colombia, Indonesia, Vietnam, Egipto, Turquía y Sudáfrica). Los países emergentes han formado grupos u organizaciones de negocio como: MERCOSUR (Mercado Común del Cono Sur), G5, el G-8+5 (fue reemplazado por el G-20), G-15, G-24, OCDE, OMC y GATT²² (FMI, 2010).

Según el FMI las economías avanzadas del mundo crecieron en total un 2.5% solamente, mientras que, los Mercados Emergentes lo hicieron en un 7.5%, el PIB de las economías emergentes ha pasado de presentar el 39,7% del PIB mundial en 1990 a constituir el 48% en 2006 y 6,1% en 2010, se estima que el crecimiento en los países en desarrollo alcanzará el 5,9% en 2011, el 6,1% en 2012 y tan solo los mercados del BRICS, generarán en el 2050 el 44% del producto interno bruto mundial²³ (FMI, 2010).

²¹ Banco mundial. (2008). *Perspectivas para la Economía Mundial*. [En línea].
<<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTDECPGSPA/EXTGBLPROSPECTSPA/EXTCHLGBLPROSPECTSPA/0,,contentMDK:20697426~menuPK:627030~pagePK:51449435~piPK:4711852~theSitePK:627004,00.html>> [2010, octubre 1º].

²² FMI. (2010). *Guía sobre Comités, grupos y clubes*. [En línea].
<<http://www.imf.org/external/np/exr/facts/spa/groupss.htm>> [2010, Octubre 1º].

²³ FMI. (2010). *Panorama de las perspectivas*. [En línea].
<<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTDECPGSPA/EXTGBLPROSPECTSPA/EXTCHLGBLPROSPECTSPA/0,,contentMDK:20697400~menuPK:627029~pagePK:51449435~piPK:4711852~theSitePK:627004,00.html>> [2010, Ooctubre 1º].

Tabla 1.1 Países en desarrollo						
		2007	2008 ^h	2009 ^h	2010 ⁱ	2011 ⁱ
<i>Crecimiento real del PIB^e</i>						
Países en desarrollo		8,1	5,6	1,2	5,2	5,8
Asia Oriental y el Pacífico		11,4	8,0	6,8	8,1	8,2
	China	13,0	9,0	8,4	9,0	9,0
	Indonesia	6,3	6,1	4,5	5,6	5,8
	Tailandia	4,9	2,6	-2,7	3,5	4,0
Europa y Asia Central		7,1	4,2	6,2	2,7	3,6
	Rusia	8,1	5,6	-8,7	3,2	3,0
	Turquía	4,7	0,9	-5,8	3,3	4,2
	Polonia	6,7	4,9	1,6	2,2	3,4
América Latina y el Caribe		5,5	3,9	-2,6	3,1	3,6
	Brasil	5,7	5,1	0,1	3,6	3,9
	México	3,3	1,4	-7,1	3,5	3,6
	Argentina	8,7	6,8	-2,2	2,3	2,4
Oriente Medio y Norte de África		5,9	4,3	2,9	3,7	4,4
	Egipto ^g	7,1	7,2	4,7	5,2	6,0
	Irán ^g	7,8	2,5	1,0	2,2	3,2
	Argelia	3,0	3,0	2,1	3,9	4,0
Asia meridional		8,5	5,7	5,7	6,9	7,4
	India ^g	9,1	6,1	6,0	7,5	8,0
	Pakistán ^g	5,7	2,0	3,7	3,0	4,0
	Bangladesh ^g	6,4	6,2	5,9	5,5	5,8
África al Sur del Sahara		6,5	5,1	1,1	3,8	4,6
	Sudáfrica	5,5	3,7	-1,8	2,0	2,7
	Nigeria	6,3	5,3	4,3	4,8	5,1
	Kenya	7,1	1,7	2,8	3,7	4,8
<i>Partidas informativas</i>						
Países en desarrollo						
	excluidos los países en transición	8,1	5,6	2,5	5,7	6,1
	excluidos China y la India	6,2	4,3	-2,2	3,3	3,9

Fuente: Banco Mundial.

Nota:

a. Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, el Japón y el Reino Unido.

b. En moneda local, agregado según ponderación del PIB del año 2005.

c. Promedio simple de Dubai, Brent, y West Texas Intermediate.

d. Índice de valor unitario de exportaciones de manufacturas de las principales economías, expresado en US\$.

e. PIB en dólares constantes de 2005; precios y tipos de cambio a valor mercado de 2005.

f. PIB medido según ponderación PPA de 2005.

g. En apego a la práctica nacional, los datos de Egipto, Irán, India, Pakistán y Bangladesh se reportan con base en el año fiscal. Expressed on a calendar year basis, GDP growth in these countries is as in the table on the right.

Recientemente China e India empiezan a adquirir posiciones estratégicas, serán los proveedores globales tanto de productos manufacturados como de servicios, están invirtiendo en Educación superior y accediendo al "capital intelectual", mientras que, Rusia y Brasil y otros países emergentes no están realizando inversiones suficientes ni en educación superior ni en Capital intelectual, pese a esto serán los proveedores de materias primas.

1.1.3 El surgimiento del nuevo capitalismo

Con el paso del tiempo se han ido dando diferentes revoluciones (también llamado paradigmas): la revolución agrícola, la revolución artesanal, la revolución industrial y la actual revolución de la información y del conocimiento, estos cambios han ido transformado a la sociedad, que se ha visto modificada, surgiendo así, una sociedad de información, cuyo objetivo es aprender a aprender que implica transformar la información en conocimiento y este en acción. Está revolución surge principalmente cuando Internet llega a la vida cotidiana de las personas. Con todo esto la sociedad de la información a través de sus tecnologías (TIC's) deben adquirir entre otras estas capacidades: la capacidad de abstracción, de pensamiento sistémico, de experimentación y de trabajo en equipo.

En cuestión de materia educativa, la sociedad del conocimiento requiere y permite nuevas formas de educación. Algunas de ellas son: e-learning (enseñanza virtual) o tele formación, b-learning (enseñanza virtual con enseñanza presencial) y e –formación o el sistema Blackboard (plataforma de educación virtual).

La Sociedad de la Información es un concepto en plena evolución, que ha alcanzado en el mundo diferentes niveles, como reflejo de diferentes etapas de desarrollo. Los cambios tecnológicos y de otro tipo están transformando rápidamente el entorno en que se desarrolla la Sociedad de la Información. Las nuevas tecnologías están obligando a que las personas cambien y se adapten a ese cambio.

La revolución digital

La revolución digital, impulsada por los motores de las tecnologías de la información y la comunicación, ha cambiado fundamentalmente la manera en que la gente piensa, actúa, comunica, trabaja y gana su sustento. Ha forjado nuevas modalidades de crear conocimientos, educar a la población y transmitir información. Ha reestructurado la forma en que los países hacen negocios y rigen su economía, se gobiernan y comprometen políticamente. Ha proporcionado la entrega rápida de ayuda humanitaria y asistencia sanitaria, y una nueva visión de protección del medio ambiente. Y hasta ha creado nuevas formas de entretenimiento y ocio. Puesto que el acceso a la información y los conocimientos es un requisito previo para conseguir los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), tiene la capacidad de mejorar el nivel de vida de millones de personas en todo el mundo. La información y el conocimiento se han convertido en las últimas décadas factores de producción tan importantes como el trabajo y el capital, referente a esto Hellín, Rojo y San Nicolás (2009) mencionan *“En la mayor parte de los países desarrollados, el Hipersector de la información que genera información y conocimiento es ya más importante que la economía tradicional de los bienes”*²⁴ (p.33).

1.2 Organizaciones y asociaciones más importantes de TIC a nivel mundial

- *UIT (Unión Internacional de las Telecomunicaciones)*

La UIT o ITU (International Telecommunications Union) es la organización de las Naciones Unidas en cuanto a tecnologías de la información y la comunicación. Dentro de sus funciones, esta abarca los sectores de radiocomunicaciones, normalización y desarrollo²⁵ (ITU, 2010).

²⁴ Hellín, P., Rojo, P. y San Nicolás, C. (2009). *La televisión digital terrestre en Murcia. Informe técnico sobre la situación y oportunidades de implantación de la televisión digital terrestre en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*. España: Comunicación Social.

²⁵ Unión Internacional de las Telecomunicaciones. (2010). [En línea].
< www.itu.int/net/home/index-es.aspx > [2010, Octubre 1º].

- *Grupo de Trabajo de TIC's de las Naciones Unidas*

Entidad que forma parte de las Naciones Unidas y que fue creada en el año 2001. Esta organización tiene como objetivo dimensionar de manera global los esfuerzos que se relacionan directamente con el cierre de la brecha digital y de este modo poner a las TIC's (tecnologías de la información y la comunicación) al servicio de la comunidad²⁶ (Colombia digital, 2010).

ORGANIZACIONES REGIONALES TIC

- *Instituto para la Conectividad en las Américas (ICA)*

Organización que se desempeña en América Latina y el Caribe con el fin de promover aplicaciones innovadoras de las Tecnologías de la información y las comunicaciones, facilitando el desarrollo cooperativo de la región²⁷ (ICA, 2010).

ENTIDADES INTERNACIONALES DE PROMOCIÓN DE LAS TIC

- *Internet Society (ISOC)*

Asociación no gubernamental y sin fines de lucro que se dedica al desarrollo mundial de Internet y concentra sus esfuerzos en la cooperación y coordinación a nivel mundial de protocolos y estándares compatibles para la Red²⁸ (ISOC, 2010).

- *Edusud (Programa de la UNESCO para el uso de las TIC en la educación en África)*

Edusud es el programa regional de la UNESCO en África que tiene como objetivo el uso y apropiación de TIC's dentro de los ambientes educativos del continente, tanto para docentes como para estudiantes, buscando así la innovación y dinamización de

²⁶ Colombia digital. (2010). *Grupo de Trabajo de TIC's de las Naciones Unidas*. [En línea]. <<http://www.colombiadigital.net/tic-en-el-mundo/tic-el-mundo/actores-tic/entidades-internacionales.html?start=4>> [2010, Octubre 1°].

²⁷ ICA. (2010). *Instituto para la conectividad de las Américas*. [En línea] <www.idrc.ca/es/ev-127567-201-1-DO_TOPIC.html> [2010, Octubre 1°].

²⁸ ISOC. (2010). *Introducción*. [En línea]. <<http://www.isoc.org.mx/intro.html>> [2010, Octubre 1°].

estrategias de enseñanza, la formación a distancia a través de medios virtuales en niños, jóvenes y adultos y la formación científica en los jóvenes²⁹ (Colombia Digital, 2010).

1.3 Ventajas y desventajas de las TIC' s

Ventajas:

- *Flexibilización, libertad espacio-tiempo, interacción, comunicación en tiempo real y diferida, multimedia e hipertexto.*

El uso de las TIC's y la tecnología, han globalizado la información (correo electrónico, blogs, chat, foros, etc.), nos proporcionan un mayor acceso a recursos educativos, materiales de referencia, áreas virtuales para discusión y herramientas para la comunicación; nos permite formar parte de la sociedad del conocimiento (adquisición, creación y aplicación de conocimiento).

Referente a esto Velasco (2007) hace alusión *“Las TIC incrementan el acceso a la educación, ofreciendo posibilidades de aplicación tanto en el medio rural como en el medio más apartado o en el entorno más cosmopolita”*³⁰ (p.4). Las TIC's no sólo han dado origen a nuevos productos y servicios de procesamiento, transmisión y difusión de información, sino que han permitido transformar radicalmente los procesos de producción de la práctica totalidad de las industrias de bienes y servicios, han mejorado la productividad e impulsado el desarrollo económico. Berumen y Arriazaba (2008) enfatizan

El impacto derivado de las TIC se concreta en producción de software y hardware...crecimiento de las nuevas empresas y sectores industriales...lo que implicaría impacto en empresas de manufactura y servicios...por lo que es posible afirmar que las TIC han contribuido a acelerar el proceso de intercambio

²⁹Colombia Digital. (2010). *Edusud (Programa de la UNESCO para el uso de las TIC en la educación en África)*. [En línea]. <www.edusud.org/> [2010, Octubre 1º].

³⁰ Velasco, E. (2007). *Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. México: UNAM.

*económico y a la reducción de los costes de comunicación, almacenamiento de datos y difusión de la información*³¹(p.27).

Desventajas:

- *La brecha digital*

Paradójicamente, mientras la revolución digital ha ampliado las fronteras del mundo global, la gran mayoría de los habitantes no se ha subido al vagón de este fenómeno en evolución. Rodríguez da una definición de este concepto “*brecha digital, es la diferencia que existe entre individuos y sociedades que tienen acceso a los recursos tecnológicos de cómputo, telecomunicaciones e Internet*”³²(p.21).

Existen un conjunto de problemas con respecto a la brecha digital como: una necesidad de alfabetización digital para poder integrarse a esta nueva sociedad, el costo de adquisición de equipos y programas, la presentación de la información en varios idiomas, entre otras. La ubicación geográfica en la que se encuentran los grupos humanos, así como los individuos, tiene una importancia relevante en relación con el acceso y uso de las TIC's. Esto no es exclusivo del uso de la tecnología; tiene que ver también con el desarrollo industrial, la generación de oportunidades de empleo y la concentración de instituciones educativas en las zonas urbanas.

Serrano y Martínez (2002, p.36)³³ señalan algunos indicadores clave para la reducción de la brecha digital:

1. Ayuda mediante descuentos u otras facilidades a los sectores de la población con menos posibilidades para acceder a las comunicaciones.
2. Apoyo a los operadores que desplieguen redes en las zonas menos favorables.
3. Cantidad de teléfonos públicos instalados.

³¹ Berumen, S. (2008). *Evolución y desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento*. España: Editorial del Economista.

³² Rodríguez, A. (2006). *Las brecha digital y sus determinantes*. México: UNAM.

³³ Serrano, A. Martínez, E. (2002). *La brecha digital: mitos y realidades*. México: Universidad Autónoma de Baja California.

4. Cantidad de accesos a Internet.
5. Crecimiento del PIB.
6. Competencia en el mercado.

La OECD (Citado por Serrano, y Martínez, p.110)³⁴ puntualiza categorías políticas a nivel de gobierno que impactan en la reducción de la brecha digital, las cuáles son:

- a) Infraestructura de redes
- b) Difusión a individuos y hogares
 - Acceso en escuelas.
 - Acceso en otras instituciones públicas
- c) Educación y capacitación
- d) Difusión a negocios
 - Apoyo a capacitación en TIC's a pequeños negocios.
 - Asistencia regional y áreas rurales.
- e) Proyectos gubernamentales
 - Servicios en línea
- f) Cooperación multilateral

Para algunos empresarios como Carlos Slim Elú el avance tecnológico no es una brecha, si no un puente que cada día se va acortando (lo primero y lo más importante es conocer la tecnología, entenderla, adoptarla, dominarla y adaptarla).

³⁴ Serrano, A. Martínez, E. (2002).

CAPÍTULO SEGUNDO

2. Análisis del Sector Estratégico de las TIC's en India



Fuente: Túatú. (2011). *India pobreza y tecnología*. [En línea].
<<http://www.tuatupr.com/india-pobreza-y-tecnologia/>> [2011, Febrero 2].

2. Análisis del Sector estratégico de las TIC's en India

Alrededor del mundo se ha estado estructurando una dinámica económica que gira alrededor de la producción de las tecnologías avanzadas. Esta nueva economía, está caracterizada por la globalización comercial; esto es, por el intento de relacionar a todas las economías de los países y por la premisa de que este comercio mundial de tecnologías de punta permitirá que todos los que participen eventualmente se beneficiaran y disminuirán sus brechas de desarrollo. Para formar parte de esta nueva dinámica económica es necesario tener una infraestructura sólida de tecnologías de comunicación y transmisión de la información.

Algunos países del tercer mundo han podido sumarse a esta economía con mayor facilidad que otros; por ejemplo, la India tiene una importante industria de producción de software que distribuye al resto del mundo. Esta dinámica de la Economía ha sido alimentada fundamentalmente desde los países industrializados, no por casualidad los principales productores y distribuidores de las tecnologías de punta al resto del planeta con mayor facilidad.

¿Cuál es, entonces, el secreto del éxito de India en Tecnología de Información?

En la India, el auge del software comenzó en los años 90's. La mayoría de las compañías indias del software en ese momento ofrecieron solamente servicios limitados del software tales como las actividades bancarias y el software de la ingeniería. El auge del software del negocio comenzó cuando requirieron a una gran cantidad de personal experto para satisfacer la demanda gigantesca de la base de datos y su corrección, para hacer frente al advenimiento del nuevo milenio.

El perfil indio que mantienen ha estado experimentando un cambio en los últimos años, los aciertos de la India en materia de software y tecnología de información están ganándose el respeto de los líderes de opinión del mundo. La cantidad de personal altamente calificado de ese país lo ha convertido en el lugar apropiado para aventajar al resto en áreas tales como el desarrollo de software y soluciones para el comercio electrónico. Además, el amplio número de los así llamados gigantes del mundo que se

han acercado a la India para contratar servicios especializados en materia de software es un claro signo de la credibilidad que ha establecido la India en los mercados mundiales.

Ahora, una mayoría extensa de compañías de los E.U. utiliza los servicios profesionales de las Software Engineers indias en una cierta manera, a través de las compañías grandes, medias o pequeñas o a través de los individuos reclutados directamente. Por lo que es ineludible volver la vista a este país y tomarlo como modelo a seguir para impulsar las TIC's y acelerar el desarrollo económico en México, tomando en cuenta que ambos países se encuentran en vías de desarrollo.

2.1 Las TIC's como medio para impulsar el desarrollo en India

Durante la década de 1990, gracias al trabajo de varias compañías; la industria del software, la farmacéutica y la biotecnológica comenzaron a crecer. Compañías como Wipro, Infosys en el campo del software, y Ranbaxy y Dr. Reddy's Labs en la farmacéutica hicieron que India cobrará presencia y generara interés a nivel mundial. La razón es que estas compañías no sólo produjeron ganancias importantes, sino que además se destacaron por su eficiencia. Asimismo, otro desarrollo importante fue la deslocalización de empleos del sector servicios, sobre todo por parte de compañías estadounidenses, y su envío a países donde los trabajadores reciben salarios menores que sus contrapartes en los países de origen (CARI, CEPAL e IICA Argentina, 2003, p.20)³⁵.

Sin duda, el nombre de la India se ha convertido en sinónimo de software entre los líderes del mundo. Lejos están los días en que la India era considerada como una nación milenaria con ofertas anticuadas. Hoy por hoy el país se codea con los países más avanzados del mundo en áreas tan sofisticadas y de última generación como la del software. La hazaña del software de la India es, de hecho, conocida en la elite occidental, otorgándole una extremadamente valiosa cantidad de divisas al país.

No debe sorprender entonces que el software se haya convertido en el conductor de las relaciones bilaterales entre la India y el mundo. Las razones que han tenido mayor

³⁵ CARI, CEPAL e IICA Argentina. (2003). *Argentina-India: Un desafío y una oportunidad para la vinculación económica y comercial*. México: IICA Biblioteca Venezuela.

incidencia en el éxito logrado por la India en materia de software son múltiples. Mientras algunos analistas aseguran que es la mágica habilidad de la India para los números (después de todo fue en la India donde se inventó el numeral cero), otros insisten en que las ventajas de costo y calidad inherentes al país encuentran una gran acogida entre los gigantes del mundo.

Los titanes del software de la India ofrecen prácticamente todo, desde trabajos de animación para películas de Hollywood tales como *El Rey y yo*, hasta imágenes en 3 dimensiones usadas por diversas aerolíneas en sus simuladores de vuelo. Respecto a los productos de red, las empresas de la India están creando -a solicitud de empresas extranjeras- productos tales como browsers para teléfonos inalámbricos y sitios Web para e-comercio. Estos procesos han provocado grandes expectativas en India, donde se espera que el crecimiento experimentado en estos sectores se extienda al resto de la economía y que la creación de empleos continúe creciendo.

2.1.1 Periodo en que India adopta las TIC.

Después de la independencia de la India y del intento de adoptar un modelo de desarrollo económico autónomo, India entra a partir de 1990 en un proceso de reformas destinado a abrir su mercado al capital extranjero, privatizar parte del sector público y acentuar la liberalización del sector bancario y financiero; para integrarse aún más en la economía globalizada. La decisión del gobierno de India de emprender, a partir de 1991, la liberalización de su economía se inscribe a la vez en un contexto internacional – o sea, una poderosa ola de ideología promovida, entre otras cosas, por las instituciones internacionales de fomento al desarrollo- y en una situación nacional marcada por una crisis financiera aguda. Además de las medidas estabilizadoras macroeconómica, las reformas han pretendido aumentar la participación de la economía india en el comercio internacional. Por lo demás, la desreglamentación de los controles ejercidos en las inversiones internas ha reducido el papel del Estado en la economía y ha llevado a una descentralización de las decisiones en beneficio de los actores privados. Tomadas en conjunto, estas reformas pretenden sentar bases para una estrategia de crecimiento fundada en los intercambios y la apertura a las inversiones extranjeras, siguiendo en esto un modelo que tiende a imponerse en el plano mundial.

El sector de las pequeñas industrias, constituye en efecto una categoría importante en India, tanto por su contribución real a la producción como por razones simbólicas e ideológicas cuyos orígenes se remontan a Gandhi y al ideal de una economía descentralizada y autosuficiente. Con el fin de apoyar las pequeñas industrias, el gobierno considera que esta política, conocida como reservaciones³⁶, es compatible con las políticas económicas liberales, en la medida en que las cuotas y las restricciones cuantitativas sobre las importaciones han sido abrogadas para la mayor parte de los bienes manufacturados, exponiendo así a la industria india a la competencia externa. A mediados y finales de los años 80's, con la muerte de Indira Gandhi, Rajiv Gandhi comienza una serie de reformas, dando una apertura hacia el capital extranjero, importando equipo para modernizar las fábricas envejecidas y productos semiacabados (Metcalf, 2003, p.302)³⁷.

En 1991, tras el asesinato de Rajiv Gandhi y el ascenso del nuevo Primer Ministro Narasimha Rao comienzan las reformas más radicales. Narasimha Rao un economista con experiencia, producto de varios cargos públicos – Presidente del Banco de Reserva, vicepresidente de la Comisión para el Plan Quinquenal –, sube al poder. Rao enfrenta una situación económica deteriorada, que confronta con la experiencia de otros países asiáticos, lo mismo que con algunos errores de países del Tercer Mundo y comienza las reformas económicas profundas. Nombra a Manmohan Singh, ex presidente del Banco de Reserva, como Ministro de Finanzas y juntos diseñan un plan de reforma. Éste incluye, con ayuda del Fondo Monetario Internacional (FMI) y del Banco Mundial (BM), la reducción del déficit presupuestario, y de los subsidios, la devaluación de la rupia para favorecer las exportaciones, el endurecimiento de las condiciones para la obtención de créditos y la disminución de las importaciones para combatir la inflación (CARI, CEPAL e IICA Argentina, 2003, p.33)³⁸. Como parte de estos cambios, se busca incrementar el intercambio comercial lo mismo con los países del Sur que del sudeste de Asia.

