



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS
Y SOCIALES

Las mejores prácticas internacionales de la industria de las tecnologías de información: situación e impulso en los programas del gobierno federal de México en el sexenio 2006-2012

TESINA

PARA OBTENER EL GRADO DE:
LICENCIATURA EN RELACIONES INTERNACIONALES

PRESENTA:

LORENA JUAREZ OLAY

TUTOR:
ROBERTO ARTURO LÓPEZ VARGAS



MÉXICO, D.F., CIUDAD UNIVERSITARIA 2012.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

¡Tengo tanto que agradecer! ¡Gracias Dios Mío, gracias Vida!

A mi mamá, mi yaya, mi abuelo, mis tíos, mis primos.

Siempre recuerdo tres cosas que fueron mi ejemplo para querer estudiar y querer estudiar en la UNAM: la primera, cuando iba al kínder, había veces que mi abuelito y yo íbamos a dejar a mi mamá a la Facultad de Arquitectura, recorriendo ese camino con escuelas tan grandes y hermosas, era y sigue siendo un deleite. La segunda, las sobremesas de las comidas de casa de mi yaya escuchando anécdotas de la prepa 6 y de la universidad de toda la familia, podía pasar horas escuchando las mismas historias y disfrutarlas, y ahí estábamos de metiches todos los primos comiendo un delicioso postre hecho por la yaya. Y la tercera y última, cuando alguien me preguntaba de pequeña “¿a qué se dedica tu mamá?” no cualquiera podía decir que su mamá era arquitecta. Gracias kumkum, siempre ha sido un orgullo que seas mi mamá, y una ¡mamá arquitecta! ¡Gracias familia por esa inspiración de superación!

A la UNAM, a la prepa 6 y a la FCPyS, que me permiten hoy ser una profesionista comprometida con este país. Gracias al CEC, por tener el programa de titulación por tesina, por apoyarnos tanto. Gracias a cada profesor que tuvo pasión y amor por la enseñanza y que se comprometieron con esa clase que dejaron huella en estudiantes como yo. Gracias Arturo, mi asesor, por su tiempo, paciencia y compromiso de llevarnos a mí y a otros a éste logro.

A todas mis amigas y amigos. Sin ellos en la facultad no hubiera reído como reí y a todos los que no dejaron de preguntar “¿Ya te vas a titular?” sin esa pregunta ¡no hubiera sido posible! cada uno aportó un empujón anímico en mí para lograrlo.

A todos mis extrabajos, a exjefes como Gloria, ejemplo de liderazgo, experiencia y calidad humana. A Oscar por ser el mejor jefe que he tenido, al que más le he aprendido y porque todo empezó cuando me mandó al curso de ITIL. Gracias a mi actual trabajo, Alsea. Gracias a mi equipo de trabajo, en especial a José por su apoyo y ganas, eres un líder e inspirador nato, es un lujo y una gran satisfacción trabajar contigo.

Por último, y para cerrar con broche de oro, gracias Enrique, mi nueva familia. Tu tenacidad ¡la admiro tanto! Lo que te propones lo logras y yo tenía tiempo que debía lograr este hito en mi vida. Siempre tienes una palabra de aliento y de amor, si no lo había dicho nunca, ahora te lo digo, gracias por tu amor, tu ángel y por ser mi apoyo y mi compañero. El 2012 fue un año muy difícil y sin ti hubiera sido imposible. En el fondo de mi corazón no sabes cómo agradezco tenernos y saber que estamos el uno para el otro ¡en nuestra casa del amor!
¡Te amo Pechugo con todo el corazón, ujuuu!

Índice

Introducción.....	3
Capítulo 1: La industria internacional de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC).....	9
1.1 Origen y desarrollo de la industria de las TIC.....	9
1.2 La importancia de la industria de las TIC en el escenario internacional contemporáneo.....	19
1.3 Organización internacional de la industria y mercado de las TIC.....	31
Capítulo 2: Las mejores prácticas a nivel internacional de la industria de las TIC.....	44
2.1 definición y organización de las mejores prácticas de las TIC.....	44
2.2 Mejores prácticas de la industria de las TICs vigentes en 2012.....	49
2.2.1 Mejores prácticas en Gobierno de TI.....	56
2.2.2 Mejores prácticas en Seguridad de la Información y Administración de Riesgos en TI.....	64
2.2.3 Mejores prácticas en Administración de Operaciones en TI.....	70
2.2.4 Metodologías y calidad en procesos de TIC.....	81
Capítulo 3. Programas del gobierno federal de México para las TIC.....	100
3.1 El desarrollo, la industria y mejores prácticas de las TIC en México.....	100
3.2 Políticas públicas actuales en México enfocadas a la industria de las TIC y las mejores prácticas.....	113
3.3 La situación de las mejores prácticas en la industria de las TIC en México y su posición frente a los líderes mundiales en la materia.....	130
Conclusiones.....	145
Glosario de siglas y acrónimos.....	158
Relación de cuadros y figuras.....	162
Bibliografía.....	164