Es preciso entender estos cambios dentro de una nueva coyuntura política, marcada por la caída de la Unión Soviética, hasta entonces el principal socio comercial de India, lo cual la obligó a buscar otros socios dentro de la región. Aunado a esto, con el fin

³⁶ Política en que se asignaba a las pequeñas empresas, el poder exclusivo de producir un número importante de bienes.

³⁷ Metcalf, B. (2003). *Historia de la India. España*: Euroandalus Printing S.L.

³⁸ CARI, CEPAL e IICA Argentina. (2003).

de la guerra fría terminaron las posturas en materia de política exterior adoptadas por India (CARI, CEPAL e IICA Argentina, 2003, p.44)³⁹. Ya para la década de 1990, se ve una redirección de las relaciones India-Estados Unidos y una creciente necesidad de establecer organismos de cooperación dentro y fuera de la región. El primer esfuerzo importante provenía de la década anterior, con la formación de un organismo, la South Asian Association for Regional Cooperation (SAARC) en 1985, destinado a promover tanto los intercambios económicos como de acuerdos políticos en el sur de Asia.

Paralelo a este intento por establecer lazos dentro de la región, India había procurado un acercamiento con el sudeste asiático denominado "Look East Destiny." Esta política inicial fue consolidada por el Primer Ministro A. B. Vajpayee y tuvo como principal logro la incorporación de India a la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ANSEA) (CARI, CEPAL e IICA Argentina, 2003, p.37)⁴⁰ en 1995 como "full dialogue partner". Este interés se explica también a partir del marco de las reformas de 1991, pues de los crecientes contactos con ANSEA se esperaba un impulso para la expansión y modernización de la infraestructura, especialmente en comunicaciones, caminos, puertos y energía. En todas estas áreas era necesario la atracción de inversión extranjera y la cooperación de países más avanzados de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ANSEA), como por ejemplo Singapur y Malasia.

La mayor parte de los cambios introducidos por el gobierno se habían dirigido al sector industrial y de servicios. Aunque la liberalización de la economía no fue total, pues siguieron existiendo mecanismos regulatorios. La legislación ha establecido regulaciones en sectores con alta inversión como los seguros, las telecomunicaciones y los mercados de capital, con el fin de promover la confianza del público y del inversionista.

³⁹ CARI, CEPAL e IICA Argentina. (2003).

⁴⁰ CARI, CEPAL e IICA Argentina. (2003).

2.2 Factores de desarrollo económico en India

El Gobierno ha jugado un rol determinante en el desarrollo del Sector de las Tecnologías de Información y comunicación en India. Apoyando el auge exportador del sector TIC's y su descentralización, el gobierno ha creado centros de desarrollo tecnológico en varias ciudades indias. Se han creado los Electronics Hardware Park (EHTP) unidades diseñadas para concentrar todos los requerimientos específicos de un sector electrónico globalmente. Los Software Technology Park of India (STPI) se han creado como ventana única de solución proporcionada por organizaciones ligadas a la exportación de software y servicios.

Desde 1991 a la fecha se han implementado 48 parques tecnológicos⁴¹ de software en India distribuidos uniformemente, para descentralizar su producción y exportaciones, impulsados por el Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías de la Información. Ellos están localizados en la Zona Sur (Bangalore con 1700 empresas, Chennai con un total de 900 empresas, Thiruvananthapuram), en la zona central oeste (Mumbai con 630 empresas registradas, Pune la principal industria de diseño de microchips y de desarrollo de software en sus siete parques tecnológicos ubicados a lo largo de la ciudad con un total de 635 empresas, Ahmedaba), zona central este (Hyderabad con 1060 empresas, Bhubaneswar, Calcutta con 166 empresas) y zona norte (Nueva Delhi con 1400 empresas registradas, Noida, Jaipur, Chandigarh)⁴² (Gutiérrez, 2009).

En la tabla 2.1 podemos observar el crecimiento de las exportaciones que India ha tenido a partir del 2004 hasta el 2008, en cuanto a TI (en US\$ mil de millones).

⁴¹ Un parque tecnológico es un asentamiento industrial donde se prevé la instalación de empresas de avanzada tecnológica y actividades innovadoras integrando a las universidades y a los centros de Ciencia y Tecnología a estas empresas.

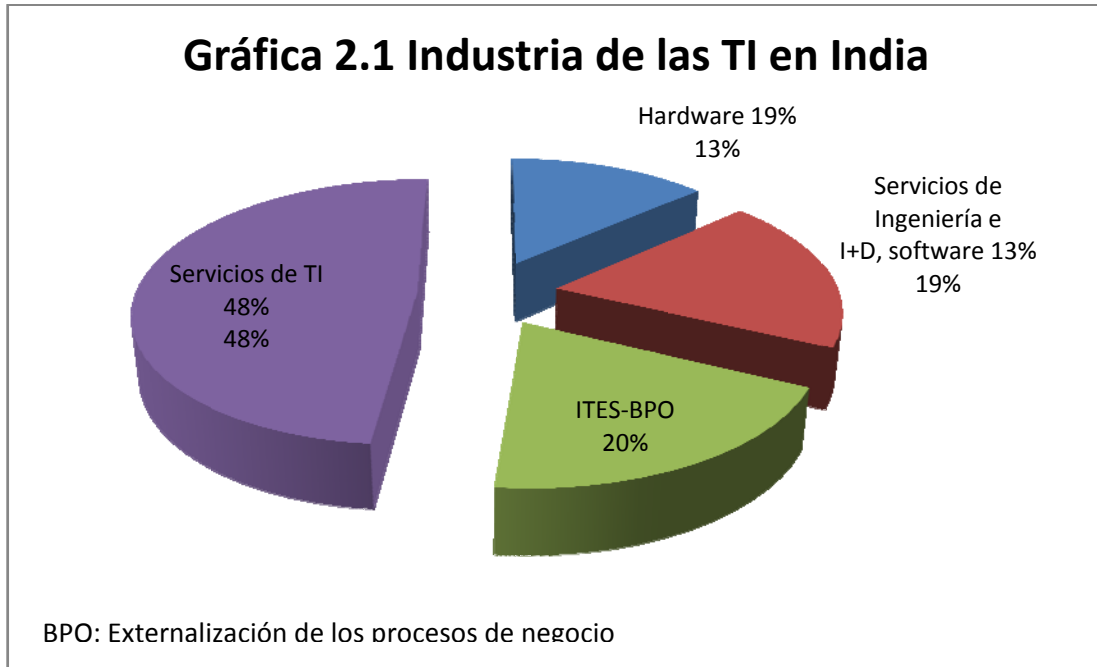
⁴² Gutiérrez, A. (2009). *El mercado de las TIC en India*. España: ICXEL. [En línea]. <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:S0b0LpjuX7EJ:www.icex.es/icex/cma/contentTypes/common/records/viewDocument/0,,00.bin%3Fdoc%3D4199984+clusters+electronicos+de+hardwar+en+India&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEESH60Cb-A5dtCXqgR58H8etKtgyTDn4qofGOEmj4Z8Y80jppdO0L71xnTZhocCamEPLGExdRrjdaKoFXo9s7XHIjr75UnXA214OK2YEK0ZmnViRrzFqotqZu5-ajU41TjetPnib&sig=AHIEtbROXijSj_3OLQnbVkjZlKVCfBEfqA> [2011, febrero 20].

Tabla 2.1 Exportaciones de TI de la India

	Año Fiscal 2004	Año Fiscal 2005	Año Fiscal 2006	Año Fiscal 2007	Año Fiscal 2008
Servicios TI	10,4	13,5	17,8	23,5	31
- Exportaciones	7,3	10	13,3	18	23,1
- Nacional	3,1	3,5	4,5	5,5	7,9
ITES-BPO	3,4	5,2	7,2	9,5	12,5
- Exportaciones	3,1	4,6	6,3	8,4	10,9
- Nacional	0,3	0,6	0,9	1,1	1,6
Servicios de ingeniería, investigación y desarrollo, productos de software	2,9	3,8	5,3	6,5	8,6
- Exportaciones	2,5	3,1	4	4,9	6,4
- Nacional	0,4	0,7	1,3	1,6	2,2
Total de réditos de servicios y software. De los cuáles las exportaciones son	17 12,9	23 17,7	30 23,6	40 31,3	52 40,4
Hardware	5	5,6	7,1	8,5	12
-Exportaciones	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
- Nacional	4,4	5,1	6,5	8	11,5
Total de la industria TI (Hardware incluido)	21,7	28,1	37,4	48	64

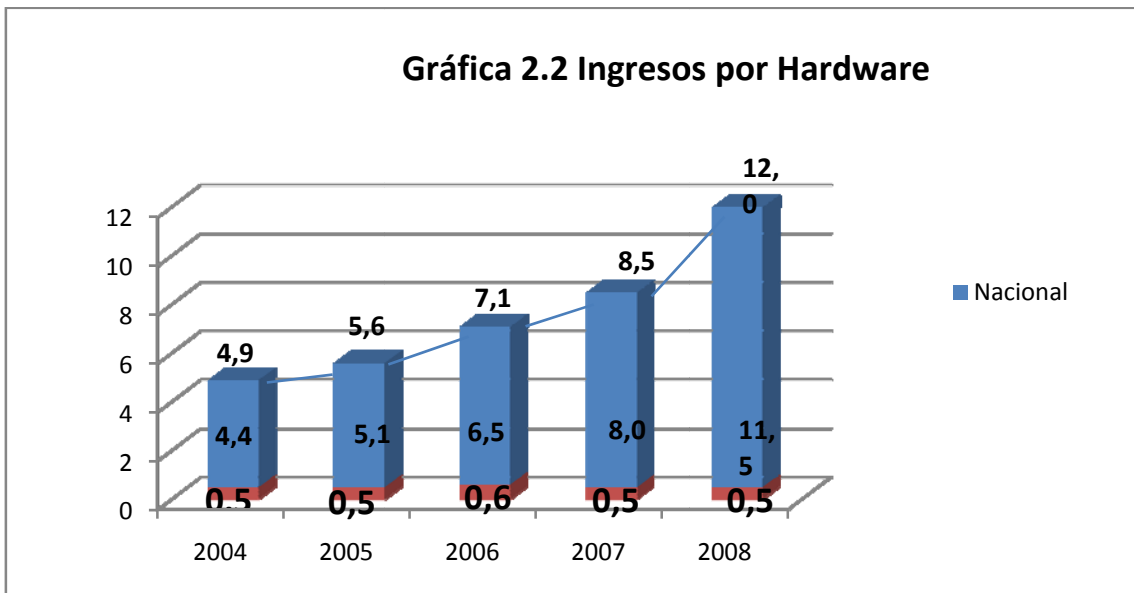
Fuente: Consulado General y Centro de Promoción de la República Argentina en Mumbai. (2010). *El Mercado de TI en la India*. (p.3). [En línea]. < www.cgmm.co.in/Inform%Etica.pdf, > [2011, marzo 1º].

En la gráfica 2.1 se observa la proporción de cada rama empresarial de las TI en los Parques Tecnológicos instalados en India.



Fuente: Consulado General y Centro de Promoción de la República Argentina en Mumbay. (2010).
El Mercado de TI en la India. (p.4).

Enseguida en la gráfica 2.2 se muestran los ingresos por Hardware que India a obtenido durante 2004-2008:



Fuente: Consulado General y Centro de Promoción de la República Argentina en Mumbay. (2010).
El Mercado de TI en la India. (p.5).

India ha sido atractiva a la inversión directa extranjera por su gran mercado y sus perspectivas de expansión, tiene las ventajas competitivas de contar con una población muy joven y calificada, además de dominar el idioma inglés, así como por su bajo coste de la mano de obra (talento a buen precio es una fórmula mágica para atraer inversiones extranjeras), la estabilidad política y jurídica, un mercado interior en claro ascenso para bienes de consumo y de equipo, por tener un alto potencial para desarrollar sectores de alta tecnología y una economía en claro proceso de liberalización y de apertura e incentivo a las inversiones extranjeras⁴³ (Gutiérrez, 2009, p.13).

En cuestión de bienestar económico político la India es un país joven y sofisticado, es el país menos endeudado, con liquidez de inversiones y fácil desinversión. En cuanto a los incentivos que el gobierno indio ha implementado para potenciar el auge de este sector, destacan⁴⁴ (Gutiérrez, A., 2009, p.19-22).

- 100% liberación impuestos en exportaciones en TIC's
- Liberación pago impuestos a abastecedores de software. Esto estimulará a pequeñas empresas a captar pedidos.
- Excepción de impuestos a donaciones de computadoras de más dos años de uso a instituciones educacionales, hospitales e instituciones gubernamentales.
- Depreciación de TIC's productos a tasa de un 90% en tres años.
- Excepción arancel para software usado en TIC's
- Los servicios en TIC's serán tratados como exportación de software.
- Acceso a Internet a través de TV cable
- 5 % arancel en bienes de capital TIC's
- Para unidades orientadas a exportación, exención de arancel sobre los bienes de capital, materias primas, componentes y accesorios, tax holiday⁴⁵ en exportaciones y acceso al mercado local.
- Importación libre de capital de segunda mano de menos de 10 años antigüedad.
- Depreciación computadoras a 60% primer año

Katz (2009) comenta que las estrategias tomadas por India han sido: Intervención gubernamental, colaboración entre el sector público y privado en tecnología, creación de

⁴³ Gutiérrez, A. (2009).

⁴⁴ Gutiérrez, A. (2009).

⁴⁵ Ventas que no causan impuesto sobre un monto determinado

un ecosistema tecnológico fértil, estímulo de demanda doméstica, incremento de personal calificado, reglamento de propiedad intelectual y acceso al capital⁴⁶ (p.96).

La cantidad de personal altamente calificado de ese país lo ha convertido en el lugar apropiado para aventajar al resto en áreas tales como el desarrollo de software y soluciones para el comercio electrónico, respecto a esto como ejemplo Villacorta (2005) afirma

El nivel de errores de programación que se observa en el software desarrollado en la India es de 5 errores por cien mil líneas de código, cuando según la Universidad de Carnegie Mellon, en el software producido en Estados Unidos el nivel es de no menos de 5 errores cada mil líneas de código⁴⁷ (p.91).

El % del gasto en educación, en Instituciones públicas, fue en 2008 del 0.032% del PIB⁴⁸ (UNESCO, 2011, p.205) de India. La mayoría de los técnicos se gradúan de institutos educacionales, institutos politécnicos o de los famosos Institutos de Tecnología de la India (IITS), en los cuales el Ministerio de Desarrollo del Recurso Humano ha fomentado un proyecto para duplicar la admisión de ingreso en ese instituto. Miles de otros técnicos son capacitados por institutos privados, los cursos de capacitación no sólo se imparten en la forma convencional sino que se han modernizado junto con el Internet. Actualmente los conceptos de e-learning (aprendizaje electrónico) y aprendizaje a distancia cuentan con una amplia aceptación, de modo que muchas instituciones se encuentran ofreciendo educación en la red. Además, se están implementando programas para incorporar la educación en informática en la educación primaria, secundaria y terciaria⁴⁹, incluyendo educación técnica superior.

⁴⁶ Katz, R. (2009). *El Papel de las TIC en el Desarrollo. Propuesta de América Latina a los Retos Económicos Actuales*. 2ª. ed. España: Ariel, Fundación Telefónica

⁴⁷ Villacorta, A. (2005). *Enredados. El mundo de la Internet*. Lima: Villacorta A.

⁴⁸ Instituto de Estadística de la UNESCO. (2011). *Compendio Mundial en Educación 2010, comparación de las estadísticas de educación en el mundo*. Canada: UNESCO-UIS.

⁴⁹ Formación que se imparte después del bachillerato o la preparatoria se le denomina generalmente educación terciaria, en lugar de superior.

Zúñiga del periódico la Jornada (2007, junio 12)⁵⁰ menciona que en las escuelas de ingeniería de India egresan cada año alrededor de 400 mil estudiantes relacionados con las TI. Las cinco principales empresas de informática del país (Infosys, Tata Consultancy Services, Wipro, Satyam y Cognizant) se quedan con los mejores 125 mil, y firmas más pequeñas dedicadas al desarrollo de programas reclutan a otros 100 mil, lo que deja muy poco personal capacitado para la industria manufacturera y para otros sectores de la economía. Refiere que cada año 3 millones de estudiantes se gradúan de las universidades de India, pero sólo una parte son considerados aptos para obtener empleo en la subcontratación de procesos administrativos y en la informática. Indica que de acuerdo con un estudio de la Asociación Nacional de Empresas de Software y Servicios de India (NASSCOM), sólo 25 por ciento de los egresados de ingeniería y entre 10 y 15 por ciento de los graduados de otras carreras universitarias son elegibles.

2.3 Situación económica de India actual

En India, se viene implementando con éxito la aplicación de tecnología de punta a la industria química, petroquímica y agroquímica, a la fabricación de equipos médicos y aplicaciones directas a la industria farmacéutica, a la industria de alimentos, a materiales de ingeniería y equipos, así como a materiales de construcción por citar sólo algunas áreas de aplicación (Poblanerías, 2011, Febrero 9)⁵¹.

India ha logrado grandes progresos en diferentes áreas, como el área de tecnología espacial, ya que fabrica sus propios satélites; actualmente, viene desarrollando varios proyectos en cooperación con agencias espaciales de todo el mundo (Rojas, 2008, Octubre 22)⁵². En cuanto al área de tecnología nuclear, el primer objetivo del programa de energía atómica de la India está orientado al desarrollo y generación de energía para la agricultura, la medicina, la industria, los programas de investigación y otras áreas de

⁵⁰ Zúñiga, D. (2007, junio 12). *India prepara sus tropas*. La Jornada [En línea]. <<http://www.jornada.unam.mx/2007/06/12/index.php?section=economia&article=025n1eiu>> [2011, marzo 17].

⁵¹ Poblanerías, (2011, Febrero 9). *México e India intercambiarán tecnología, cine y turismo*. [En línea]. <<http://www.poblanerias.com/actualidad/37340-mexico-e-india-intercambiaran-tecnologia-cine-y-turismo.html>> [2011, marzo 20].

⁵² Rojas, A. (2008, Octubre 22). *India se suma a la carrera espacial con un viaje a la Luna*. El País. [En línea]. <http://www.elpais.com/articulo/internacional/India/suma/carrera/espacial/viaje/Luna/elpepuint/20081022elpepuint_5/Tes> [2011, marzo 20].

desarrollo. En el área de la oceanografía tiene el objetivo de estudiar la capa de ozono y sus principales componentes, la aurora óptica y la pulsación magnética.

La agricultura continúa siendo uno de los sectores más importantes de la industria india y la principal fuente de empleo para sus habitantes (Jimenez, 2007)⁵³. Adicionalmente, India es un gran productor de frutas y el segundo productor de hortalizas del mundo. Por supuesto, es el más grande contribuyente de especies y condimentos a nivel mundial. En la biotecnología destacan estudios de micropropagación de árboles y otras especies por la técnica del cultivo de tejido de la planta, el desarrollo de pruebas como la prueba genética por reacción en cadena de polimerasa (PCR), experimentos con ADN para la detección de posibles patógenos en agua potable orientados a encontrar vacunas orales más efectivas contra el cólera y otras enfermedades epidémicas, el establecimiento de valiosos centros científicos y de investigación (Muñoz, 2007, p.64)⁵⁴.

En India hay un gran número de multinacionales de TI como Siemens, Philips, Intel, Texas Instruments, Motorola, Lucent Technologies, Sony, Nortel, Microsoft, Oracle, Sun Microsystems, HP, Compaq, Google, Yahoo, Axa Business Services, Servicios de Suiza compartido, Siemens de servicios compartidos, Dell, HSBC, GE Capital, fidelidad, entre otras, en sectores tales como: Chip integrado de diseño, software de sistema, software de comunicación, Centros de I + D, tecnología de apoyo al sector, en cautividad de apoyo al sector y BPO (Business Process Outsourcing) por mencionar algunos.

La India en 2009 contaba con una Población, total de 1,199.1 millones⁵⁵ (Foro económico mundial, 2011) cuya esperanza de vida alcanza 64 años de edad, donde la tasa de alfabetización (% de personas de 15 años o más) de los hindús llega al 62,8% del total de la población. Según el Banco Mundial el desempleo total (% de la población activa total) es de 6,4% registrado en 2004, en cambio las cifras que muestra CIA (Central Intelligence Agency) de 2010 son del 10.8%. En la tabla 2.2 se pueden apreciar algunos otros indicadores:

⁵³ Jiménez, G. (2007). *Rasgos Culturales de India. Mercadotécnica Global. Revista de Mercados y Negocios Internacionales*. [En línea]. <http://www.mktglobal.iteso.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=366&Itemid=123> [2011, marzo 20].

⁵⁴ Muñoz, E. (2007). *Biotecnología y sociedad: encuentros y desencuentros*. España: ANORMI S. L.

⁵⁵ CIA. (2011, Agosto 29). *India*. [En línea]. <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/in.html>> [2011, marzo 15].

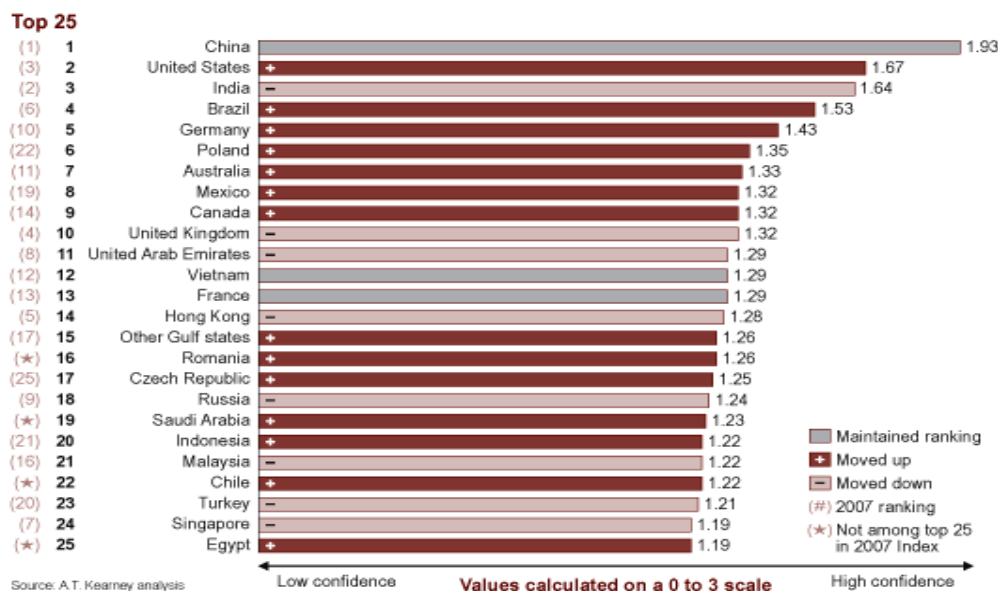
Tabla 2.2 Indicadores Económicos de India

India	2005	2006	2007	2008	2009	2010p	2011p
PIB Real (var %)	9.5	9.7	9.2	6.7	7.2	8.5	8.0
Demanda Interna (var %)	11.1	10.3	11.6	4.6	4.9	8.1	7.4
Consumo Privado (var %)	9.0	8.2	9.8	6.8	4.1	5.2	5.8
Inversión (var %)	15.3	14.3	15.2	4.0	5.2	11.2	11.6
Balanza comercial (US\$ Bill.)	-36.2	-42.7	-65.7	-87.9	-81.4	-88.5	-97.7
Exportaciones (US\$ Bill.)	105.2	128.9	166.2	189.0	170.0	197.6	225.7
Importaciones (US\$ Bill.)	141.4	171.6	231.9	276.9	251.4	286.1	323.3
Cuenta Corriente (% del PIB)	-1.2	-1.0	-1.3	-2.4	-2.1	-1.7	-1.5
Inflación (%dic/dic)	4.4	5.4	4.7	8.4	3.8	6.9	4.9
Balance Fiscal (% del PIB)	-6.9	-6.3	-4.5	-10.4	-10.5	-8.7	n/a

Fuente: Garcés, F. (2010). *India: El Rol de la Política Fiscal y las Reformas Estructurales. Economía Internacional, Libertad y Desarrollo*. No. 548. [En línea]. < http://www.lyd.org/wp-content/files_mf/EII-548_India%20El%20rol%20de%20la%20politica%20fiscal%20y%20las%20reformas%20estructurales-22-07-2010.pdf > [2011, Febrero 02]

El índice de confianza (IED) de A.T. Kearney es un indicador sobre la confianza en inversión extranjera directa por parte de inversores de todo el mundo, realizado a directivos de grandes empresas. Lo que se muestra que se tiene más confianza de invertir en India antes que en México; no obstante A. T. Kearney aseguró en 2010 que México sería mucho más atractivo si adoptara los cambios estructurales que requiere (ver gráfica 2.3).

Gráfica 2.3 Índice de confianza 2010



Fuente: Kearney. (2010). *Foreign Direct Investment (FDI) Confidence Index*. [En línea]. <<http://www.atkearney.com/index.php/Publications/foreign-direct-investment-confidence-index.html>> [2011, marzo 20].

El Ranking de Competitividad Mundial 2011-2012 basa su medición en cuatro factores: desempeño económico, eficiencia del gobierno, eficiencia de las empresas e infraestructura. En este reporte se puede identificar las principales fortalezas y debilidades de los países, haciendo posible la identificación de prioridades clave para una reforma de políticas y el desarrollo de los planes nacionales y regionales de competitividad. En la tabla 2.3 me limito a mostrar solo algunos países, para que puedan observarse los índices de India y México dentro de un rango de 1 a 142.

Tabla 2.3 Índices de competitividad mundial

2009 Rango	2010 Rango	2011 Rango	País	Puntaje 2011
3	3	2	SINGAPORE	5.63
11	11	11	HONG KONG	5.36
2	4	5	USA	5.43
49	51	56	INDIA	4.30
60	66	58	MEXICO	4.26
61	61	59	TURKEY	4.28

Fuente: Schwab, K. (2011). Foro Económico Mundial. *Reporte Global de Competitividad 2011-2012*. [En línea]. <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-2011-2012/> [2011, septiembre 18].

2.3 Perspectivas económicas y de TI en India

En un futuro en lugar de proporcionar servicios de TI en las grandes empresas de outsourcing surgirá una nueva generación de nuevas empresas en el desarrollo de productos de alto valor basado en la propiedad intelectual, que se centran en resolver los problemas del mundo en desarrollo en lugar de las de Occidente. El grupo industrial indio NASSCOM estima que en 2015, los ingresos del país de productos de software ascenderán a \$ 11 mil millones por año. Las exportaciones se cuadruplicarán de \$ 50 mil

millones a más de \$ 225 millones en 2020. El indio de ingeniería de I + D (investigación + desarrollo) de la industria de servicios ha crecido a \$ 10 mil millones en 2010. Se pronostica que este llegará a 24 mil millones dólares en 2015 y posiblemente 45 mil millones dólares en 2020(Bustelo, 2004)⁵⁶.

Un estudio de Deutsche Bank Research ha previsto que el crecimiento anual medio de la India en 2006-2020 sea el mayor del mundo (5,5%, frente al 5,4% de Malasia y el 5,2% de China). De cumplirse esa previsión, la India tendrá en 2020 un PIB que será el tercero mayor del mundo y un PIB per cápita que llegará a los 5.000 dólares, esto es, el nivel actual de China. India se convertirá en líder mundial en educación, I + D e innovación, y proveedor de mercancías y servicios de alto valor añadido para el año 2020, atrayendo capital extranjero para estas nuevas áreas de crecimiento (Bustelo, 2004)⁵⁷.

Dado el mayor ritmo de crecimiento demográfico, la población de India superará a la de China hacia 2034, por lo que también se tendrán que construir mayor número de escuelas y, lo que es más importante, la población en edad de trabajar aumentará, en valor absoluto, hasta 2025.

2.4 Los 5 puntos para crecer de Sam Pitroda

En el 2007 Marcelo Ebrad jefe del Distrito Federal, recibió en nuestro país a Sam Pitroda quien preside la Comisión Nacional del Conocimiento de India, el cual fue asesor del ministro Rajiv Gandhi en los 80's. Se le atribuye haber empezado la revolución de las telecomunicaciones que ha transformado a su país, India paso de ser una economía estancada que ni siquiera podía evitar las grandes hambrunas, hasta convertirse en una economía pujante y en uno de los nuevos motores de la economía mundial.

Pitroda es un empresario destacado que le gusta revolucionar las tecnologías, desarrollar nuevas patentes y fundar nuevas empresas, pero también un ser humano preocupado por poner la nueva tecnología al servicio de los pobres y convertirla en un

⁵⁶ Bustelo, P. (2004). *La presencia económica de España en China e India. La creciente importancia económica de India en el mundo*. [58-63]. Madrid: Akal. [En línea].
<www.ucm.es/info/eid/pb/Bustelo%20-%20CE06.pdf> [2011, febrero 02].

⁵⁷ Bustelo, P. (2004).

instrumento democratizador. Pitroda asegura que India se ha convertido en un verdadero polo mundial en ciertos sectores científicos y tecnológicos, por lo que ya no puede ser considerada solamente con un país en desarrollo. En una entrevista con Carmén Aristegui en CNN, (politicaypoliticosmx, 2009)⁵⁸ Pitroda comenta los 5 puntos que necesita México para obtener un desarrollo económico notable, los cuales son los siguientes:

1. Expandir su proceso de globalización (nuevo paradigma), asociarse con otros países hacia el pacífico para reclutamiento de talento, tecnología y comercio.
2. Utilizar el conocimiento como promotor y adaptarlo en el proceso burocrático.
3. Tecnología de innovación en alimentos, servicios públicos, salud y telecomunicaciones.
4. Generar nuevo talento y capacidad., generar conocimiento electrónico y educativo.
5. Dependier del crecimiento interno para satisfacer necesidades locales.



Fuente: w3w3. (2008). *Your Ultimate Network*. [En línea].
<<http://www.w3w3.com/News.htm>> [2011, marzo 20].

En su visita, Sam Pitroda recomendó que para aumentar la productividad de nuestro país es necesario innovar a través del conocimiento; incluir en una fuerte democracia la diversidad, y el interno crecimiento en la perspectiva a futuro, construir universidades e infraestructura, así como capital humano (Morín, 2011)⁵⁹.

⁵⁸ politicaypoliticosmx. (2009). Youtube. *Aristegui - Sam Pitroda. No Es Crisis Económica, Es CRISIS ESTRUCTURAL 1/2*. [En línea]. <<http://www.youtube.com/watch?v=S2gnIAKxHvc>> [2011, marzo 1°].

⁵⁹ Morín, A. (2011). *Periodismo Científico y Profesional*. [En línea].
<<http://anamorin.wordpress.com/tag/sam-pitroda/>> [2011, marzo 20].

En su presentación en la ciudad de Guadalajara el 29 de abril de 2011 mencionó lo siguiente:

*Los científicos del país son el futuro, es decir el talento. No puedes importar todo, necesitas talento local, entonces es importante que nos enfoquemos en la ingeniería. La educación ha cambiado con la web, hay nuevas herramientas y por lo tanto la universidad también ha cambiado*⁶⁰ (MrMetropolisdanny, 2011).

Ochoa (Plan de Desarrollo Biométrópolis), Pitroda (Presidente de la Comisión del conocimiento en India), Pachauri (Cambio climático de la ONU) y Soberon (Directoria de Investigaciones Biomédicas UNAM) hablan de un proyecto a largo plazo "Campus biométrópolis" relacionado con el conocimiento "que permite la concentración de un agrupamiento médico, industrial, académico y comercial en materia de salud. Este proyecto permite la vinculación entre el sector productivo, los hospitales privados, la academia, la universidad y la parte pública a través del gobierno del D.F."⁶¹(javierjileta, 2009); es un proyecto interesante en el que estarán asociados la UNAM, GDF, Pitroda Group y FRISA.

⁶⁰ MrMetropolisdanny. (2011). Youtube. *Sam Pitroda, Investigador y Experto en Tecnologías de la Información, en visita a Guadalajara, 29 Abril 2011*. [En línea]. http://www.youtube.com/watch?v=Rj_tHJIoC4 [2011, septiembre 18].

⁶¹ Javierjileta. (2009). *You tuve. Biometropolis Una Realidad*. [En línea] <<http://www.youtube.com/watch?v=KXqzSAiUTS0>> [2011, septiembre 18].

TERCER CAPÍTULO

3. Tecnologías de Información y Comunicación en México



Fuente: Elaboración propia basada en: fotografías, Ingeniería UNAM. (2011). *Becas*. [En línea] <<http://www.ingenieria.unam.mx/cpspa/BECAS/conacyt.html>> [2011, marzo 20]. Tecnobetas. (2011). *Procesador corei9*. [En línea] <<http://tecnobetas.com/intel-anuncia-su-nuevo-procesador-core-i9/>> [2011, marzo 20]. Noticias de tecnología. (2011). *Baterías de Laptops*. [En línea] <<http://www.misnoticiasdetecnologia.com/hp-retira-70000-baterias-de-laptops.htm>> [2011, marzo 20]. *Los 10 millonarios más acaudalados*. (2011). [En línea]. <<http://www.usernetsite.com/sociedad/los-10-millonarios-mas-acaudalados-del-planeta.php>> [2011, marzo 20].

3. Tecnologías de Información y comunicación en México

En el capítulo anterior pudimos apreciar lo que India ha logrado con las tecnologías de información, así como observar el desarrollo económico por el que se ha caracterizado, sus índices de competitividad y de confianza entre otros indicadores económicos. En este capítulo nos centraremos a estudiar la aplicación de tecnologías de información en nuestro país, las ventajas y desventajas, así como las tendencias y perspectivas enfatizando el desarrollo económico que éstas han generado.

Las tecnologías de la información y la comunicación son una fórmula mágica, que pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta, en esta materia México ha mostrado un crecimiento en la adopción de las TIC's, aunque todavía falta mejorar algunas políticas de las cuales hablaremos en los siguientes subtemas.

Ya que las nuevas tecnologías de la información son un campo importante de estudio, una revolución de la educación que, con el tiempo, va a modificar el concepto mismo de enseñanza y aprendizaje; cabe mencionar que no solo el sector educativo tiene que ver con las tecnologías de información y comunicación si no también los sectores tanto como empresa privada, gubernamentales y agrícolas en los cuales esas tecnologías deben ser aplicadas con mayor intensidad y continuidad si queremos que nuestro México deje de ser un país tercermundista.

3.1 Desarrollo de las TIC's

En México las tecnologías de información y comunicación se han implementado desde 1921, fecha en que se creó la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011)⁶², ya que sus programas educativos en los diferentes niveles de educación han estado apoyados por las tecnologías de información y comunicación como lo son la radio, la televisión, videoconferencias privadas e internet; además de dar pie a la educación abierta por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con la puesta en marcha del Sistema de Universidad Abierta (SUA) en 1972(Mungaray, 2006, p.88)⁶³,

⁶²SEP. (2011). *Historia de la SEP*. [En línea].

< http://www.sep.gob.mx/es/sep1/sep1_Historia_de_la_SEP > [2011, abril 19].

⁶³ Mungaray, A. (2006). *Por una buena educación: reflexiones sobre innovación, calidad y pertinencia*. México: Universidad Autónoma de Baja California

desarrollándose en 1986 el proyecto Computación Electrónica en la Educación Básica (Coeeba) orientado a utilizar la computadora en el aula y familiarizar a los maestros en su uso como instrumento de apoyo didáctico (Sánchez, 2006, p.42)⁶⁴, estableciendo nodos de internet en 1989 y 1990 por parte del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y de la UNAM (Serrano, A, Martínez, E, 2003, p.59)⁶⁵; en 2001 se formaliza el programa e-México en todos los niveles educativos (e-mexico, 2011)⁶⁶ y en 2003 se inicia el programa Enciclomedia para equipar con TIC's las aulas de quinto y sexto año de educación primaria (INEGI, 2011)⁶⁷, sólo por mencionar algunos hechos que han marcado la adopción y evolución de las tecnologías de información y comunicación en México.

Creándose además diferentes asociaciones e instituciones que se encargan de observar y colaborar con el desarrollo de las TIC's en México, entre ellas se cuenta con:

- La Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información Información (AMITI, 2011)⁶⁸ constituida con el propósito de participar en el desarrollo tecnológico del país incorporando a los sectores de Hardware, Software, Integradores, Consultores, Proveedores de Servicios y Canales de Distribución. en 1997.
- La Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI) que cuenta con más de 50 años de vida en nuestro país, la cual promueve el desarrollo de dicho sector en un entorno global con servicios de alta calidad, cuyo propósito principal es lograr el desarrollo competitivo de la Industria Nacional con sentido gremial y responsabilidad social (CANIETI, 2011)⁶⁹.

⁶⁴ Sánchez, L. (2006). *Informática: un enfoque constructivista*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

⁶⁵ Serrano, A., Martínez, E. (2002). *La brecha digital: mitos y realidades*. México: Universidad Autónoma de Baja California.

⁶⁶ e-méxico. (2011). *Antecedentes*. [En línea].
<<http://www.e-mexico.gob.mx/web/que-es-e-mexico/antecedentes>> [2011, abril 19].

⁶⁷ INEGI. (2011). *Enciclomedia*. [En línea].
<<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/ciberhabitat/escuela/enciclomedia/>> [2011, abril 20].

⁶⁸ AMITI. (2011). [En línea] <<http://www.amiti.org.mx/inicio>> [2011, Marzo 31].

⁶⁹ CANIETI. (2011). [En línea].
<http://www.canieti.org/index.asp?option_id=13&option_parent_id=0&option_level=0> [2011, marzo 31].

- La Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) fundada en 1999; integra a las empresas que representan una verdadera influencia en el desarrollo de la Industria de Internet en México (AMIPCI, 2011)⁷⁰.
- Debido al crecimiento de los dominios se crea en 1995 el Network Information Center – México, que es la organización encargada de proveer los servicios de información, registro y administración del nombre de dominio territorial .MX, así como la asignación de direcciones de IP y el mantenimiento de las bases de datos respectivas a cada recurso (Serrano, 2003, p.61)⁷¹.
- La Cadena Productiva de Electrónica, constituida en 1997 que busca consolidar la integración del sector electrónico e informático en Jalisco (CADELEC, 2010)⁷².
- Otras de las alternativas mexicanas lo es La Asociación Mexicana para la Calidad en la Ingeniería de Software, formalmente constituida en 1999 con el fin de garantizar la calidad de los procesos informáticos en general que le permitieran asegurar su competitividad internacional y ajustarse a los patrones internacionales de calidad en la producción de software (AMCIS, 2011)⁷³.
- La UNAM cuenta con la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico DGSCA, que a partir del 27 de Septiembre de 2010 cambio a Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación DGCTIC, la cual es una entidad universitaria encargada de la operación de los sistemas centrales de cómputo y de las TIC de la institución; su esfuerzo más amplio es la capacitación en tecnologías de la información, de prospección e innovación y de asimilación de éstas en beneficio de la Universidad y de la sociedad en general (UNAM digital, 2010)⁷⁴.
- El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, creado por un Decreto Presidencial que expidió el Lic. Adolfo López Mateos, el 17 de abril de 1961, modificado en 1982. Los objetivos fundamentales que el Cinvestav persigue son: preparar investigadores y profesores especializados que promuevan la constante superación de la enseñanza y generar las condiciones para la realización de investigaciones originales en diversas áreas

⁷⁰ AMIPCI. (2011). [En línea]. <<http://www.amipci.org.mx/>> [2011, abril 20].

⁷¹ Serrano, A. Martínez, E. (2002). *La brecha digital: mitos y realidades*.

⁷² CADELEC. (2010). [En línea]. <<http://www.cadelec.com.mx/>> [2011, marzo 31].

⁷³ AMCIS. (2011). [En línea]. <<http://www.amcis.org.mx/>> [2011, marzo 31].

⁷⁴ UNAM-DIGITAL. (2010). [En línea].

<<http://www.unamdigital.unam.mx/2010/09/27/la-dg-de-computo-y-de-tecnologias-de-informacion-y-comunicacion-es-muestra-de-la-importancia-de-las-tic-en-la-unam/>> [2011, abril 25].

científicas y tecnológicas que permitan elevar los niveles de vida e impulsar el desarrollo del país (CINVESTAV, 2011)⁷⁵.

- La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, desde su fundación en 1950, ha participado en la formulación de programas, planes y políticas nacionales, así como en la creación de organismos orientados al desarrollo de la educación superior mexicana (ANUIES, 2005)⁷⁶.
- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), creado por disposición del H. Congreso de la Unión el 29 de diciembre de 1970, responsable de elaborar las políticas de ciencia y tecnología en México (CONACYT, 2011)⁷⁷.
- La Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI), es una asociación civil sin fines de lucro que gestiona la Red Nacional de Educación e Investigación para promover el desarrollo de nuestro país y aumentar la sinergia entre sus integrantes. Fue fundada en abril de 1999. CUDI es el organismo que maneja el proyecto de la red Internet 2 en México y busca impulsar el desarrollo de aplicaciones que utilicen esta red, fomentando la colaboración en proyectos de investigación y educación entre sus miembros (CUDI, 2011)⁷⁸.
- El Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) coadyuva a la operación de la Red Edusat desde 1995, con base en un convenio de cooperación suscrito con la Secretaría de Educación Pública. Esta participación ha estado vinculada con las diversas modalidades y los distintos niveles educativos, la formación y la actualización docente, programas de educación a distancia y uso de tecnologías de información y comunicación, así como de educación no formal y para la capacitación de servidores públicos (ILCE, 2011)⁷⁹.

Con base a este último convenio, para promover el uso del sistema de satélites EDUSAT y la Red Integrada de Telecomunicaciones, se integra una red de universidades metropolitanas y estatales de todo el país, para producir y difundir programas académicos de apoyo a la educación universitaria y la formación profesional. Como resultado de la integración de la red, actualmente hay universidades, tanto públicas como privadas, que

⁷⁵ CINVESTAV. (2011). [En línea].

< <http://www.cinvestav.mx/Acercade/Informaci%C3%B3ngeneral.aspx> > [2011, abril 25].

⁷⁶ ANUIES. (2005). [En línea]. < http://www.anui.es/la_anui/que_es/laanui.php > [2011, abril 25].

⁷⁷ CONACYT. (2011). [En línea]. < <http://www.conacyt.mx/Acerca/Paginas/default.aspx> > [2011, abril 25].

⁷⁸ CUDI. (2011). [En línea]. < <http://www.cudi.edu.mx/index.html> > [2011, abril 25].

⁷⁹ ILCE. (2011). [En línea]. < <http://www.ilce.edu.mx/sunrise/es/> > [2011, abril 25].

incluyen las TIC en diferentes modalidades de educación: presencial, semipresencial, a distancia, y virtual.

La Secretaría de Economía conjuntamente con diversas dependencias de la Administración Pública Federal, cámaras y asociaciones de los sectores productivos del país, fomentan la industria y el mercado de las tecnologías de información y comunicación, con el propósito de aumentar la competitividad de México, por ello ha puesto a disposición de la sociedad algunos programas, siendo los más importantes:

a) *Modelo de Procesos para la Industria del Software en México (MoProsoft)* constituye la Norma mexicana para la industria de desarrollo y mantenimiento de software para pequeñas y medianas empresas y que abarca: inversiones, exportaciones, marco legal, capital humano, mercado interno, financiamiento, incubadoras, compras de gobierno, calidad y agrupamientos empresariales (Oktaba, 2007, p.1)⁸⁰. Este programa, desde su creación en 2003 estableció metas concretas para año 2013, tales como exportar 5.000 millones de dólares, aumentar el gasto en TI del 1.4% actual al 4.3% promedio en el primer mundo y ser el líder latinoamericano de soporte y desarrollo de servicios basados en tecnologías de la información (PND, 2002, p.462)⁸¹.

b) *Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología (PCIEAT)*. Está orientado a convertir a México en un centro de manufactura mundial de productos electrónicos, que incluye la maquila de partes de cómputo, telecomunicaciones y TIC en general (PND, 2002, p.461)⁸².

c) *Technology Business Accelerators (TechBA)*. Se enfoca en compañías innovadoras relacionadas con sectores de alta tecnología, con una fuerte presencia en los mercados tecnológicos globales tales como tecnologías inalámbricas y de información; biotecnología y bioinformática; ciencias de la vida; microsistemas incluyendo semiconductores y MEMS(sistemas micromecánicos); materiales avanzados; robótica; y multimedia, animación y servicios educativos. Se especializa en apoyarlas en su proceso

⁸⁰ Oktaba, A. (2007). Comunidad Moprosoft. *Historia de una Norma*. [En línea].
<<http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/>> [2011, abril 25].

⁸¹ Plan Nacional de Desarrollo. (2002). *Fortalecimiento del mercado Interno*. [En línea].
<http://pnd.fox.presidencia.gob.mx/pdf/2002/pag_461-468.pdf> [2011, abril 25].

⁸² Plan Nacional de Desarrollo. (2002). *Fortalecimiento del mercado interno*.

de crecimiento; las asesora y les da acceso a una importante red de contactos, además de guiarlas para que realicen los cambios necesarios para adaptar y mejorar su modelo de negocio, con la finalidad de que puedan acceder y participar en el mercado global, así como atraer inversión (TECHBA, 2011)⁸³.