Introducción

El comienzo de las Relaciones Internacionales se sitúa en los tratados de Westfalia de 1648, momento en el que surge el Estado Moderno. En dichos tratados se instituye el concepto legal de Soberanía, es decir, las legislaciones nacionales son la última autoridad en el interior del territorio nacional y también permiten la institucionalización de la diplomacia.

La evolución de las relaciones internacionales buscó la creación de instituciones internacionales como la ONU en el siglo pasado, que busca reemplazar un sistema anárquico de equilibrio de poder que predominaba en la época anterior a la Primera Guerra Mundial. Este nuevo sistema estaría basado en el principio de colectividad donde las Naciones Unidas refleja el énfasis idealista en la posibilidad de la cooperación internacional como mecanismo principal para resolver problemas globales. Es así, que los temas más estudiados en materia de relaciones internacionales incluyen la globalización, el Estado, la ecología y el desarrollo sostenible, el terrorismo y el crimen organizado, la proliferación nuclear, el nacionalismo, el desarrollo económico, las finanzas internacionales, los derechos del Hombre y otros temas que nacen de una perspectiva también idealista que toma en cuenta que la naturaleza humana es esencialmente altruista y, por lo tanto, las personas son capaces de ayudarse y colaborar mutuamente.

Sin embargo, en las últimas décadas se ha presentado una revolución la cual hace que nos replanteemos en análisis de la agenda que estudia las relaciones internacionales. Nos referimos a la revolución tecnológica y las implicaciones que trae consigo.

Diversos autores desde hace varias décadas, han clasificado la historia del hombre en 4 revoluciones, las cuáles, se identifican por cambios que radicalizan la organización de la humanidad:

- La primera revolución del hombre fue la creación del lenguaje oral. Este proceso tardó varios siglos y se caracteriza por la codificación y

transmisión del pensamiento mediante la producción de sonidos.

- Después vino la creación y difusión de la escritura. El uso de signos gráficos para representar el habla se produjo hace 3,500 A.C. e igualmente fue un proceso muy lento en la etapa de la humanidad.
- La tercera revolución fue la invención de la imprenta, que trajo la difusión del conocimiento que lo hizo accesible, eliminando su carácter elitista que tuvo en su momento.
- Hoy vivimos la cuarta revolución, conocida como la revolución tecnológica, que se caracteriza por la transmisión de información de forma lógica. Para ello, la industria de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) juegan un papel medular.

Hoy en día tener un teléfono inteligente o dispositivo móvil donde podemos leer nuestros correos electrónicos, interactuar en una red social, escribir, jugar, trabajar a distancia o buscar cualquier tema en internet es algo común en la vida de muchos mexicanos. México que es el decimoprimer país más poblado del planeta, pertenece a importantes bloques económicos, es una de las economías llamadas emergentes y a pesar de contar con estas ventajas al mismo tiempo presenta un rezago muy marcado en cuanto el uso de las nuevas tecnologías de información.

A dicho rezago tecnológico, la agenda internacional la llama “brecha digital”. Se le llama así porque hace referencia a la diferencia socioeconómica entre aquellas comunidades que tienen accesibilidad a Internet y aquellas que no, aunque tales desigualdades también se pueden referir a todas las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como la computadora personal, la telefonía móvil, la banda ancha y otros dispositivos.

Brecha digital también refiere a las diferencias que hay entre grupos según su capacidad para utilizar las TIC de forma eficaz, como explicaremos en el primer capítulo. Los distintos niveles de alfabetización, carencias, y problemas de accesibilidad a la tecnología se utiliza por ciertos organismos internacionales en indicadores de desarrollo social y económico ya que las economías que han

destacado o tenido crecimientos sostenibles como algunas que revisaremos en el presente trabajo, destacan en dichos índices y como potencias de la industria de las tecnologías de información. Es decir, tener un lugar destacado en dicha industria, trae beneficios a la sociedad que le permiten desarrollarse de forma rápida y sostenible.