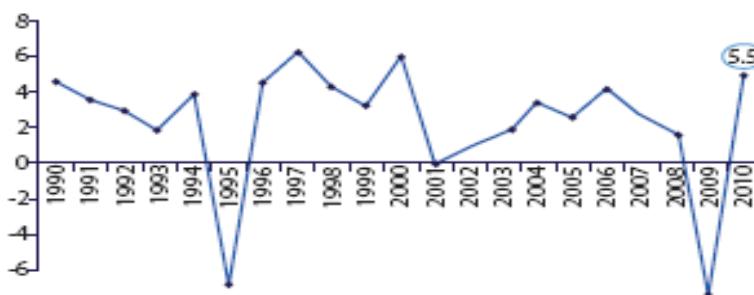
d) *Incubación de empresas*. Incluye aquella asesoría que ayudará a los emprendedores a preparar su plan de negocios, y los acompaña en todo el proceso de creación de la empresa proporcionándoles consultoría en las diversas áreas que necesitan manejar al ser empresarios (mercadotecnia, contabilidad, diseño gráfico e industrial, entre otros) (snie, 2011)⁸⁴.

Estas iniciativas han permitido a muchos emprendedores experimentar la oportunidad de enfrentarse al mercado global, y tener una verdadera experiencia de competencia contra las empresas globales y sus altos estándares de calidad. Además, estos programas permiten llevar a la realidad las ideas de los estudiantes de distintas disciplinas relacionadas con las tecnologías de información y comunicación, que se incuban en las universidades de nuestro país.

3.1.1 Avances

Basándonos en el Diagnóstico que la Secretaría de Economía realizó en 2010 tenemos que, dentro de los avances económicos el crecimiento real anual del PIB, mostro una mejoría en 2010, con respecto a años anteriores, ver gráfica 3.1.

Gráfica 3.1 PIB de México (crecimiento real anual, %)



Fuente: Secretaría de Economía. (2010). *Diagnóstico de la Economía Mexicana*. (p.2). [En línea]. <<http://www.economia.gob.mx/swb/work/models/economia/.../2/.../diagnostico.pdf>> [2011, mayo 16].

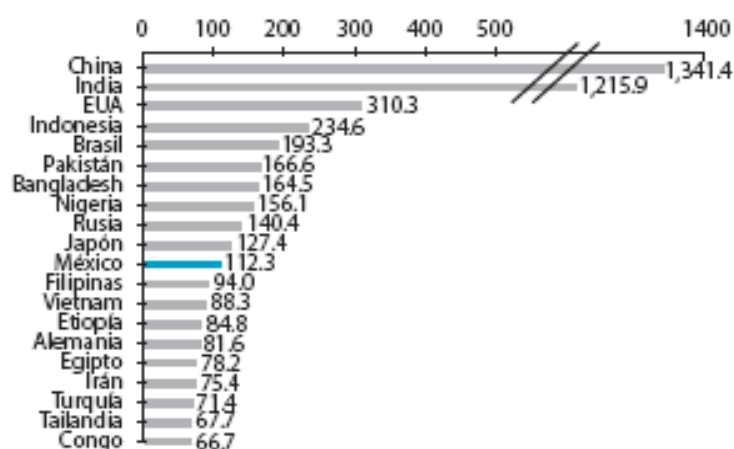
⁸³TECHBA. (2011). [En línea]. <<http://www.techba.org/esp>> [2011, abril 25].

⁸⁴Sistema Nacional de Incubación de Empresas. (2011). [En línea]. <<http://www.siem.gob.mx/SNIE/DefinicionesSNIE.asp>> [2011, abril 25].

Adicionalmente, la Inversión Extranjera Directa (IED) ha mostrado una tendencia favorable durante los últimos años. De 2000 a 2009, la IED per cápita creció 167%. Con más de 112 millones de habitantes, México es el 11° país más poblado del mundo y el 1° entre las naciones de habla hispana. De acuerdo con el diagnóstico de la Secretaría de economía, entre las 20 naciones de mayor tamaño, México es uno de los 5 países que hacia el 2020-2030 no tendrá escasez de mano de obra gracias a la ventana demográfica productiva que presentará en las próximas décadas.

Hoy la Población económicamente activa supera los 47 millones; en 30 años será de 69 millones. Este bono demográfico será una ventaja competitiva que potenciará el crecimiento económico del país durante las próximas décadas (gráfica 3.2).

Gráfica 3.2 Población 2010 (millones)



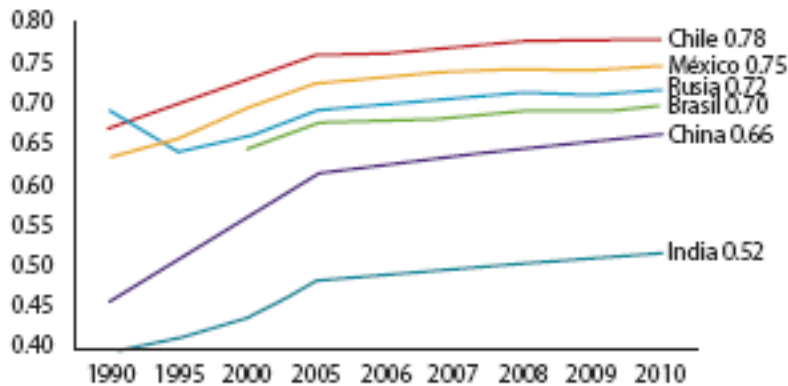
Fuente: Secretaría de Economía. (2010). *Diagnóstico de la Economía Mexicana*. (p.4).

La disponibilidad de capital humano calificado continúa creciendo, fortaleciendo nuestra capacidad productiva. De acuerdo con cifras de la Secretaría de economía, más de 90,000 estudiantes se gradúan cada año de Ingeniería y Tecnología. Las condiciones de vida de los mexicanos han mejorado sustancialmente en las últimas 2 décadas, repercutiendo directamente en su nivel de productividad. En un comunicado de prensa el CONACYT menciona que México se ubica en el séptimo lugar mundial de crecimiento en producción científica en el mundo (Conacyt, 2011)⁸⁵.

⁸⁵Conacyt, (2011). *Comunicado 45/11*. [En línea]. <<http://www.conacyt.mx>> [2011, mayo 20].

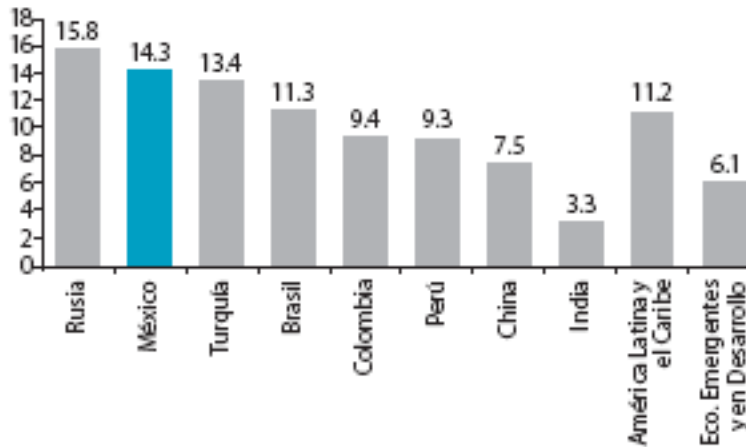
El Índice de Desarrollo Humano de México (gráfica 3.3), que mide el nivel de educación, salud e ingreso per cápita, supera al de países como Rusia, Brasil, Colombia, Turquía, China e India. En los últimos años, el nivel de bienestar de la población ha crecido considerablemente. Hoy el PIB per cápita de México supera al de países como Turquía, Brasil, Colombia, Perú, China e India (gráfica 3.4).

Gráfica 3.3 Índice de Desarrollo Humano



Fuente: Secretaría de Economía. (2010). *Diagnóstico de la Economía Mexicana*. (p. 4).

Gráfica 3.4 PIB per cápita 2010 (miles de dólares, PPA)



Fuente: Secretaría de Economía. (2010). *Diagnóstico de la Economía Mexicana*. (p.5).

México representó en 2008 un mercado de 3,200 millones de dólares en exportación de software y outsourcing y en 2009 de 4,230 millones de dólares, por detrás de India con una facturación de 20,000 millones de dólares y Filipinas con 7,000 millones de dólares, según cifras de México IT (intraemprendedor, 2011)⁸⁶. La cadena de noticias CNN menciona que actualmente nos encontramos dentro de las cuatro principales potencias de outsourcing a nivel mundial, por detrás de China, India y Brasil, y es el segundo proveedor de servicios para Estados Unidos, siendo México uno de los principales destinos globales de servicios y que desde 2004 es el 4 lugar en Outsourcing (Ferguson, 2010)⁸⁷.

En los últimos años, México se ha sumado al impulso mundial de parques tecnológicos, como un mecanismo para generar inversión, investigación, conocimiento y elevar la productividad en sectores económicos de alta tecnología. Actualmente existen en México 23 parques tecnológicos, constituidos a partir de alianzas y financiamiento del sector privado, el sector público federal y estatal, y la academia. Los parques tecnológicos se encuentran distribuidos en 16 entidades federativas, en algunas de las cuales se ubica más de una de estas concentraciones de empresas de alta tecnología. Entre las entidades con mayor número de parques tecnológicos están: Jalisco (4); Nuevo León (3); Chihuahua (2) y Sonora (2). En las entidades del norte y centro del país es donde se encuentra la mayoría de los parques tecnológicos. Un aspecto que destaca es que 10 de los 23 parques tecnológicos que existen en el país son impulsados o tienen una importante vinculación con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Según información de la Secretaría de economía para 14 parques tecnológicos, nueve de ellos tienen participación del gobierno federal, estatal, y de la iniciativa privada, los restantes 5 cuentan además con inversión de instituciones académicas (SE, 2008)⁸⁸.

⁸⁶Intraemprendedor. (2011). *Lugar de México en la industria mundial de IT y Outsourcing*. [En línea]. <<http://www.intraemprendedor.com/2011/01/03/cual-es-el-lugar-de-mexico-en-la-industria-mundial-de-it-y-outsourcing/>> [2011, mayo 03].

⁸⁷Ferguson, I. (2010). CNN. *El Outsourcing, un impulso para México*. [En línea]. <<http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2010/01/07/outsourcing-un-impulso-para-mexico>> [2011, mayo 03].

⁸⁸Secretaría de Economía. (2008). *Parques Industriales*. [En línea]. <http://www.economia.gob.mx/swb/es/economia/p_cpyme_programa_de_parques_industriales> [2011, mayo 17].

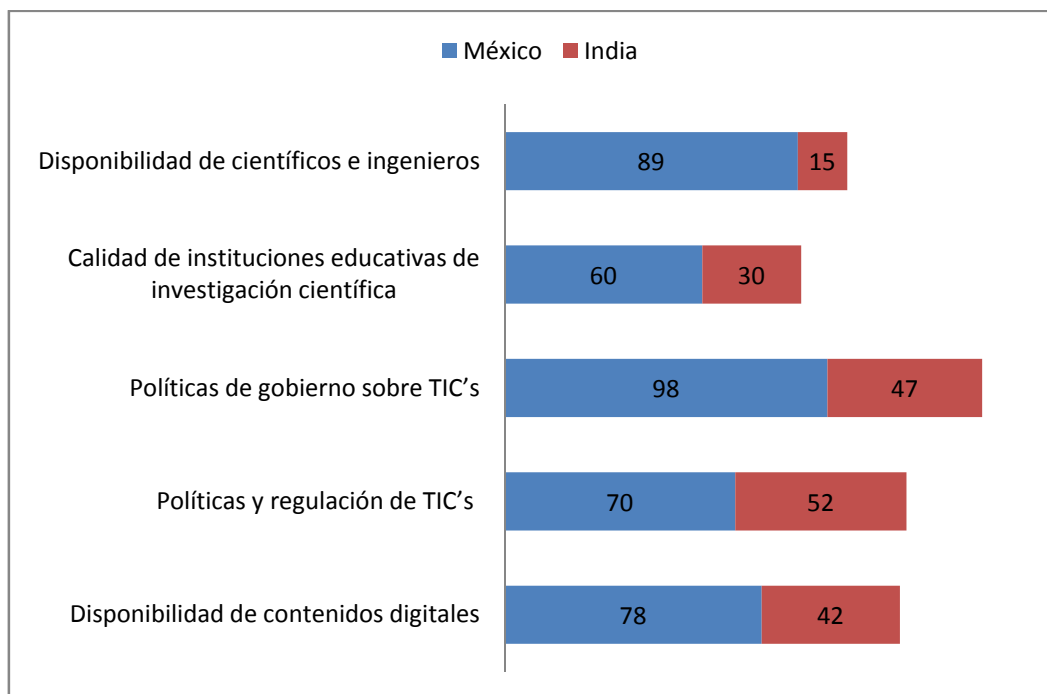
3.1.2 Problemáticas

La evaluación que hace el Foro Económico Mundial a través del Reporte Mundial de Tecnologías de Información 2010-2011 (p. 216, 244)⁸⁹, nos sirve para hacer un resumen de la situación de nuestro país ante las tecnologías de Información, un resumen que muestra de manera clara en que se está fallando y que es en lo que se debería de trabajar, en el reporte se indica que:

- México se encuentra ubicado en la posición 78 en materia de disponibilidad de contenidos digitales, en políticas y regulación de TIC's se encuentra en el lugar 70, a diferencia de India que se encuentra en el lugar 48 y 52 respectivamente.
- Con respecto a Políticas de gobierno sobre TIC's, nuestro sistema jurídico y legal no está funcionando correctamente, hace falta mejorar nuestras leyes, nos falta mejorar en cuanto a derechos de propiedad; en cuanto a el interés que tiene el gobierno de México sobre la implantación e implementación de las TIC's nos encontramos en el lugar 98 en comparación con 47 de India.
- Estamos 3 puntos debajo de India en lo que corresponde a inversión tecnológica en empresas, innovación y exportaciones de alta tecnología.
- En cuanto a infraestructura estamos 9 puntos arriba de India, aunque falta calidad de instituciones educativas de investigación científica, que con esto nos limita en igualdad de oportunidades, ya que ocupamos el lugar 60 contra 30 de India, esta falta de calidad educativa es preocupante ya que provoca que tan solo el 10% de los jóvenes que realizan un examen de ingreso a la universidad sean aceptados, lo que también provoca problemas sociales como el empleo informal y la nueva generación de jóvenes que ni estudian ni trabajan llamados "ninis"; y en disponibilidad de científicos e ingenieros en el lugar 89 contra 15 de India, cifras que verdaderamente son muy notorias y alarmantes, ya que frenan la productividad del país. En la gráfica 3.5 se presenta la evaluación del Reporte Mundial de Tecnologías de Información 2010-2011

⁸⁹ Foro Económico mundial. (2011). *Reporte Mundial de Tecnologías de Información 2010-2011*. [En línea]. < <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report/> > [2011, mayo 17].

Gráfica 3.5 Resumen comparativo de Tecnologías de Información entre México e India.



Fuente: Foro Económico mundial. (2011). *Reporte Mundial de Tecnologías de Información 2010-2011*

En los estudios económicos que la OCDE realizó, muestra un resumen de las políticas que México necesita en cuanto a calidad educativa “*México necesita invertir en infraestructura y educación para fortalecer su potencial de crecimiento, así como en políticas sociales para reducir la pobreza y la desigualdad*”⁹⁰ (2011, p.15).

Por lo que se puede apreciar, nos falta mejorar algunos aspectos para poder obtener un mejor desempeño e implementación de las TIC's en nuestro país, incluyendo la formación de profesionistas y de empleo para los egresados de carreras de ingeniería y este se vea reflejado en el desarrollo económico. Ya que según datos del observatorio laboral del gobierno de México las carreras de derecho y administración son las mejor pagadas actualmente a diferencia de algunas Ingenierías, de igual manera se muestra que un menor porcentaje de ingenieros egresados trabajan en áreas afines a su carrera, en comparación con derecho y administración; para hacer el concentrado de la gráfica

⁹⁰ OCDE (2011). *Estudios económicos de la OCDE: México 2011*. [En línea]. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264115934-es> [2011, mayo 20].

3.6 y de la tabla 3.1 se tomaron algunas carreras a manera de comparación de sueldos y % de relación de su trabajo con la carrera (2011).

Tabla 3.1 Valores de ocupación de hombres y mujeres profesionistas

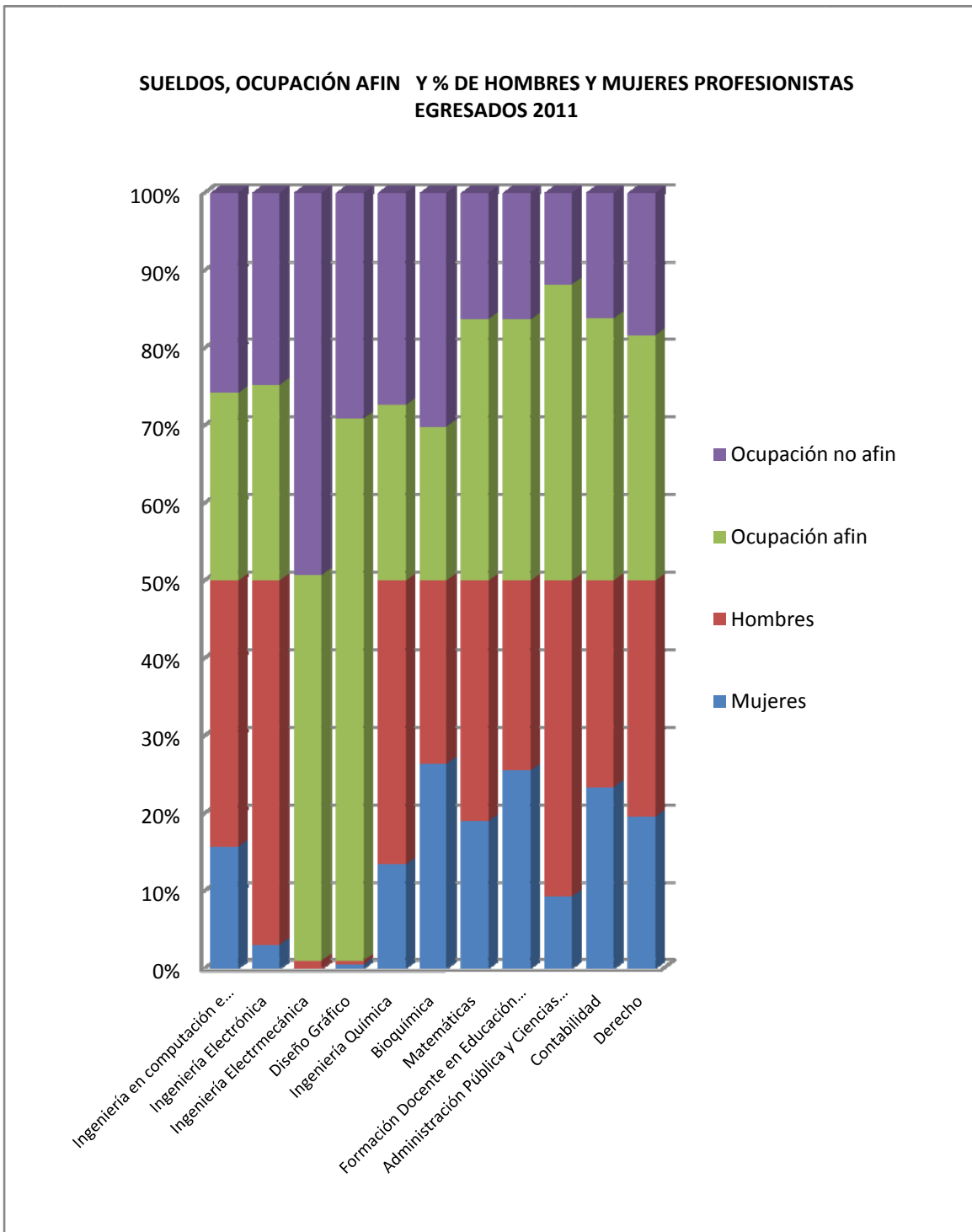
	Ingeniería en Computación e informática	Ingeniería Electrónica	Ingeniería Electromecánica	Diseño Gráfico	Ingeniería Química	Bioquímica	Matemáticas	Formación Docente en Educación Tecnológica y Superior	Administración Pública y Ciencias Políticas	Contabilidad	Derecho
Mujeres	31.40%	6.00%	0.80%	47.80%	26.80%	52.70%	38.00%	51.00%	18.50%	46.70%	39.10%
Hombres	68.60%	94.00%	99.20%	52.20%	73.20%	47.30%	62.00%	49.00%	81.50%	53.30%	60.90%
Ocupación afín	48.40%	50.40%	50.2	70.6	45.30%	39.70%	67.50%	67.30%	76.40%	67.60%	63.30%
Ocupación no afín	51.60%	49.60%	49.8	29.4	54.70%	60.30%	32.50%	32.70%	23.60%	32.40%	36.70%
Sueldo	\$9,143	\$10,745	\$9,763	\$8,110	\$11,916	\$8,836	\$9,301	\$8,867	\$12,923	\$9,909	\$9,880

Fuente: Observatorio Laboral. (2011). *Profesional Encuesta 2011*. [En línea].

<http://www.observatoriolaboral.gob.mx/wb/ola/ola_principal> [2011, mayo 20].

Ante este contexto, el país requiere de una Intervención decisiva del estado, en acompañamiento de los sectores empresarial, académico y social, para facilitar la disponibilidad y el acceso de los mexicanos a contenidos, trámites y servicios en Internet en materia de educación, capacitación, salud, economía, empleo, desarrollo social, cultura y ciencia. En la gráfica 3.7 se puede apreciar el crecimiento en cuanto a TI en México y en comparación con India a partir del año 2006 hasta el 2011.

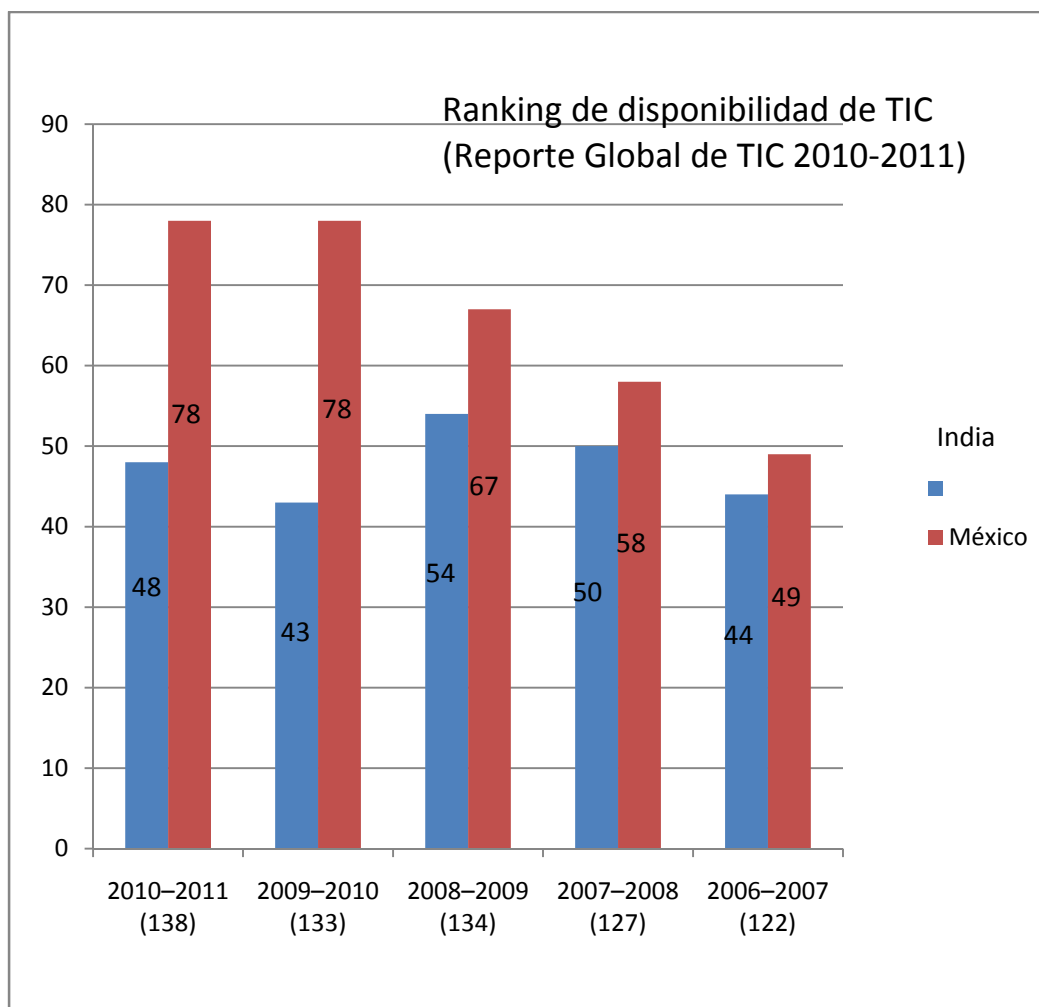
Gráfica 3.6 Ocupación de hombres y mujeres profesionistas



Observatorio Laboral. (2011). *Profesional Encuesta 2011*. [En línea].

<http://www.observatoriolaboral.gob.mx/wb/ola/ola_principal> [2011, mayo 20].

Gráfica 3.7 Comparación de disponibilidad de TIC's entre México e India

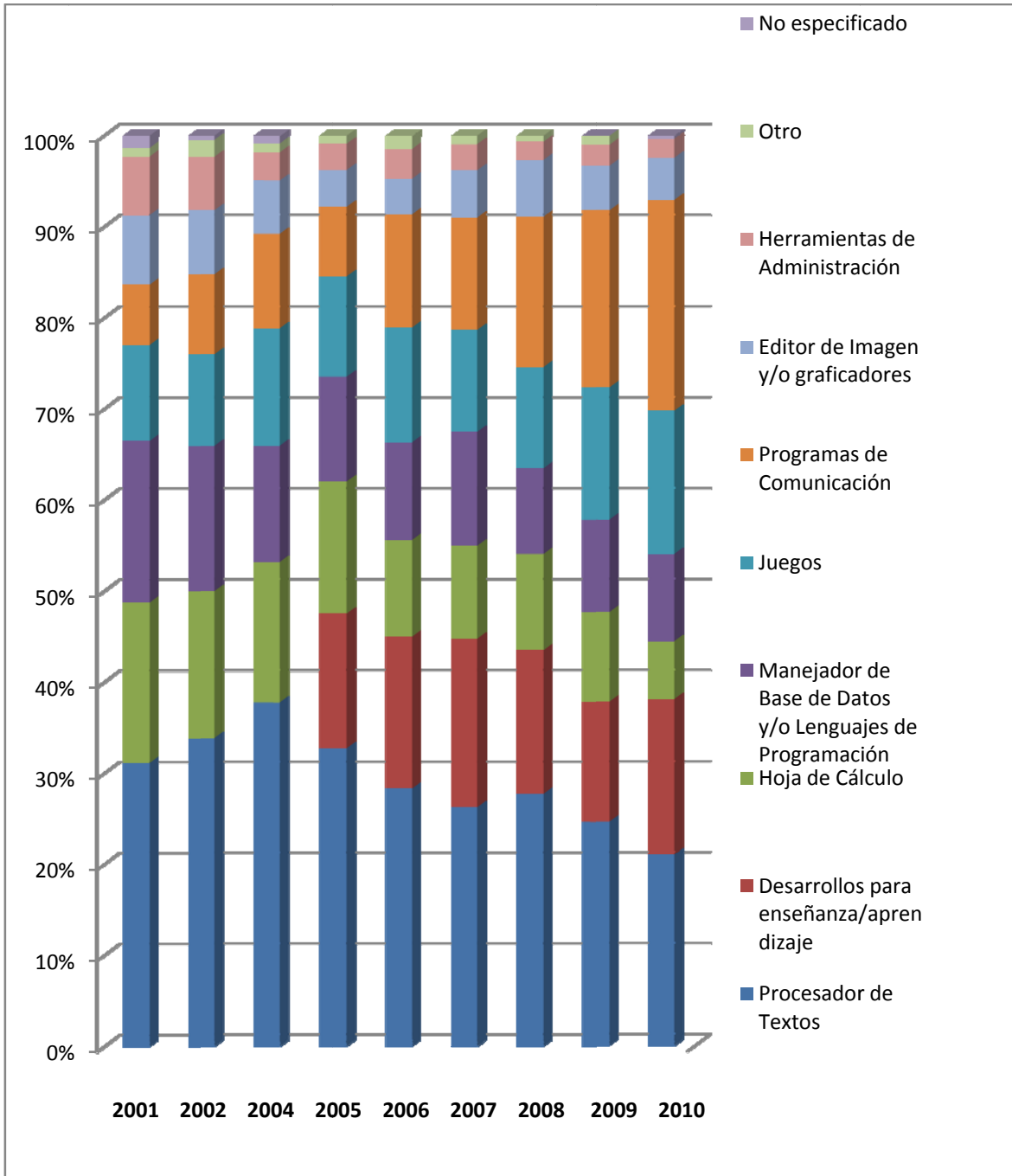


Fuente: Foro Económico mundial. (2011). *Reporte Mundial de Tecnologías de Información 2010-2011*

De acuerdo a las cifras de población INEGI y a las estadísticas de TIC's en México, las personas que cuentan con computadora son tan solo el 34.59% del total de la población; enseguida se muestra la gráfica 3.8 y la tabla 3.2 en donde se desglosa este porcentaje de usuarios de computadora por aplicaciones del año 2001 a mayo de 2010.

Lo que se puede observar es que a partir del año 2005 se comenzó a utilizar la computadora en desarrollo para enseñanza-aprendizaje que en promedio hasta mayo de 2010 ha sido de 28.6% de ese 34.59%; por lo que hace falta una mayor difusión e inclusión de las TIC's en la educación.

Gráfica 3.8 Uso de computadora por aplicaciones



Fuente: INEGI. (2011). *Usuarios de Computadora por aplicaciones*. [En línea].
 <<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=19007>> [2011, mayo 20]

Tabla 3.2 Valores de uso de computadora por aplicaciones

Aplicación	2001.2		2002.2		2003.2		2004.2		2005.2		2006.4		2007.4		2008.4		2009.4		2010.7					
	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%	Absolutos	%				
USUARIOS DE COMPUTADOR	14,931,564.00	100	19,970,832.00	100	26,375,695.00	100	36,233,516.00	100	50,390,746.00	100	64,533,523.00	100	84,735,949.00	100	108,662,980.00	100	134,232,980.00	100	167,200,000.00	100	200,000,000.00	100		
Procesador de textos	10,396,831.00	68.7	15,435,711.00	67.4	21,034,831.00	65.9	28,745,221.00	68.1	39,811,175.00	65.5	52,133,250.00	60.1	69,277,226.00	64.8	90,173,324.00	59.6	117,173,324.00	64.8	151,773,324.00	64.8	190,173,324.00	64.8	230,173,324.00	64.8
Calculos para empresas/ spreadsheets	ND	ND	ND	ND	7,022,817.00	26.7	8,022,817.00	22.2	9,119,100.00	22.1	9,119,936.00	22.3	9,335,936.00	23.1	9,335,936.00	23.1	9,335,936.00	23.1	9,335,936.00	23.1	9,335,936.00	23.1	9,335,936.00	23.1
Hoja de cálculo	5,875,897.00	39.4	6,447,813.00	32.1	6,604,032.00	25.0	5,145,402.00	14.2	5,401,528.00	13.7	6,150,140.00	19.1	6,235,069.00	17.9	6,235,069.00	17.9	6,235,069.00	17.9	6,235,069.00	17.9	6,235,069.00	17.9	6,235,069.00	17.9
Manejador de Base de Datos y/o bases de datos	5,933,596.00	39.7	6,349,071.00	31.8	5,022,614.00	18.9	5,119,291.00	14.1	5,215,185.00	13.1	5,424,322.00	17.3	5,424,322.00	15.5	5,424,322.00	15.5	5,424,322.00	15.5	5,424,322.00	15.5	5,424,322.00	15.5	5,424,322.00	15.5
Programación	3,532,670.00	23.6	3,965,344.00	20.0	5,057,936.00	19.2	6,147,272.00	16.9	6,525,338.00	16.4	6,424,322.00	20.1	6,424,322.00	18.4	6,424,322.00	18.4	6,424,322.00	18.4	6,424,322.00	18.4	6,424,322.00	18.4	6,424,322.00	18.4
Programas de comunicación	2,206,244.00	14.8	3,544,234.00	17.8	4,209,026.00	15.9	6,043,931.00	16.6	6,946,437.00	17.4	9,509,216.00	29.8	12,293,776.00	35.4	15,720,323.00	48.2	19,200,000.00	58.1	22,200,000.00	65.2	25,200,000.00	75.2	28,200,000.00	84.2
Editor de imagen y/o gráficos	2,530,672.00	17.1	2,785,852.00	14.0	2,325,044.00	8.8	1,927,031.00	5.3	2,761,354.00	6.9	3,617,616.00	11.3	5,104,254.00	15.5	6,541,461.00	19.5	7,978,670.00	23.4	9,415,886.00	27.6	10,853,091.00	32.3	12,290,306.00	37.2
Herramientas de Administración	2,130,067.00	14.4	2,351,314.00	11.7	2,115,338.00	7.9	1,957,413.00	5.4	1,841,259.00	4.6	1,859,338.00	5.8	1,859,338.00	4.6	1,859,338.00	4.6	1,859,338.00	4.6	1,859,338.00	4.6	1,859,338.00	4.6	1,859,338.00	4.6
OTRO	318,214.00	2.1	736,788.00	3.7	351,684.00	1.3	702,147.00	2.5	498,278.00	1.2	388,920.00	1.2	633,641.00	1.6	833,641.00	2.1	1,033,641.00	2.6	1,233,641.00	3.1	1,433,641.00	3.6	1,633,641.00	4.1
No especificado	444,085.00	3.0	459,538.00	2.3	342,658.00	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

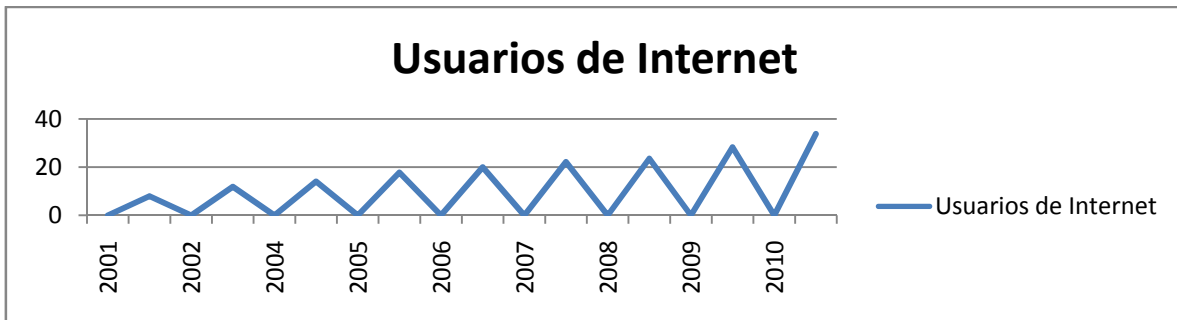
Se refiere a la población de más o más años. Las sumas por categorías corresponden con el total por ser una muestra de carácter múltiple.
 Cifras correspondientes al mes de diciembre.
 Cifras correspondientes al mes de junio.
 Cifras correspondientes al mes de abril.
 Cifras correspondientes a mes de marzo.
 Cifras correspondientes al mes de julio.
 Cifras por trimestres al mes de mayo.
 No aplicable.
 No disponible.

INEGI. Métrica sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares.
 Fecha de actualización: Mil novecientos veintiocho y dos mil.

Fuente: INEGI. (2011). *Usuarios de Computadora por aplicaciones*. [En línea].
 <<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=19007>> [2011, mayo 20]

En cuanto a usuarios de internet, tenemos que de 112,336,538 el 29.2% del total de la población para mayo de 2010 son usuarios de internet, INEGI maneja el 33.8% para mayo de 2010 (ver gráfica 3.9) y la COFETEL 34.9% para Diciembre de 2010 (ver gráfica 3.10).

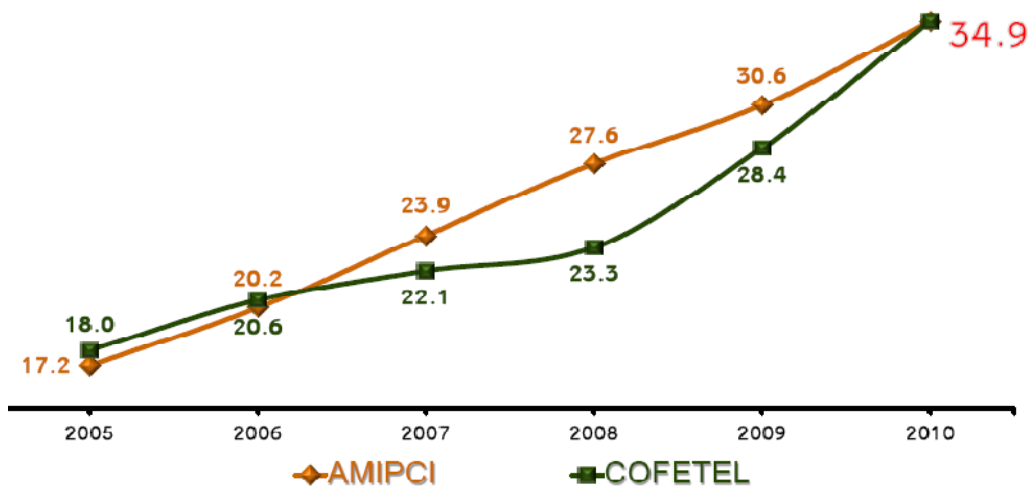
Gráfica 3.9 Usuarios de internet



Fuente: INEGI. (2011). *Usuarios de Internet*. [En línea].

<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=19007> [2011, junio 2]

Gráfica 3.10 Usuarios de internet en México 2005-2010(millones)

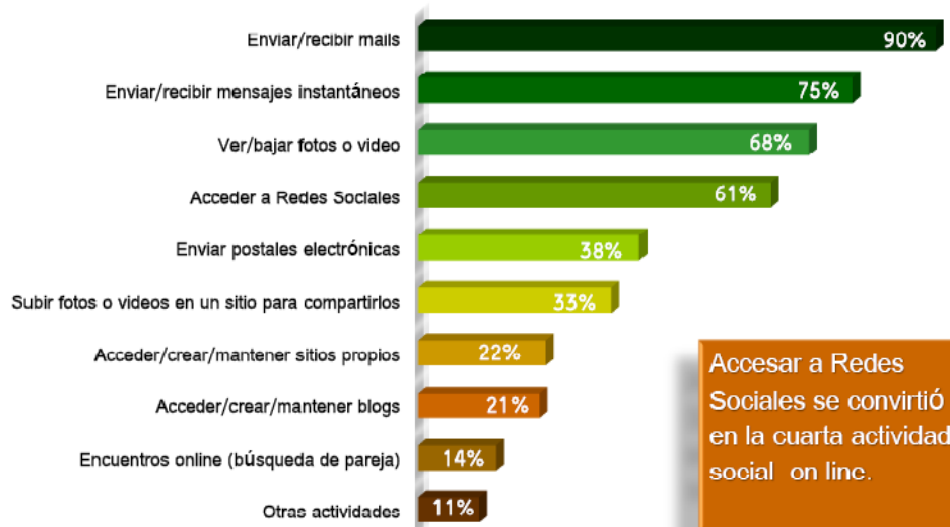


Fuente: AMIPCI. (2011). *Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2011*. [En línea]

<http://www.amipci.org.mx/> [2011, junio 2]

La Asociación Mexicana de Internet presenta en su 7º estudio sobre los hábitos de los internautas en México las principales actividades sociales en Internet, en las que tomo una muestra de 1149 personas dando los siguientes resultados (gráfica 3.11).

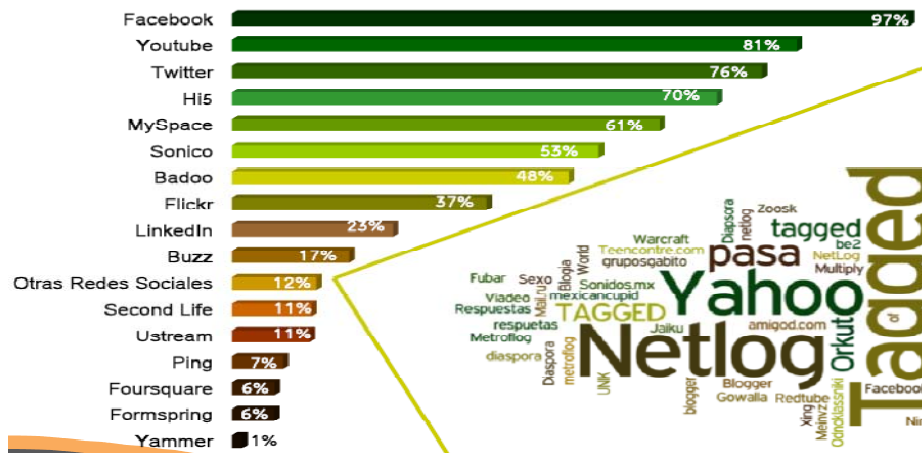
Gráfica 3.11 Principales actividades sociales on line



Fuente: AMIPCI. (2011). *Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2011*.

En la gráfica 3.12 se muestra un listado de las redes sociales existentes y el porcentaje de personas que las usan:

Gráfica 3.12 Conocimiento de redes sociales



Fuente: AMIPCI. (2011). *Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2011*.

De acuerdo a los datos de la gráfica 3.10, el mail y las redes sociales son un excelente medio de difusión, ya que a una gran cantidad de personas se les puede hacer llegar cursos o enlaces de páginas web en donde puedan encontrar información importante para ellos, de acuerdo a sus intereses. Algunos blogs como blogger

(Ingeniería, 2011)⁹¹ ofrecen descargas de libros y cursos en la web, otro ejemplo sería emagister (Foro programación, 2011)⁹² en el que se crean grupos sociales y foros que ofrecen aprender sobre algún tema en común, generando conocimiento de forma autodidacta y a la vez apoyándose dentro del mismo foro para resolver dudas que surgan del curso, sin que esto implique algún gasto extra. Con esto se puede apreciar que no es necesario estar presentes en un aula de clases para enriquecer nuestro conocimiento, ya que podemos hacer uso de las TIC's para ello.

3.2 Perspectiva de México ante las TIC

La Asociación Mexicana de la Industria de las Tecnologías de Información (AMITI, 2011)⁹³ revela dentro de la visión que tiene para México, lo que se espera alcanzar para el 2020 y menciona que:

- Tan solo para el 2012, la tercerización de procesos de negocios (call centers, desarrollo de software y outsourcing), puede generar más de 600,000 empleos en México.
- Para el 2020 se espera tener toda la república conectada mediante uso de tic, ya que en todas las oficinas de gobierno y escuelas se tendrá acceso a internet de banda ancha, se fomentará la creación de aldeas digitales las cuales son espacios públicos dotados tecnológicamente con equipamiento de última generación y orientados a facilitar el acceso de la población a la Sociedad de la información y se igualará el número de computadoras por habitante al de los países de la OCDE.
- Se espera que los mexicanos participen en la toma de decisiones económicas, políticas, sociales y culturales, por medio del uso de TIC's.
- Una fuerza laboral que esté entre las 20 más productivas del mundo, apoyándose para tal fin en las TIC's.
- Empresas y gobiernos innovadores, eficientes e inteligentes que desplieguen sus capacidades a través del uso intensivo de TIC's.

⁹¹Blogger. (2011). *Ingeniería*. [En línea]. <<http://visualingenieria.blogspot.com/>> [2011, mayo 20].

⁹²Emagister. (2011). *Foro de Programación estructurada*. [En línea]. <http://grupos.emagister.com/foro_programacion_estructurada/6838> [2011, mayo 20].

⁹³AMITI. (2011). *Visión México 2020*. [En línea]. <<http://www.amiti.org.mx/inicio>> [2011, mayo 20].

- Un país que se ubique dentro de las economías más competitivas del mundo.
- Lograr la alfabetización digital. Ello implica cambios profundos dentro del sistema escolarizado, la incorporación de materias de tecnología en la educación básica y la creación de nuevos contenidos para toda la población. Así, en el año 2020 los mexicanos utilizarán las TIC's para resolver y eliminar brechas de conocimientos que afecten su productividad y desempeño en la economía global; al hacerlo, simultáneamente podrán cerrar dos brechas que afectan su competitividad y que son: eliminar el rezago educativo en la población económicamente activa y asegurar que los jóvenes mexicanos dentro de la educación básica y media aprendan inglés, lo cual los preparará para un rol más exitoso en la economía global.
- Generación de bienes y servicios con alto valor agregado.
- Las TIC's permitirán integrar las cadenas productivas a través de redes impulsando la productividad de las micro y pequeñas empresas.
- México se posicionará como nodo de abasto y distribución de equipos electrónicos hacia Norte y Centroamérica, complementándose con los productores asiáticos a través de ensamble de equipo y manufactura flexible.
- Se mejorará el e-gobierno mediante una estructura adecuada, seguridad en el intercambio de información, así como también un marco jurídico que proteja contra los fraudes.
- Finalmente, el uso intensivo de comercio electrónico y de transacciones electrónicas cambiará drásticamente la forma de operar de las empresas. Se espera que cerca del 70 por ciento del valor de las transacciones entre las principales industrias se realice a través de la red, tanto de compra y venta de mercancía, como de emisión de facturas y recibos electrónicos.