Otros países que han enfrentado en menos de un siglo el colonialismo, las guerras mundiales, la división de su territorio entre el bloque comunista y capitalista y una guerra entre ambos territorios divididos, cuenta hoy en día con el doble de ingreso per capita que México gracias a su industria en Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) pero ¿Cómo lo lograron? ¿Es posible entonces que México pueda también ser un país líder en el mercado mundial de las TIC?

Aproximadamente el 15 por ciento de la población mundial, aporta casi todas las innovaciones tecnológicas del mundo, por lo que integrarse con éxito a esta nueva división internacional del trabajo es un reto que México debe considerar y como primer paso, debe conocer cuáles son las mejores prácticas de la industria que lo han hecho posible. Dichas prácticas que internacionalmente son usadas por los países potencia de las TIC, por ejemplo, el auge industrial asiático, basado en gran medida en la industria de las Tecnologías de Información, se ha especializado en el desarrollo y fabricación de hardware pero la innovación tecnológica no es el único punto medular en este crecimiento. Paralelamente al desarrollo tecnológico, también se han desarrollado un conjunto de mejores prácticas para la industria, las cuáles aportan al logro de una buena gestión y administración de los servicios tecnológicos, dando cierta garantía de calidad que hace competitiva a la industria a nivel internacional.

Otro punto medular para realizar esta investigación, es que a pesar de que la literatura desarrollada de estas mejores prácticas es basta y especializada, no encontramos un trabajo en México donde se recopile cuáles son estas mejores prácticas, en qué consisten, de dónde vienen, cuál es el valor de su adopción y

qué aporta para el crecimiento o competitividad ante otros mercados en esta industria y por esta razón consideramos valioso que en un trabajo se sintetice esta información así como el contexto internacional que tiene la industria y el papel de México en ella. Esto lo confirmamos en la búsqueda inicial de literatura u otras tesis sobre este tema en catálogos de bibliotecas de diversas instituciones que cuentan con la carrera de Relaciones Internacionales, como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), El Colegio de México (COLMEX), el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). No encontramos ningún trabajo o estudio sobre la industria de las TIC y las mejores prácticas internacionales. La atención que se le brinda es mínima y está enfocada a otros aspectos de la industria de las TIC o de la relación entre empresa y uso de las TICs, pero no encontramos en algún trabajo que se abordara este tema desde la perspectiva internacional.

En particular, ésta industria en un tiempo relativamente corto ha evolucionado y revolucionado el mundo de hoy si la comparamos con otras industrias que llevan muchos más años de desarrollo. En paralelo, la industria ha desarrollado *mejores prácticas* que son la base de estándares internacionales que la propia industria usa y aprovecha. La estandarización de la industria es hoy en día un papel fundamental en su eje de desarrollo: un componente electrónico se fabrica en un país asiático, y otros tantos también. El software se produce en la India, se ensambla en China y se vende en Europa. Al igual que otras industrias, la de las TIC también está diversificada y globalizada.

Al inicio de este trabajo, consideramos que primero hay que responder ¿Qué es la industria de las TIC, cómo se organiza y con qué sectores cuenta? Así como saber cuáles países son los líderes de la industria. Para ello, en el primer capítulo abordamos a la industria internacional de las TIC, cómo es que se originó y desarrollaron las TIC hasta convertirse en la industria de hoy en día. Revisaremos el tamaño que tiene el mercado de las TIC en el comercio internacional y también explicaremos cómo es que la industria está organizada y estandarizada. Estos apartados del primer capítulo, tratarán de plantear al

lector un panorama general de la industria a nivel internacional.

Una vez establecido el terreno a estudiar que en este caso es la industria de las TIC el siguiente punto medular y que sería la segunda parte de la investigación, es entender ¿Qué es una mejor práctica, cuáles son las mejores prácticas de la industria de las TIC más destacadas a nivel internacional vigentes en 2012 y en qué consiste cada una de ellas? Por lo que en el segundo capítulo, explicaremos cómo es que la industria y sus mejores prácticas fueron evolucionando hasta que hoy en día, ser series de normas de la Organización Internacional de Estandarización (ISO). Las mejores prácticas de las TIC evolucionan cada una a su propio ritmo según su contexto y explicaremos a lo largo del presente trabajo el desarrollo que han tenido para obtener la forma que actualmente ofrecen y que son las vigentes en el presente año, el 2012.