Después de revisar estas perspectivas de AMITI, se puede ver que se contempla trabajar todas las problemáticas y deficiencias que México tiene en cuanto a TIC's. Considero que el avance será muy lento, pero lo importante es que se haga; ya que si esto se cumple en el tiempo que se tiene planeado, lograremos grandes avances en el

sector social, empresarial, educativo y gubernamental. Con todas estas expectativas que se tienen para el 2020, México se verá integrado en la sociedad del conocimiento.

En la tabla 3.3 y 3.4 se muestra una comparativa entre India y México que indica de manera clara la diferencia de sus cifras.

Tabla 3.3 Tabla Resumen

	México	India
Población 2010	112.3 millones	1,215.9 millones
PIB per cápita 2010	\$14,3 millones	\$3,3 millones
Exportación de software y outsourcing 2009	\$4,230 millones	\$20,000 millones
Usuarios de Internet 2010	32,807,240	100,000,000
PIB 2011	4,0	8.2
Índice de desarrollo humano 2010	0,75	0,52
Disponibilidad de TIC's	Lugar 78	Lugar 48
Índice de confianza 2010	lugar 19	Lugar 2°
Índices de competitividad 2010	Lugar 47	Lugar 31
Parques tecnológicos	23	48

Fuente: Datos recopilados en ésta investigación

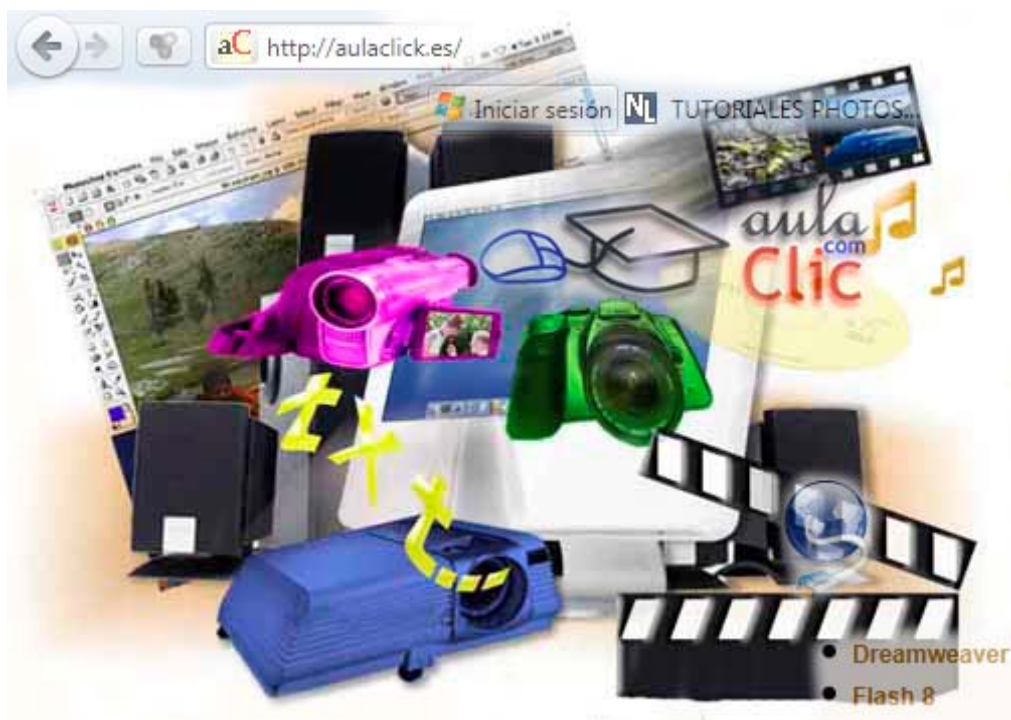
Tabla 3.4 Resumen de Educación

Estadísticas de Educación año 2008						
	Tasa bruta %		15 años o más		Jóvenes de 15 a 24 años	
	México	India	México	India	México	India
Población concluye la primaria	104	94 ⁻¹				
Población concluye la secundaria	90	57 ⁻¹				
Educación terciaria	27	13 ⁻¹				
Inversión % PIB	4,6 ⁻¹	3,2 ⁻²				
Población analfabeta			5407	283,105	318	40,682

Tasa bruta: Número de alumnos expresado como porcentaje de la población en el grupo de edad teórica para ese mismo nivel educativo. Para el nivel terciario, se utiliza la población correspondiente a los 5 años posteriores a la edad oficial de graduación del nivel secundario. Fuente: Datos recopilados en ésta investigación.

CAPÍTULO CUARTO

4. Multimedia interactivo



Fuentes: aulaclick. (2011). [En línea]. <<http://aulaclick.es>> [2011, marzo 20].

Planeta Red. (2011). *Códec multimedia*. [En línea]. <<http://planetared.com/2009/11/codecs-multimedia-en-ubuntu-karmic-koala-ubuntu-9-10/>> [2011, Marzo 20].

4. Multimedia interactivo

Las TIC's ofrecen grandes posibilidades al mundo de la Educación; pueden facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, pueden ayudar a resolver problemas y pueden contribuir a desarrollar las habilidades cognitivas. Se pueden aprovechar las TIC's para crear situaciones de aprendizaje y enseñanza nuevas, contribuir a que la enseñanza y el aprendizaje sean mejores, precisamente por la intervención y la concurrencia de la experiencia de diversas personas interesadas en el mismo tema, creando una enseñanza cooperativa a distancia. La necesidad de utilizar la computadora y el internet para enriquecer nuestro conocimiento se ha convertido en un fenómeno universal complejo y de gran alcance dentro de la revolución tecnológica que está transformando a toda la sociedad en sociedad del conocimiento.

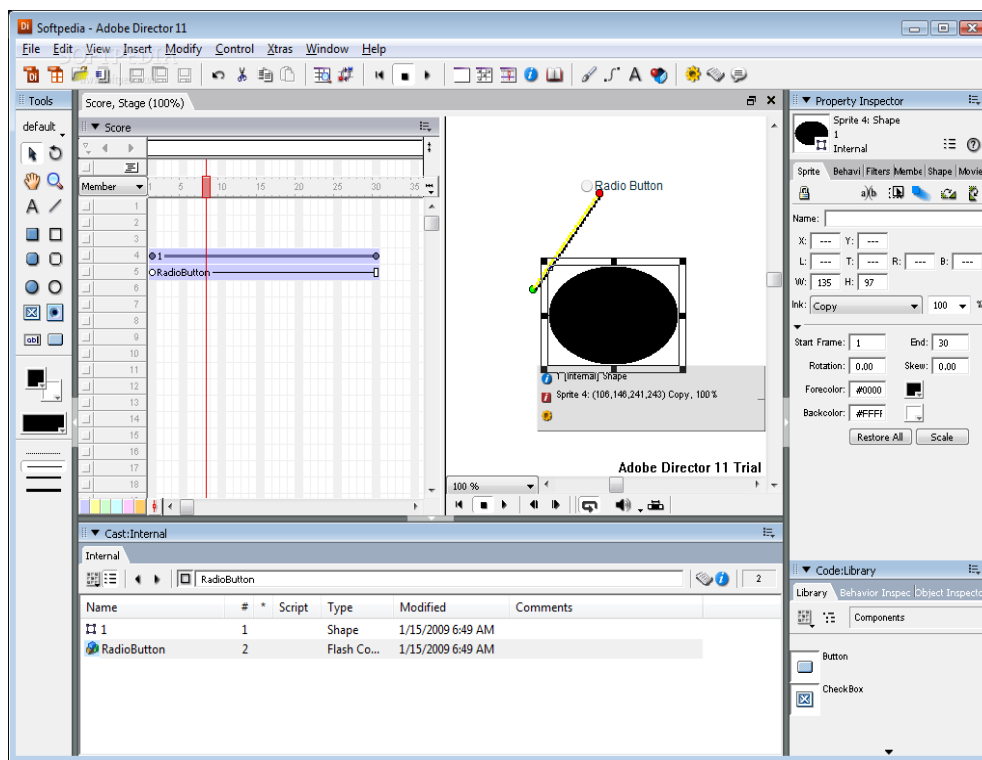
Internet es un sistema computacional derivado del avance tecnológico logrado en los sistemas hipermedia y multimedia. Internet o también conocida como red global, es prácticamente un mundo donde podemos encontrar gran cantidad de información y podemos realizar muchas actividades que anteriormente no se podían hacer con tanta facilidad, es una tecnología que se ha vuelto imprescindible en la vida de una gran cantidad de personas y de organizaciones tanto privadas como públicas. Hoy en día podemos ver que en gran cantidad de lugares se cuentan con computadoras, que sirven como herramienta para que a través de internet puedan hacer: transacciones bancarias, pagos en oficinas gubernamentales, contratación de servicios de empresas privadas, compra-venta de productos, enviar y recibir e-mails, entre otra gran cantidad de actividades.

La multimedia desempeña en la actualidad un papel fundamental en el campo de la educación, como concepto ha experimentado transformaciones en los últimos años, con ella se puede generar un desarrollo óptimo en áreas como: aprendizaje cooperativo, pensamiento crítico y habilidades investigadoras. La multimedia abarca el audio, vídeo, texto e imagen animados; existen lenguajes y herramientas de autor para el diseño multimedia las cuales se verán a continuación.

4.1 Herramientas de autoría multimedia.

Hoy en día existe una gran variedad de herramientas gratuitas y con licencia que permiten la creación de productos multimedia interactivos, algunas de estas dan soporte para varios formatos de audio y video, otras permiten integrar medios de ambientes virtuales, animaciones o sprites. También existe software que permite editar código a través de lenguajes script. La mayoría de estas herramientas generan un archivo de código (puede ser en XML) para que posteriormente un player hecho por la misma empresa, pueda reproducir el contenido de este; entre algunas de las herramientas de autoría multimedia más importantes que necesitan licencia y más utilizadas para crear productos multimedia o juegos encontramos las siguientes:

Imagen 4.1. ADOBE DIRECTOR



Fuente: Softpedia. (2011). *Imágenes de Adobe Director*. [En línea]. < <http://www.softpedia.com/es/imagenes-Adobe-Director-118610.html> > [2011, marzo 20]

Adobe Director (imagen 4.1) es una herramienta para la autoría de software multimedia ⁹⁴, básicamente se centra en la creación de aplicaciones que integran medios como sonidos, videos, animaciones, y que permite tener interactividad con el usuario.

Entre algunas de sus características se encuentran:

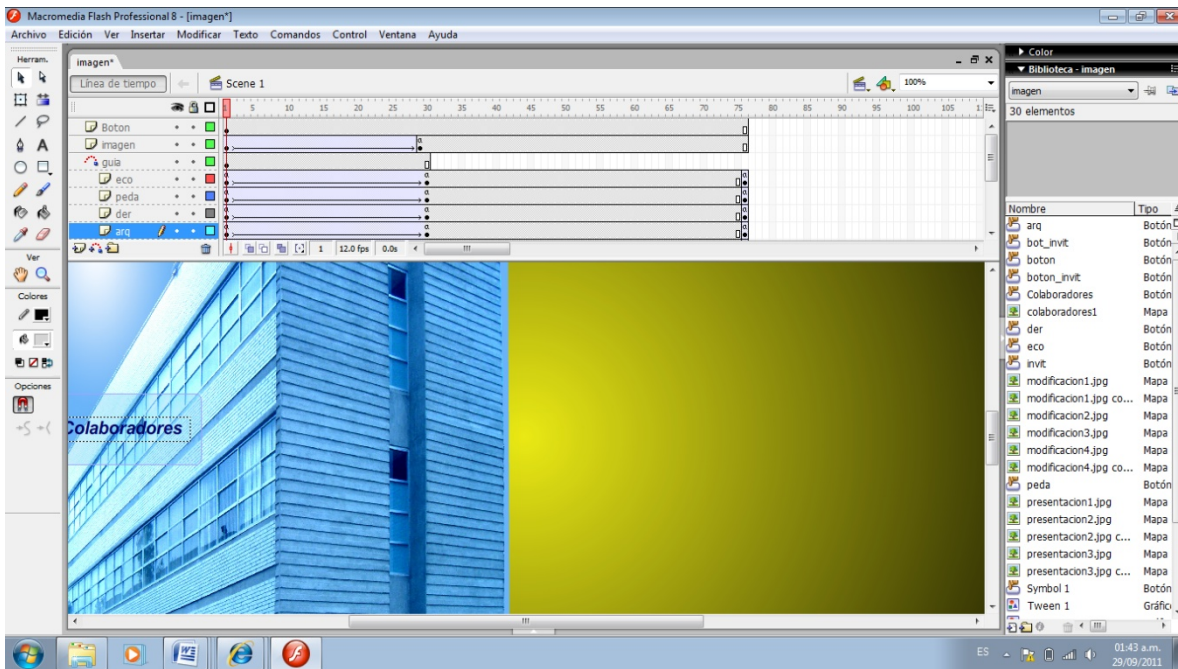
- Permite reproducir archivos de video (compatible con QuickTime, RealVideo, AVI)
- Creación de contenidos con tecnología Drag&Drop
- Para usuarios avanzados soporta un lenguaje de programación orientada a objetos (LINGO). Este lenguaje se ocupa como un lenguaje script para generar interactividad con el usuario del producto multimedia.
- Además tiene un lenguaje Script que tiene la sintaxis de Java Script, el uso de un lenguaje script permite agregar funcionalidad al multimedia en tiempo de ejecución.
- Tiene una línea de tiempo (Score), donde se le especifica a cada objeto que es agregado su lugar y tiempo en el que se tiene que desplegar, estos objetos son objetos media (sonido, video, imágenes, botones) o pueden ser sprites.
- Se tiene un área donde se mostraran los objetos (Stage), esta ventana donde se colocan objetos (mejor llamada Canvas) tiene bastante funcionalidad para arrastrar objetos de un lugar a otro y hacer operaciones sobre un grupo de estos, además Director tiene una ventana (cast) que lleva el control de los objetos que se van a desplegar.

Además *Director* permite crear contenido para diferentes plataformas (Mac, Windows). Estas aplicaciones creadas con Director pueden ser ejecutadas como cualquier programa por nuestro sistema operativo, además de que pueden ser reproducidas por Macromedia Shockwave Player. Para poder visualizar nuestras producciones en este player, es necesario tener el instalado el software que proporciona Adobe gratuitamente (Adobe Flash Player); también pueden ser reproducidas con nuestro navegador, teniendo el plugin apropiado (Ecured, 2011)⁹⁵

⁹⁴Se entiende por multimedia como una combinación de texto, audio, imágenes, animaciones y contenido interactivo los cuales están enlazados y sincronizados de cierta manera para presentar un mensaje al público.

⁹⁵ EcuRed. (2011). *Adobe Director*. [En línea]. <<http://www.ecured.cu/index.php/Adobe_Director>> [2011, junio 10].

Imagen 4.2 ADOBE FLASH



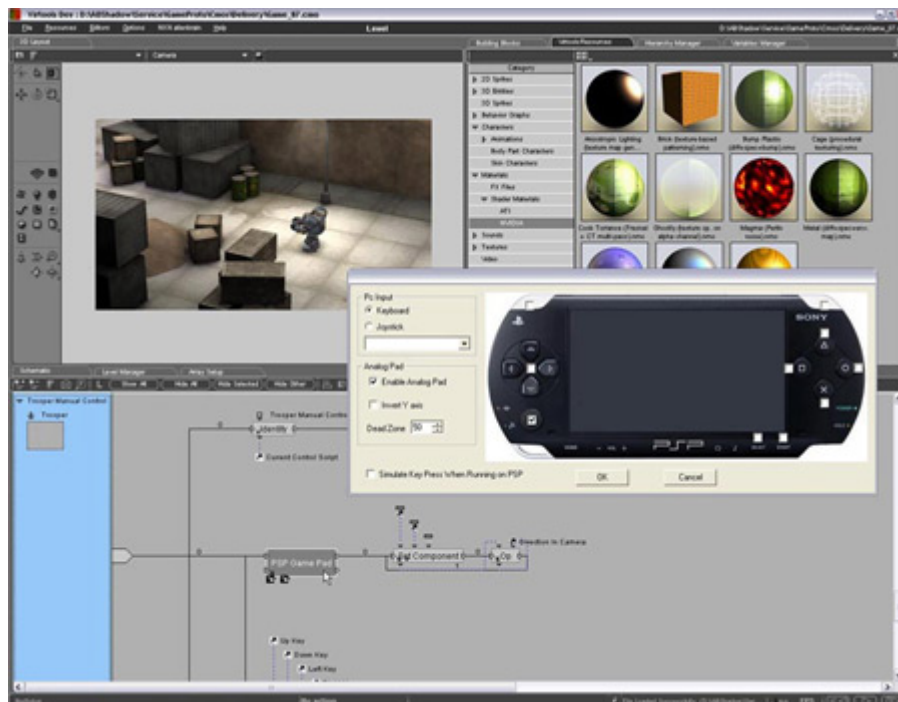
Fuente: Elaboración propia basada en Flash

Al igual que Adobe Director, flash (se muestra en la imagen 4.2) es una herramienta de autoría multimedia, sirve para crear presentaciones, juegos, videos y animaciones, entre otros usos. Algunas de las características más importantes que soporta Flash es que al igual que otros productos de Adobe permite integrar dentro de sus aplicaciones videos, sonidos, imágenes y otros multimedios. Otra de las características principales de Flash a diferencia de Director, es que este da un mayor soporte para que sus aplicaciones sean desplegadas en la Web, es decir en un navegador para que un usuario de internet en cualquier parte de mundo pueda consultarlas; ya que Flash permite crear aplicaciones con Gráficos de Vector que ocupan muy poco espacio, los archivos ejecutables que genera Flash (swf) ocupan muy poco espacio, el suficiente para cargarse en una página web. Esta cualidad le da mucha potencia a Flash en comparación con otras herramientas de autoría multimedia, ya que otros programas almacenan los gráficos en forma matricial, y flash en cambio utiliza las formas básicas primitivas como puntos, líneas y curvas que son representadas con ecuaciones matemáticas. Algunas herramientas que también emplean vectores son: Microsoft expressionblend, ACD Canvas, VML Vector MarkupLanguage.

Es importante mencionar el modelo de componentes que usa flash para crear sus aplicaciones, ya que cuenta con una biblioteca de componentes muy amplia entre los cuales se encuentran CheckBox, Botones, Etiquetas, Texto etc. La ventaja de usar esta biblioteca de componentes es que permite crear aplicaciones mucho más rápido y con facilidad, solo es cuestión de modificar los atributos de estos componentes que estamos utilizando, para se adecuen a la forma y uso que queremos darles.

Los archivos que maneja Flash son .fla que posteriormente pueden ser publicados para generar archivos .swf, estos son archivos comprimidos que pueden ser visualizados en un navegador o como una aplicación con el visor de Flash (Aulacllick, 2011).⁹⁶

Imagen 4.3 3DVIA VIRTOOLS 4



Fuente: Tecnoparque Colombia. (2009). *Línea de Ingeniería*. [En línea].
<<http://tpcbogingenieria.blogspot.com/2009/12/3dvia-virttools-ahora-en-tecnoparque.html>>[2011, mayo 20].

Virtools se puede ver (imagen 4.3) como una plataforma para la creación de aplicaciones interactivas 3D, entre algunas de las características más sobresalientes de Virtools (Línea de Ingeniería, 2009)⁹⁷ están:

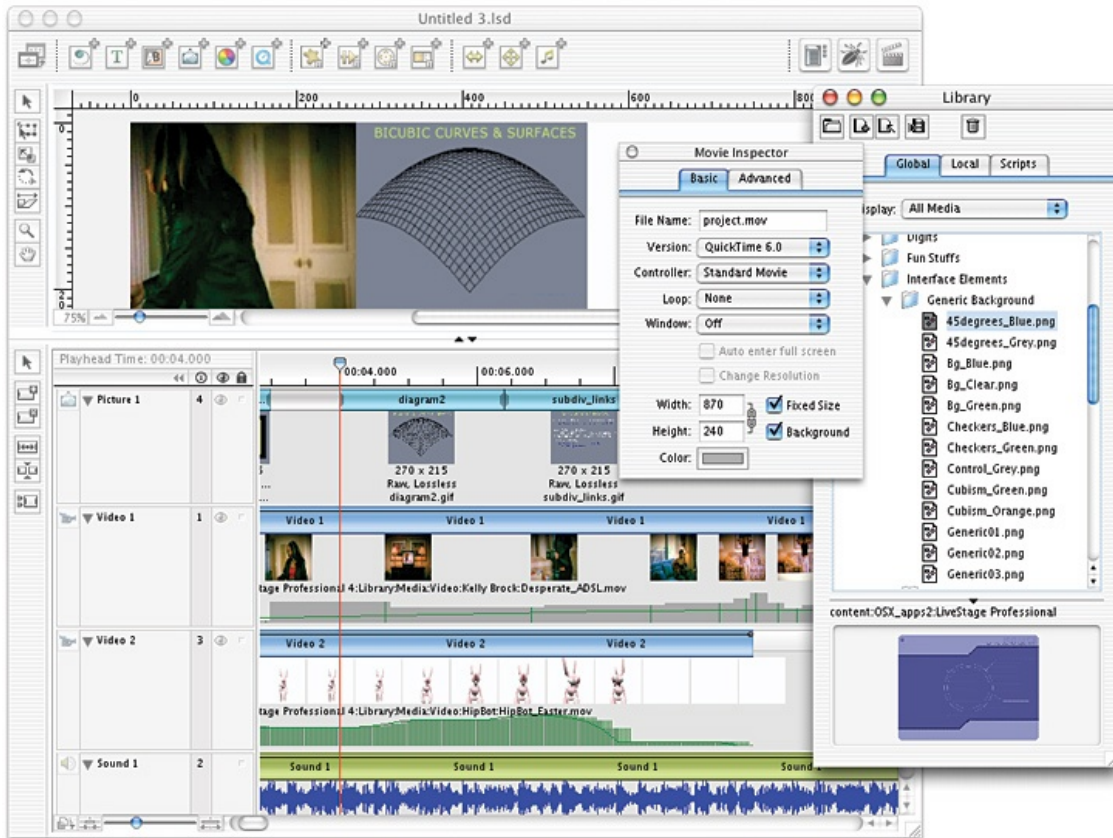
⁹⁶ Aulacllick, (2011). *Videotutorial Flash*. [En línea] <<http://www.aulacllick.es/flash8/>> [2011, mayo 10].