Finalmente, estableceremos en el último capítulo ¿Cuáles son los programas del gobierno federal que en México existen de impulso a las TIC y sus mejores prácticas internacionales? Para ello, brevemente explicaremos cómo evolucionó nuestra industria TIC, su tamaño de mercado actual, así como los programas y políticas de apoyo a la industria mexicana de las TIC y sus resultados obtenidos.

La hipótesis central de la investigación es: Los programas del gobierno federal de México no consideran un impulso adecuado para que la industria nacional de las TIC destaque a nivel internacional. Como hipótesis secundaria y bajo lo que se observe e investigue consideramos: Las mejores prácticas internacionales de las TIC continuarán evolucionando hacia una estandarización que llevará a la industria a niveles de madurez muy altos bajo una métrica única. Por último, también obtendremos una respuesta para demostrar o negar que para lograr un alto destacamento en esta industria es recomendable en países que no son potencias del orden económico internacional, basar políticas públicas de impulso que no solo se acoten al factor industrial si no que también consideren el desarrollo de las personas a

través de planes de educación integrales en el sector.

Al plantear este proyecto, se consideró que el método de investigación que se empleará es el Deductivo. En este caso lo general es la industria mundial de las TIC, posteriormente de dicha industria cuáles son las mejores prácticas que utilizan para su competitividad y finalmente lo particular es la situación en México en sus políticas públicas. La investigación tiene varias dimensiones sobre el espacio tiempo aunque se concreta en este año, el 2012, debido a que las mejores prácticas se van actualizando y oficializando en nuevas versiones por lo que en la industria, es importante especificar la versión para obtener las certificaciones que se demandan.

En el aspecto conceptual de las mejores prácticas nos interesa saber sus antecedentes, por lo que serán mencionados; en general, casi todas las mejores prácticas tienen sus orígenes a finales de los 70s y principios de los 80s, se impulsan principalmente en los 90s y empiezan a madurar y tener una mayor difusión en este siglo principalmente. En cuanto a los países que tomaremos de ejemplo sobre las políticas públicas y programas de gobierno que impulsaron la industria, algunos de ellos tienen modificaciones importantes en los años 70s y 80s por lo cual, los frutos de dichas modificaciones hacen a sus industrias competentes en la actualidad.

En el aspecto de la industria mexicana y su impulso en las políticas públicas, los primeros impulsos hacia la industria pero de manera especializada, tiene antecedentes en la administración de Ernesto Zedillo, hubo un mayor impulso durante el sexenio subsecuente ya que incluso, se forman programas de la industria y finalmente nos interesa mencionar cuáles son los impulsos actuales, es decir, acotar lo que el PND del 2007 menciona al respecto y que su alcance es hasta este año para el fomento de la industria de las TIC.

Para cerrar presentaremos las conclusiones que nos permitirán evaluar, diagnosticar y comprobar la tesis central dejando asentados los argumentos que la sostendrán o invalidarán.

Capítulo 1: La industria internacional de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC)

1.1 Origen y desarrollo de la industria de las TIC

Las últimas décadas del siglo pasado, hemos experimentado una serie de sucesos que varios autores han definido como una “Nueva Revolución”¹ de la humanidad, la cual, está relacionada con la innovación tecnológica como un componente preponderante en la generación de valor en el sistema capitalista. Bajo este marco, es como las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) han adquirido una gran importancia en el mundo de hoy.

Las TIC se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales tecnologías de la comunicación constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional, y por las Tecnologías de la Información (TI), caracterizadas por la digitalización de la información principalmente. Para el presente trabajo, consideraremos que la industria de las TIC son aquellas tecnologías que almacenan, administran, procesan, transmiten y encuentran información, bajo tres formas principalmente: datos, voz e imagen.

La industria de las TIC como tal, es una industria muy joven si la comparamos con otras como la manufacturera, de servicios, construcción o agrícola, por lo que su evolución se relaciona históricamente con el comienzo de la computación. Al hablar de la computadora, se concibe que su origen pueda identificarse desde el surgimiento del ábaco en China hacia el 2500 A.C. pero fue hasta el siglo XIX cuando empieza a evolucionar más rápido. De hecho, observaremos a lo largo de este capítulo que la historia de esta industria se refiere a personas y empresas del sector privado principalmente, pareciendo hasta cierto punto una historia anecdótica y de una variedad infinita de actores.