- Tiene una arquitectura open-ended ya que soporta una gran variedad de formatos 3D como son:
 - o 3D Max, Maya, XSI, Lightwave, Collada. Es importante mencionar que por sí mismo, Virtools no soporta archivos de 3d studiomax(extensión .max), ni de maya (extensión .ma) ni de xsi, ya que estos anteriormente deben ser exportados a formatos compatibles con virtools como son 3ds, x3dxml, Asc para nubes de puntos flotantes, VRML, nmo y Collada.
- También permite exportar archivos XML 3D
- Permite el despliegue 3D en varias plataformas como son:
 - o Microsoft Windows, Apple Mac OS, Sony consolas PSP, Intranet via 3D office, Internet via 3D life Player, y en consolas de video juegos como, Xbox y WII.
- Se pueden crear Ambientes inmersivos a través de librerías de Realidad Virtual
- Virtools trata a los objetos 3D como si fueran una unidad y sin tomar en cuenta los datos internos de esta, así permite una mayor flexibilidad al momento de tratar muchos objetos 3D y hacer interacción entre estos.
- Da la funcionalidad de Drag&Drop de comportamientos sobre los objetos 3D
- Tiene un lenguaje script llamado Virtools Scripting Language (VSL)
 - o Permite la creación de comportamientos
 - o Acceso a la API
- Separa objetos de datos y comportamientos
- Tiene una librería de comportamientos(virtoolslibrary)
 - o 500 comportamientos

Resumiendo lo anterior y viendo todas las capacidades, se pueden subrayar funcionalidad como la de poder crear aplicaciones muy pequeñas que pueden ser desplegadas en un navegador, de esta manera se puede tener un sitio de internet y poder subir un juego 3D para poder ser usado desde cualquier navegador por cualquier usuario de la red global internet. Además Virtools puede generar contenidos para CD/DVD's o también para consolas de video juegos PSP, XBOX.

⁹⁷ Tecnoparque Colombia. (2009). *Línea de Ingeniería*. [En línea].
 <<http://tpcbogingenieria.blogspot.com/2009/12/3dvia-virtools-ahora-en-tecnoparque.html>> [2011, mayo 20].

Imagen 4.4 LIVESTAGE PROFESSIONAL



Fuente: Softpedia. (2011). *LiveStage Pro 4.6*. [En línea]. < <http://mac.softpedia.com/get/Video/LiveStage-Pro.shtml> > [2011, mayo 20]

LiveStage es un software de autoría basado en aplicaciones para QuickTime (la imagen 4.4 muestra su interfaz) y al igual que otro software para la autoría de multimedia permite la creación de presentaciones interactivas digitales. LiveStage facilita algunas características para los desarrolladores de Realidad Virtual, ya permite combinar en un proyecto de RV con otros componentes media, permitiendo al desarrollador crear experiencias más inmersivas (Softpedia. (2011))⁹⁸.

⁹⁸ Softpedia. (2011). *LiveStage Pro 4.6*.

Entre algunas de sus características principales encontramos:

MPEG4 – Permite acceder y reconstruir al contenido de un MPEG4. LiveStage permite utilizar este tipo de formato como si fuera nativo, ya que no existe la necesidad de manipular o convertir a otro tipo de formato.

QuickTime VR – Con este módulo LiveStage da la posibilidad de poder manipular e intereractuar con objetos 3D y también poder explorar lugares y obtener vistas panorámicas.

Librerías de Código

LiveStage proporciona una forma de reutilizar código a través de las librerías de código, ya que con estas da la funcionalidad de guardar nuestros propios scripts y ocuparlos posteriormente en otras aplicaciones en las que necesitemos esta funcionalidad. Incluso podemos utilizar otras librerías creadas por programadores profesionales, y así evitamos la tarea de estar depurando en el caso de que las creáramos nosotros.

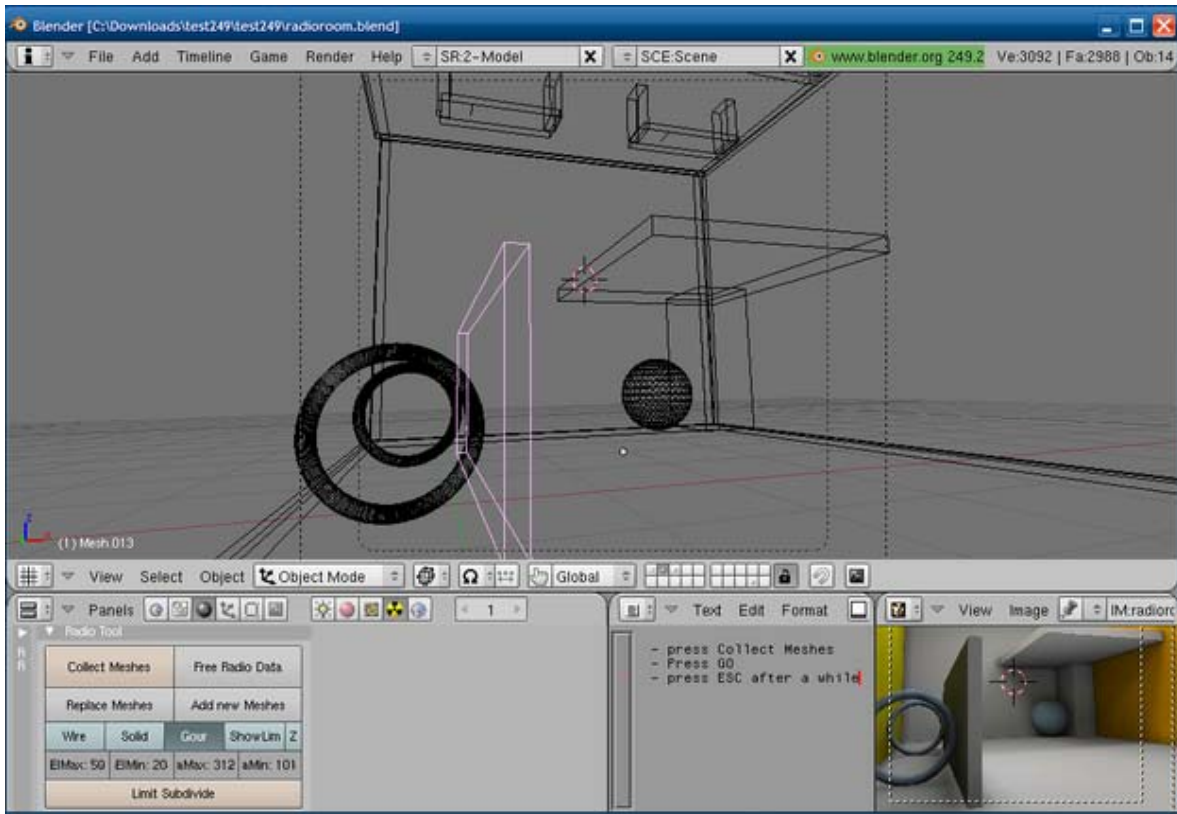
Ventana de Script

En la ventana de script se permite editar en una ventana todos los script que hayan sido hechos por el usuario

Estos son solo algunos programas multimedia que sirven de herramienta para diseñar aplicaciones capaces de presentar diferente información que puede emplearse como el medio para generar conocimiento dentro del campo de la educación e integrarse como complemento a ella. La creación y desarrollo de aplicaciones multimedia de manera global nos permite disfrutar de sus ventajas educativas, nos permite situar la integración de las TIC's en la enseñanza dentro de la educación, necesaria e imprescindible en la actualidad. Los programas que acabamos de mencionar tienen la ventaja de ser herramientas de autoría muy completas, con la desventaja de que hay que pagar por ellas.

También tenemos algunas herramientas de autoría gratuitas como:

Imagen 4.5 BLENDER



Fuente: Softonic. (2011). *Blender*. [En línea]. < <http://blender.softonic.com/mac> > [2011, mayo 20].

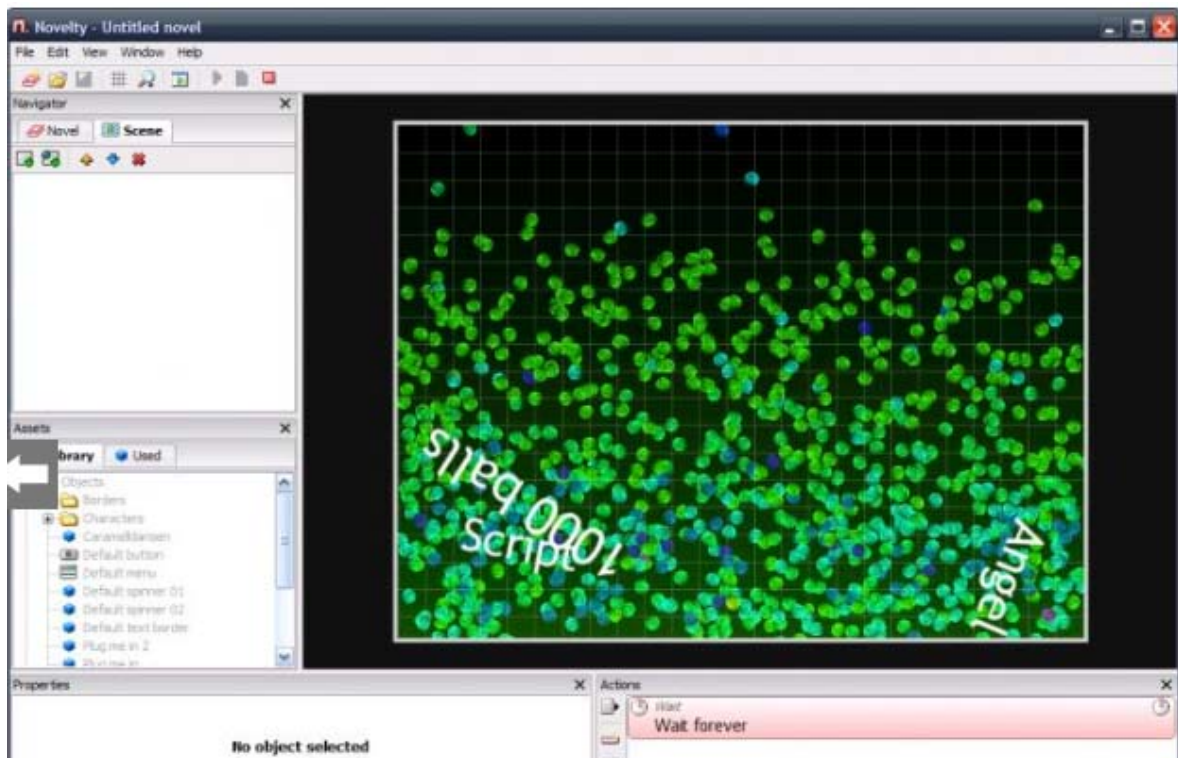
Blender (imagen 4.5) es un programa gratuito para el modelado, animación y renderizado de gráficos 3D. Se trata de un proyecto de código abierto con una potencia comparable a la de los paquetes comerciales más destacados, como Maya o 3D Studio.

Las posibilidades de Blender son inmensas: sus herramientas permiten crear objetos, esculpirlos, iluminarlos, pintarlos con texturas y animarlos en escenas complejas. La modalidad Game Blender, incluida en el paquete principal, es un editor de videojuegos 3D avanzado.

Uno de los puntos débiles de Blender es la dificultad para aprender a manejar sus herramientas; la documentación es escasa y la interfaz, poco intuitiva. Por suerte, existe la comunidad de usuarios de Blender, para ayudar y proporcionar tutoriales y ejemplos.

Con Blender también se puede hacer Pixar, o al menos ésa es la idea detrás de su constante desarrollo. Conseguirlo, por supuesto, depende del tiempo que se invierta en su aprendizaje.

Imagen 4.6 Novelty



Fuente: softonic, (2011). *Novelty*. [En línea]. < <http://novelty.softonic.com/> > [2011. Mayo 20].

Novelty es un interesante editor de animaciones similar a Flash (imagen 4.6). Con su propio lenguaje de scripts, nos permite crear pequeños juegos, narraciones animadas o storyboards con facilidad.

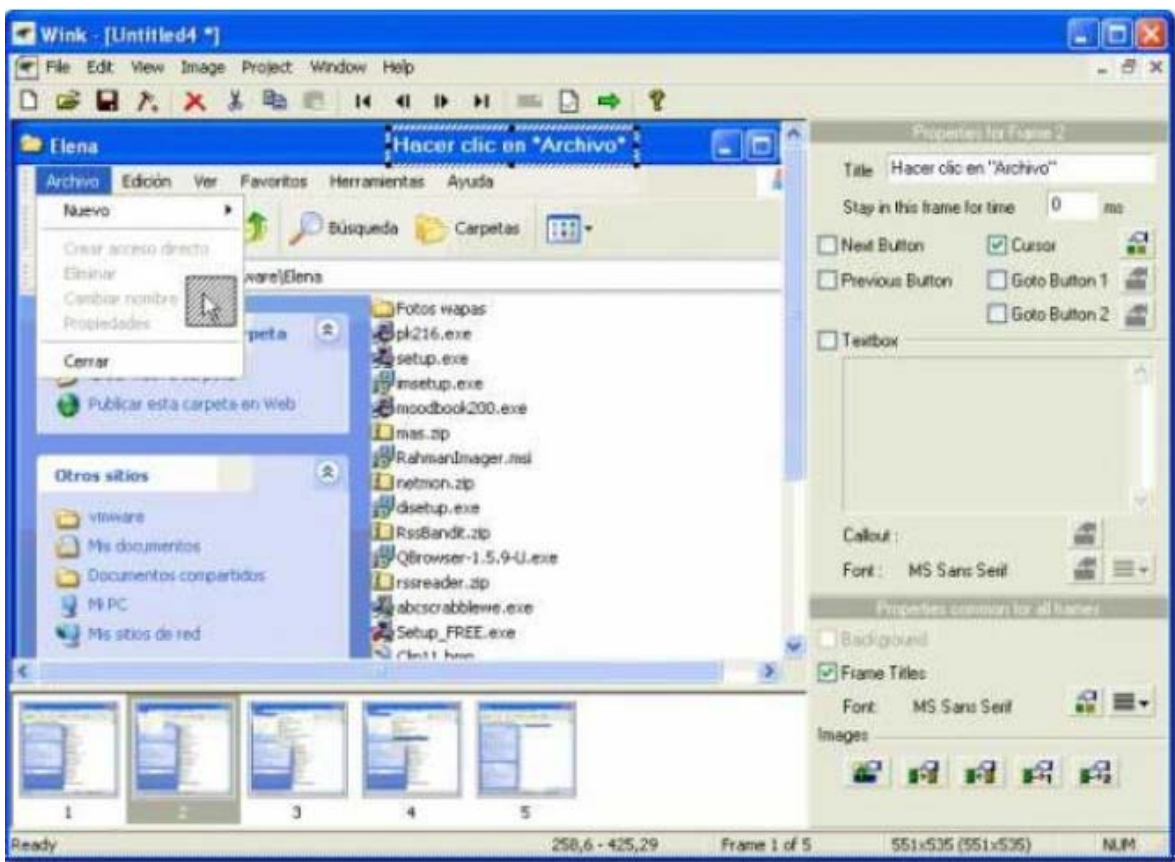
Cada documento de Novelty se estructura como un guión, con capítulos y escenas organizadas de manera secuencial. En estas diapositivas puedes colocar elementos gráficos, scripts, texto y sonidos, pudiendo modificar sus propiedades al detalle.

Más allá de esta función gráfica, lo más destacable de Novelty son las opciones interactivas. Con el menú Actions podemos añadir tiempos de espera, diálogos, efectos gráficos, saltos de página o sonidos.

Una vez que hayamos terminado, Novelty puede empaquetar y exportar la historietta, juego o animación junto a su reproductor, para que se pueda visualizar la creación hecha por nosotros en cualquier ordenador.

Entre Flash y Powerpoint, Novelty tiene el mérito de hacer entretenida la creación de animaciones e historietas visuales, gracias a una interfaz amena y un sistema de acciones intuitivo.

Imagen 4.7 WINK



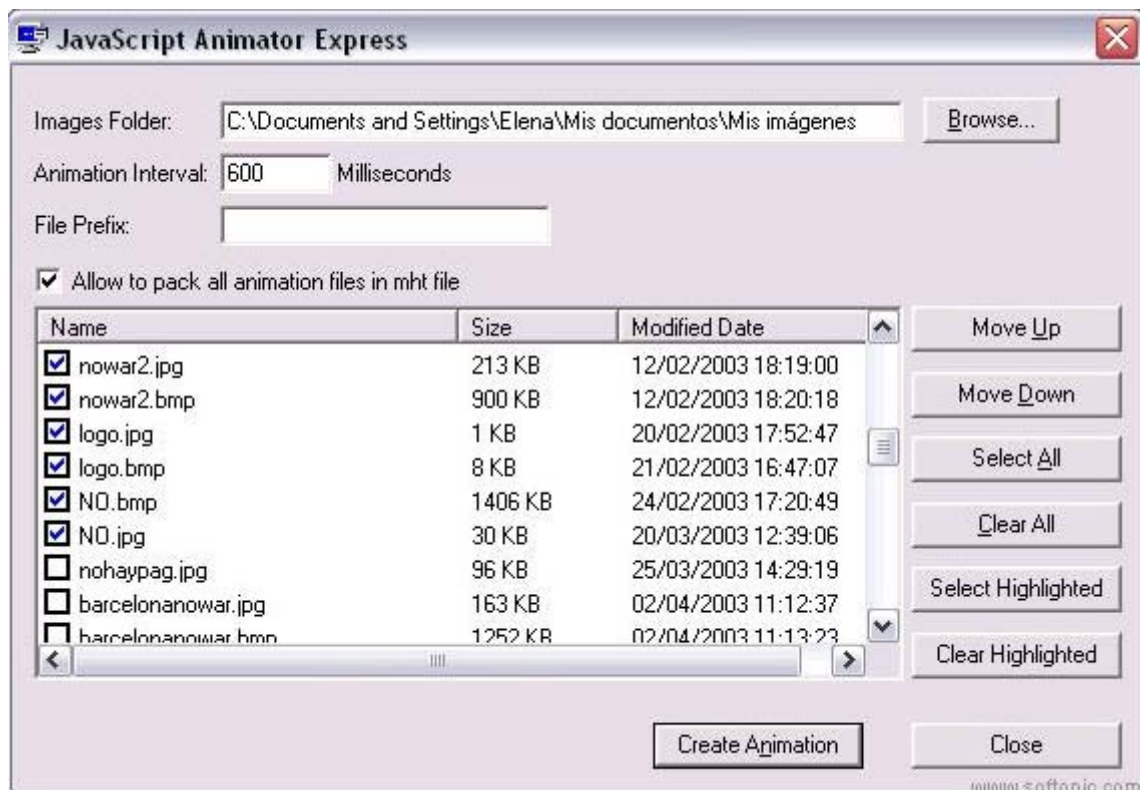
Fuente; Softonic. (2011). *Wink*. [En línea]. < <http://wink.softonic.com/> > [2011, junio 20]

Wink permite grabar toda la actividad que se produzca en nuestro escritorio o pantalla, en una ventana o aplicación en concreto, pudiendo hacer un tutorial. La

grabación se registra en fotogramas por separado (ver imagen 4.7), que pueden grabarse de forma manual o automática. Después, podemos añadirle comentarios, anotaciones o incluso un botón de “Siguiente”.

Una vez que tenemos todos los fotogramas a punto, el programa crea la animación en Flash, con suaves transiciones de uno a otro. El resultado se puede guardar en Flash o en un fichero ejecutable con reproductor integrado.

Imagen 4.8 JAVASCRIPT ANIMATOR EXPRESS



Fuente: Softonic. (2011). JAVASCRIPT ANIMATOR EXPRESS .[En línea]. < <http://javascript-animator-express.softonic.com/> > [2011, junio 25].

JavaScript Animator Express permite crear una animación virtual en Java, sin necesidad de programar ni una sola línea de código. Lo único que hay que hacer es escoger las imágenes que queremos incluir en la animación y el intervalo entre ellas, y hacer clic en el botón para crear la animación. Si usamos imágenes secuenciales, podemos conseguir un efecto de movimiento. La página generada con la animación

contiene además un pequeño control de menú con botones de reproducción, pausa y cambio de intervalo esto se puede apreciar en la imagen 4.8.

Los programas anteriores son solo algunos, ya que hay gran cantidad de software libre, utilizado como herramienta de autoría multimedia, la página de softonic aloja una gran cantidad de software que podemos descargar; la desventaja en general de estas herramientas gratuitas es que pueden estar en un solo idioma ya sea en inglés o con suerte en español, algunos programas son muy básicos y no son tan completos; claro no por eso nos evita crear video tutoriales o aplicaciones web para subir a la red.

Es de gran importancia tomar en cuenta que para programar código, se hace en el idioma inglés, excepto algunos casos; también si queremos consultar libros o manuales de programación, no siempre encontramos todo en español. Con esto quiero decir que debemos comprender la importancia de dominar el idioma inglés para poder tener una mayor comprensión del software que vamos a manejar.

CONCLUSIÓN

La economía mexicana se ha rezagado, no sólo por la falta de consensos para las reformas estructurales, sino por la ausencia de una visión estratégica de largo plazo; esto se ha reflejado en una pérdida de competitividad y bajo desarrollo económico, que urge detener y remontar con políticas decididas en aspectos como el uso de la tecnología por parte de las empresas, además de involucrar a la educación, para aprovechar el talento disponible, hoy subutilizado, mal pagado y que incluso ha optado por emigrar fuera del país. India ha establecido estrategias de largo alcance para soportar la competitividad en el uso generalizado de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's).

Una política de gobierno más congruente en pro de las TIC's generaría empleos mejor remunerados, más recaudación y hasta la posibilidad de exportar esos servicios. México ha desperdiciado la gran oportunidad de convertirse en un proveedor de software de EU, pese a la estrecha interrelación y empatía en materia de negocios, más que países como la India, ya que siendo sus vecinos conocemos más su cultura.

En este sentido, es importante que se dé el interés por promover inversiones de alta tecnología en nuestro país, con el objetivo de fortalecer los lazos con la red mundial de la producción y distribución de alta tecnología como una plataforma de servicios tecnológicos, es fundamental que se conozca el modo en que India ha llegado a perfilarse como una superpotencia en las TIC's mundiales y cómo en un corto plazo ha levantado una industria informática de relevancia mundial en el Bangalore Valley - el denominado Silicon Valley de los indios.

Una vez que nuestro país inicie este proceso que India ha implementado (adecuándolo a la situación del país) y aproveche las oportunidades que ofrece la Nueva Economía, disminuirá la amplia y creciente brecha tecnológica, productiva y de ingresos que se tiene entre los mismos países en desarrollo y los industrializados.

A pesar de las deficiencias que todavía existen, hay que reconocer que las instituciones de educación superior se han involucrado en ampliar el uso de las TIC's, ya que han modificado:

- Sus planes de estudio que ayudará a una buena divulgación y concientización del uso e importancia de las TIC's.
- Han reestructurado áreas internas que se enfoquen a la implementación de las TIC's en la educación, capacitando a alumnos y profesores en su uso.
- Han fomentado el acceso libre a internet en los campus.
- Ha creando un mayor número de vinculación empresa-escuela, para poder incorporar en proyectos reales a los alumnos a partir del 5° o 7° semestre de licenciatura, lo que les ayudará a formar experiencia profesional.
- Iniciar campañas para combatir el analfabetismo en algunos estados de la república.

El gobierno de México ha ampliado la educación a distancia, ya que ahora no solo se cursan carreras del área de las ciencias sociales y humanidades si no también carreras de ingeniería que no eran posible cursarlas a distancia en educación abierta; en cuánto a equipar escuelas con computadoras a nivel básico creo que no se ha logrado un avance significativo, así como tampoco en capacitar a los profesores en el uso de las TIC's, ha faltado más difusión e información de la importancia del uso de estas nuevas tecnologías.

Se necesita que el gobierno además de atender las políticas recomendadas por la OCDE en el área social, educativa, empresarial y financiera; también haga una mayor inversión en la educación ampliando la cobertura educativa, al igual que en el área de investigación y desarrollo, además de fomentar vínculos con otros países para poder desarrollar proyectos conjuntos de I+D, en general que centre el desarrollo de México y sus políticas públicas en la educación.

En este trabajo se llega a la conclusión de la necesidad de comprender lo importante que es el conocimiento para crear y desarrollar tecnología con valor agregado, el análisis que hicimos de India ha servido para mostrar lo que en nuestro país podemos lograr. En este sentido al comparar el tiempo del uso de las TIC's en el presente con el tiempo que hace 20 años se invertía para hacer una investigación, podemos observar todo el tiempo ahorrado para utilizarlo ahora en desarrollo de nuevo aprendizaje, de creación y difusión de conocimiento.

RECOMENDACIONES

En este trabajo de investigación se expusieron los problemas que sufre el país sobre la inclusión y aplicación de las TIC's, mismos que se encuentran afectando a la población dentro de la facultad, por lo que a continuación se expone a manera de resumen los problemas que se pueden atacar dentro de la institución aportando una propuesta que ayude a resolver dicha problemática y a alcanzar los objetivos de esta tesis:

1. No todos los profesores en los diferentes niveles educativos y en las diferentes carreras universitarias se encuentran preparados para utilizar las TIC's como herramienta, es vital que los profesores se actualicen para que cumplan la función de difusores del conocimiento de manera general.
 - a) A este problema se propone adecuar o implementar dentro de la Facultad (se piensa así para aprovechar los tiempos y la infraestructura de la escuela) un área que funcione como el CAE 504, que ofrezca cursos extracurriculares sobre actualización de TIC's orientado para los docentes de todas las carreras; estos cursos se impartirían las dos primeras semanas de inicio de labores, para evitar que no se encimen con el inicio de clases, la organización en cuanto a costo e impartición de cursos, se podría manejar igual que el CAE. Se pretende que el profesor se vea estimulado por la baja cuota que pagaría y el hecho de que no tendría que trasladarse a otro lugar.
 - b) Los cursos podrían ayudar para inducir a los profesores a implementar como parte de su evaluación, la creación de un blog o foro con el fin de que los alumnos expusieran sus dudas y necesidades, apoyarse en el profesor y de manera conjunta se logre enriquecer el tema. El profesor indicaría la hora a conectarse y el foro pudiera llevar un conteo del tiempo de permanencia de cada participante.
2. El internet ha ayudado a crear espacios en donde se fomente el aprendizaje de cualquier índole, ya que tenemos videos de youtube muy ilustrativos sobre temas específicos, y no solo eso, también existen páginas que ofrecen sin costo alguno

video tutoriales de diferentes temas como: <http://www.aulacli.es/> (2011)⁹⁹, <http://www.illasaron.com/>(2011)¹⁰⁰, <http://www.videotutos.com/>(2011)¹⁰¹ y [http://www.e-aula.com/pub/VideoTutoriales.html\(2011\)](http://www.e-aula.com/pub/VideoTutoriales.html(2011))¹⁰³. Se pueden consultar páginas web de nuestra Facultad en las que encontramos proyectos de aprendizaje como el LATI¹⁰⁴ cuya directora del proyecto es la M. en I. Arcelia Bernal Díaz, otro ejemplo sería la página del CCH que ofrece cursos multimedia en la red, sin olvidar la cantidad de libros gratuitos que podemos encontrar en la web. El problema que he podido observar, es que algunos alumnos de estos niveles educativos no saben de la existencia de estas páginas; pareciera que el conocimiento a pesar de formar parte de un mismo grupo o carrera, estuviera todavía restringido, aún para los jóvenes que cuentan con la tecnología para poder acceder a ello; en este aspecto considero debe de haber una mayor difusión de este tipo de páginas y herramientas que ayudan a complementar la educación obtenida en el aula y a llenar esas lagunas de conocimiento.

- a) En este sentido se podría pensar en una red de TIC's interna por cada carrera en donde se encontrarán todos los libros o la mayoría de los que podrían utilizar los jóvenes a lo largo de sus estudios en formato pdf, en el caso de las carreras de sociales.
- b) En la red interna de TIC's de la carrera de ingeniería en Computación se encontrarían además de libros, video tutoriales y una sección que contuviera plugins necesarios y programas ligeros con la opción de descargar. Esto con el fin de que los estudiantes no se pierdan en el mar de información de internet y tuvieran a la mano lo propio de su carrera.
- c) Dentro estas redes se pudiera contemplar un chat o foro interno en el cual los jóvenes en general expusieran sus dudas pertinentes a la carrera y entre ellos mismos se logrará reducir la falta de habilidad informática ya que interactuarían jóvenes de diferentes semestres. En este sentido es muy

⁹⁹ Aulacli. (2011). *Cursos*. [En línea]. <<http://www.aulacli.es/>> [2011, Junio 1º].

¹⁰⁰ Ilasaron. (2011). *Videotutoriales*. [En línea]. <<http://www.illasaron.com/>> [2011, Junio 1º].

¹⁰¹ Videotutos. (2011). *Videotutoriales*. [En línea]. <<http://www.videotutos.com/>>. [2011, Junio 1º].

¹⁰² Eaula. (2011). *Videotutoriales*. [En línea]. <<http://www.e-aula.com/pub/VideoTutoriales.html>> [2011, Junio 1º].

¹⁰³ Eaula. (2011). *Videotutoriales*.

¹⁰⁴ M. en I. Arcelia Bernal Díaz. (2011). *Proyecto LATI*. [En línea]. <http://comunidad.proyectolati.org/> [2011, Junio 1º].

importante que los alumnos entiendan la importancia de trabajar de manera conjunta y de no apropiarse del conocimiento para lograr fomentar un crecimiento conjunto de saberes. Se busca fomentar la participación social y fortalecer la colaboración hasta crear verdaderas comunidades escolares de aprendizaje. Considerando la libertad de acceso a la información de estas redes individuales se podría permitir la visita o entrada a jóvenes de otras carreras. Por supuesto tendría que existir un moderador para que el objetivo de esto se cumpliera

Queda claro que nosotros, los Ingenieros egresados de la carrera de Computación tenemos que retribuir lo que nuestra alma mater nos ha dado, retribuir parte de esas competencias adquiridas en las aulas y en la vida profesional, aprovechar las redes sociales no solo para hablar de cosas triviales sino para difundir lo que hemos aprendido.

Utilizando las herramientas de autoría multimedia, la web y la programación podemos crear aplicaciones y contribuir con ese material en las redes que se han propuesto; se busca comenzar a crear una red social a mediano plazo dentro de la facultad y a largo plazo, una red que pudiera contemplar las demás facultades con la meta de impulsar el crecimiento conjunto y apoyar el desarrollo del conocimiento, que se verá transformado en desarrollo tecnológico y posteriormente en desarrollo económico basado en la educación.

REFERENCIAS

- Álvarez, C. (2000). *Descartes y la ciencia del siglo XVII*. México: Siglo Editores S. A
- Berumen, S. (2008). *Evolución y desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento*. España: Editorial del Economista.
- Blanca, M., Cuervo, M. y Sainz, J. (2006). *Perspectivas de la globalización*. Madrid: DYKINSON.
- CARI, CEPAL e IICA Argentina. (2003). *Argentina-India: Un desafío y una oportunidad para la vinculación económica y comercial*. México: IICA Biblioteca Venezuela.
- Comellas, L. (2007). *Historia sencilla de la ciencia*. España: Ediciones RIALP S.A.
- Cosin, R. (2007). *Fiscalidad de los precios de transferencia*. España: Wolters Kluwer.
- Cuesta, R. (2005). *A propósito de la globalización: Nuevos tiempos para pensar espacios antropológicos*. España: Editorial Club Universitario.
- Estébanez, J. (2000). *Lecturas geográficas. Homenaje a José Estébanez Álvarez*. Madrid: Editorial Complutense.
- Fraioli, L. (1999). *La historia de la tecnología: el hombre crea su mundo*. España: Editex.
- García, D. (2007). *Historia universal: XXI capítulos fundamentales*. España: ELECE
- González, Á. (2007). *Economía política mundial*. España: Ariel S. A.
- Hellín, P., Rojo, P. y San Nicolás, C. (2009). *La televisión digital terrestre en Murcia. Informe técnico sobre la situación y oportunidades de implantación de la televisión digital terrestre en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*. España: Comunicación Social.
- Instituto de Estadística de la UNESCO. (2011). *Compendio Mundial en Educación 2010, comparación de las estadísticas de educación en el mundo*. Canadá: UNESCO-UIS.
- Isolve, M. (2000). *Historia de la ciencia y la tecnología*. México: Limusa.
- Katz, R. (2009). *El Papel de las TIC en el Desarrollo. Propuesta de América Latina a los Retos Económicos Actuales*. 2ª. ed. España: Ariel, Fundación Telefónica
- López, C. (2004). *Tecnologías de la Información. Conceptos básicos*. España: Ideas propias.
- Marí, V. (2001). *Globalización, nuevas tecnologías y comunicación*. 2ª. ed. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Martín, V. (1997). *Revista de estudios sociales y de sociología aplicada. Informática, información y comunicación. La edad de la Informática. La cibersociedad. Documentación Social*. no. 108, 11-32.
- Metcalf, B. (2003). *Historia de la India*. España: Euroandalus Printing S.L.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte –CIDE, (2003). *La integración de las nuevas*

tecnologías en los centros: Una aproximación multivariada. Secretaría General Técnica.

- Mungaray, A. (2006). *Por una buena educación: reflexiones sobre innovación, calidad y pertinencia.* México: Universidad Autónoma de Baja California
- Muñoz, E. (2007). *Biotechnología y sociedad: encuentros y desencuentros.* España: ANORMI S. L.
- Rodríguez, A. (2006). *La brecha digital y sus determinantes.* México: UNAM.
- Sánchez, L. (2006). *Informática: un enfoque constructivista.* México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Serrano, A. Martínez, E. (2002). *La brecha digital: mitos y realidades.* México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Taibo, C. (2008). *150 preguntas sobre el nuevo desorden.* Madrid: Economía crítica y ecologismo social.
- Tamames, R. (2009). *Para salir de la crisis global: análisis y soluciones.* España: EDAF.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación.* 4ª. ed. México: Limusa.
- Velasco, E. (2007). *Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología.* México: UNAM.
- Villacorta, A. (2005). *Enredados. El mundo de la Internet.* Lima: Villacorta A.

MESOGRAFÍA

- ANUIES. (2005). < http://www.anuies.mx/la_anuies/que_es/laanuies.php>
- AMCIS. (2011). <<http://www.amcis.org.mx>>
- AMIPCI. (2011). *Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2011*. <<http://www.amipci.org.mx/>>
- AMIPCI. (2011). < <http://www.amipci.org.mx/>>
- AMITI. (2011). <<http://www.amiti.org.mx/inicio>>
(2011). *Visión México 2020*. < <http://www.amiti.org.mx/inicio>>
- aulaclick. (2011). *Cursos*. <<http://aulaclick.es>>
(2011). *Videotutorial Flash*. <<http://www.aulaclip.es/flash8/>>
- Banco mundial. (2010). *Perspectivas para la Economía Mundial*.
<[http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTDECPGSPA/EXTG
BLPROSPECTSPA/EXTCHLGBLPROSPECTSPA/0,,contentMDK:20697426~menuPK:62
7030~pagePK:51449435~piPK:4711852~theSitePK:627004,00.html](http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTDECPGSPA/EXTG
BLPROSPECTSPA/EXTCHLGBLPROSPECTSPA/0,,contentMDK:20697426~menuPK:62
7030~pagePK:51449435~piPK:4711852~theSitePK:627004,00.html)>
- Blogger. (2011). *Ingeniería*. <<http://visualingenieria.blogspot.com/>>
- Bustelo, P. (2004). *La presencia económica de España en China e India. La creciente importancia económica de India en el mundo*. [58-63]. Madrid: Akal.
<www.ucm.es/info/eid/pb/Bustelo%20-%20CE06.pdf>
- CADELEC. (2010). <<http://www.cadelec.com.mx/>>
- CANIETI. (2011).
<http://www.canieti.org/index.asp?_option_id=13&_option_parent_id=0&_option_level=0>
- CIA. (2011, Agosto 29). *India*. <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/in.html>>
- CINVESTAV. (2011). < <http://www.cinvestav.mx/Acercade/Informaci%C3%B3ngeneral.aspx>>
- Colombia Digital. (2010). *Edusud (Programa de la UNESCO para el uso de las TIC en la educación en África)*. <www.edusud.org/>
Grupo de Trabajo de TIC's de las Naciones Unidas.
<<http://www.colombiadigital.net/tic-en-el-mundo/tic-el-mundo/actores-tic/entidades-internacionales.html?start=4>>
- CONACYT. (2011). *Comunicado 45/11*, <http://www.conacyt.mx>
(2011). < <http://www.conacyt.mx/Acerca/Paginas/default.aspx>>
- Consulado General y Centro de Promoción de la República Argentina en Mumbai. *El Mercado de TI en la India*. < www.cgmmum.co.in/Inform%E1tica.pdf,>

- CUDI. (2011). < <http://www.cudi.edu.mx/index.html>>
- Eaula. (2011). *Videotutoriales*. <<http://www.e-aula.com/pub/VideoTutoriales.html>>
- EcuRed. (2011). *Adobe Director*. << http://www.ecured.cu/index.php/Adobe_Director>>
- Emagister. (2011). *Foro de Programación estructurada*. <http://grupos.emagister.com/foro_programacion_estructurada/6838>
- e-méxico. (2011). *Antecedentes*. < <http://www.e-mexico.gob.mx/web/que-es-e-mexico/antecedentes>>
- Ferguson, I. CNN. (2010). *El Outsourcing, un impulso para México*. <<http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2010/01/07/outsourcing-un-impulso-para-mexico>>
- FMI. (2010). *Guía sobre Comités, grupos y clubes*. <<http://www.imf.org/external/np/exr/facts/spa/groupss.htm>>
(2010). *Panorama de las perspectivas*. <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/EXTDECPGSPA/EXTGBLPROSPECTSPA/EXTCHLGBLPROSPECTSPA/0,,contentMDK:20697400~menuPK:627029~pagePK:51449435~piPK:4711852~theSitePK:627004,00.html>>
- Foro Económico mundial. (2011). *Reporte Mundial de Tecnologías de Información 2010-2011*. < <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report/>>
- Garcés, F. (2010). *India: El Rol de la Política Fiscal y las Reformas Estructurales. Economía Internacional, Libertad y Desarrollo*. No. 548. < http://www.lyd.org/wp-content/files_mf/EII-548-India%20El%20rol%20de%20la%20politica%20fiscal%20y%20las%20reformas%20estructurales-22-07-2010.pdf >
- Gutiérrez, A. (2009). *El mercado de las TIC en India*. España: ICXEL. <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:S0b0LpjuX7EJ:www.icex.es/icex/cma/contentTypes/common/records/viewDocument/0,,00.bin%3Fdoc%3D4199984+clusters+electronicos+de+hardware+en+India&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEEShH60Cb-A5dtCXqgR58H8etKtgyTDn4qofGOEmj4Z8Y80jppdO0L71xnTZhocCamEPLGExdRrjdaKofXo9s7XHljr75UnXA214OK2YEK0ZmnViRrzFqotqZu5-ajU41TjetPnib&sig=AHIEtbROXijSj_3OLQnbVklLkVCfBEfqA>
- ICA. (2010). *Instituto para la conectividad de las Américas*. <www.idrc.ca/es/ev-127567-201-1-DO_TOPIC.html>
- Illasaron. (2011). *Videotutoriales*. <<http://www.illasaron.com>>
- ILCE. (2011). < <http://www.ilce.edu.mx/sunrise/es/>>
- INEGI. (2011). *Enciclomedia*. <<http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/ciberhabitat/escuela/enciclomedia/>>

(2011). *Usuarios de Computadora por aplicaciones*.
<<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=19007>>
(2011). *Usuarios de Internet*.
<http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=19007>

- Ingeniería UNAM. (2011). *Becas*. <<http://www.ingenieria.unam.mx/cpspa/BECAS/conacyt.html>>
- Intraemprendedor. (2011). *Lugar de México en la industria mundial de IT y Outsourcing*, <<http://www.intraemprendedor.com/2011/01/03/cual-es-el-lugar-de-mexico-en-la-industria-mundial-de-it-y-outsourcing/>>
- ISOC. (2010). *Introducción*. < <http://www.isoc.org.mx/intro.html>>
- Javierjileta. (2009). *You tuve. Biometropolis Una Realidad*. <<http://www.youtube.com/watch?v=KXqzSAiUTS0>>
- Jiménez, G. (2007). *Rasgos Culturales de India. Mercadotécnica Global. Revista de Mercados y Negocios Internacionales*. <http://www.mktglobal.iteso.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=366&Itemid=123>
- Kearney. (2010). *Foreign Direct Investment (FDI) Confidence Index*. <<http://www.atkearney.com/index.php/Publications/foreign-direct-investment-confidence-index.html>>
- Los 10 millonarios más acaudalados. (2011). <<http://www.usernetsite.com/sociedad/los-10-millonarios-mas-acaudalados-del-planeta.php>>
- Maestro de la web. (2011). *Tecnologías de la información y comunicación*. <http://maestroweb.org/index.php?fp_verpub=true&idpub=66>
- M. en I. Arcelia Bernal Díaz. (2011). *Proyecto LATI*. <http://comunidad.proyectolati.org/>>
- Morín, A. (2011). *Periodismo Científico y Profesional*. <<http://anamorin.wordpress.com/tag/sam-pitroda/>>
- MrMetropolisdanny. (2011). *Youtube. Sam Pitroda, Investigador y Experto en Tecnologías de la Información, en visita a Guadalajara, 29 Abril 2011*. <http://www.youtube.com/watch?v=Rj__tHJloC4>
- Noticias de tecnología. (2011). *Baterías de Laptops*. <<http://www.misnoticiasdetecnologia.com/hp-retira-70000-baterias-de-laptops.htm>>
- Observatorio Laboral. (2011). *Profesional Encuesta 2011*. <http://www.observatoriolaboral.gob.mx/wb/ola/ola_principal>
- OCDE (2011). *Estudios económicos de la OCDE: México 2011*. <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264115934-es>>
- Oktaba, A. (2007). *Comunidad Moprosoft. Historia de una Norma*.

<<http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/>>

- Planeta Red. (2011). *Códec multimedia*. < <http://planetared.com/2009/11/codecs-multimedia-en-ubuntu-karmic-koala-ubuntu-9-10/>>
- Plan Nacional de Desarrollo. (2002). *Fortalecimiento del mercado Interno*. <http://pnd.fox.presidencia.gob.mx/pdf/2002/pag_461-468.pdf>
- Poblannerías, (2011). *México e India intercambiarán tecnología, cine y turismo*. Poblannerías.<<http://www.poblannerias.com/actualidad/37340-mexico-e-india-intercambiaran-tecnologia-cine-y-turismo.html>>
- politicaypoliticosex. (2009). *Youtube. Aristegui - Sam Pitroda. No Es Crisis Económica, Es CRISIS ESTRUCTURAL ½*. < <http://www.youtube.com/watch?v=S2gnlAKxHvc>>
- Rojas, A. (2008, Octubre 22). *India se suma a la carrera espacial con un viaje a la Luna*. El País. <http://www.elpais.com/articulo/internacional/India/suma/carrera/espacial/viaje/Luna/elpepuint/20081022elpepuint_5/Tes>
- Secretaría de Economía. (2010). *Diagnóstico de la Economía Mexicana*. <www.economia.gob.mx/swb/work/models/economia/.../2/.../diagnostico.pdf >
(2008). *Parques Industriales*. <http://www.economia.gob.mx/swb/es/economia/p_cpyme_programa_de_parques_industrialesSchwab,K.>
(2011). *Foro Económico Mundial*. Reporte Global de Competitividad 2011-2012. <<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-2011-2012/>>
(2011). *Sistema Nacional de Incubación de Empresas*. <<http://www.siem.gob.mx/SNIE/DefinicionesSNIE.asp>>
- SEP. (2011). *Historia de la SEP*. < http://www.sep.gob.mx/es/sep1/sep1_Historia_de_la_SEP>
- Softonic. (2011). *Blender*. < <http://blender.softonic.com/mac>>
(2011). *Novelty*. < <http://novelty.softonic.com/>>
(2011). *Wink*. < <http://wink.softonic.com/>>
(2011). *JAVASCRIPT ANIMATOR EXPRESS*. < <http://javascript-animator-express.softonic.com/>>
- Softpedia. (2011). *Imágenes de Adobe Director*. < <http://www.softpedia.com/es/imagenes-Adobe-Director-118610.html>>
(2011). *LiveStage Pro 4.6*. < <http://mac.softpedia.com/get/Video/LiveStage-Pro.shtml>>
- TECHBA. (2011). <<http://www.techba.org/esp>>
- Tecnobetas. (2011). *Procesador corei9*. <<http://tecnobetas.com/intel-anuncia-su-nuevo-procesador-core-i9/>>
- Tecnoparque Colombia. (2009). *Línea de Ingeniería*. <<http://tpcbogingenieria.blogspot.com/2009/12/3dvia-virttools-ahora-en-tecnoparque.html>>

- Túatú. (2011). *India pobreza y tecnología*.
<<http://www.tuatupr.com/india-pobreza-y-tecnologia/>>
- UNAM-DIGITAL. (2010).
<<http://www.unamdigital.unam.mx/2010/09/27/la-dg-de-computo-y-de-tecnologias-de-informacion-y-comunicacion-es-muestra-de-la-importancia-de-las-tic-en-la-unam/>>
- Unión Internacional de las Telecomunicaciones. (2011). < www.itu.int/net/home/index-es.aspx>
- w3w3. (2008). *Your Ultimate Network*. <<http://www.w3w3.com/News.htm>>
- Zuñiga, D. (2007, junio 12). La Jornada. *India prepara sus tropas*.
<<http://www.jornada.unam.mx/2007/06/12/index.php?section=economia&article=025n1ei>
u>