La evolución de las computadoras se relaciona por la necesidad y propuestas

¹ Manuel Castells, *La era de la información. El poder de la identidad Vol. II*, México D.F., Siglo XXI, Serie: Economía, Sociedad y Cultura, 2003, quinta edición, p.23.

de diversos científicos para lograr cálculos matemáticos, desde la suma hasta algoritmos complejos. Con esta visión, se considera al padre de la computación moderna a Charles Babbage² (1791 – 1871), científico y matemático británico que construyó una máquina de cálculo y diseñó otra que nunca pudo construir pero que hoy es considerada como la máquina que sentó las bases para poder concebir la computadora de hoy ya que su objetivo era poder realizar cualquier cálculo matemático que se le pidiera a través de engranes, tarjetas perforadas y otros componentes que ya existían, fruto de la evolución de varios siglos.

Después de la máquina de Babbage, hubo otros inventos a través de los siglos XIX y XX los cuáles ayudaron a crear la primera computadora, que fue la Z3³. Esta máquina se considera como computadora ya que fue la primera en ser completamente automática y programable. Cuando oímos o pensamos en una computadora, se visualiza la imagen de un solo objeto pero una computadora está conformada principalmente por dos componentes estructurales con el mismo nivel de importancia: el equipo físico llamado (hardware) y el componente lógico o programas con los que funciona (software). Su evolución se distingue mediante cinco periodos que se conocen como *Generaciones de Computadoras* donde cada una presenta un progreso específico en hardware y software:

² Carlos A. Coello Coello, *Breve historia de la computación y sus pioneros*, México D.F., Fondo de Cultura Económica, Serie: Colección sección de obras de ciencia y tecnología, 2003, primera edición, p.39

³ *Ibid*, p.230

Cuadro 1. Generaciones de Computadoras

Primera Generación 1945 - 1951	Segunda Generación 1952 - 1963	Tercera Generación 1964 - 1970	Cuarta Generación 1971 - 1982	Quinta Generación 1983 - hoy
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de bulbos • Desarrollo del transistor 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del Transistor • Compatibilidad limitada • Programación en lenguajes 	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos integrados • Compatibilidad con otros equipos • Multi-programación • Mini computadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Chips de silicio • Microprocesador • Micro miniaturización • Redes 	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia Artificial

Fuente: Elaboración propia, basada en el libro de Carlos A. Coello Coello, *op.cit.*, 358 páginas.

A su vez, estas generaciones se parten en dos eras⁴. La primera era abarca las primeras cuatro generaciones mientras que la segunda era la ubicamos de 1983 a la actualidad, que corresponde a la quinta generación.

La primera era de las TIC

A partir de la época de posguerra, las investigaciones de la computación tuvieron el enfoque comercial que hizo que su evolución fuera muy rápida y de ahí empieza a tomar forma la industria de las TIC. La primera corporación que se colocó a la cabeza de la industria en esta época, fue la International Business Machine (IBM) de Estados Unidos.

En 1950, el presidente de la IBM, Thomas J. Watson, envió al entonces presidente estadounidense Harry S. Truman una carta poniendo a sus órdenes cualquier ayuda que el presidente requiriera para enfrentar la guerra de Corea, a lo que Truman respondió que aceptaba la ayuda y que necesitaban computadoras⁵. Gracias a esta carta, la IBM volcó sus investigaciones en el

⁴ Peter F. Cowhey, Jonathan David Aronson, Donald Abelson, *Transforming global information and communication markets: The political economy of innovation*, Estados Unidos, Massachusetts Institute of Technology, 2009, primera edición, p.19

⁵ Aquiles Cantarell, Mario González (Coordinadores), *Historia de la computación en México: una industria en desarrollo Vol.1*, México, Ed. Hobbitt, Colección Hombre Digital, 2000, primera edición, p.69

desarrollo de computadoras mismas que saldrían al poco tiempo a la venta al público, a pesar de su gran tamaño y de que sus principales clientes eran los gobiernos y los bancos. Un año después de esta carta, la IBM sacó a la venta la Univac IBM, una computadora capaz de trabajar con cintas magnéticas en vez de tarjetas perforadas, eléctrica, con sistema de almacenamiento de datos mucho mayor a lo desarrollado hasta entonces, y mucho más compacta y rápida. Este suceso le dio a IBM un contrato para abastecer al ejército norteamericano de computadoras y seguir las investigaciones y desarrollo de las mismas. De hecho, los desarrollos más importantes durante la década de los cincuentas y sesentas los lideró IBM; tales fueron los casos de la invención de la impresora de matriz de puntos, lenguajes de programación, computadoras de primera, segunda y tercera generación de manera muy rápida e industrializada.

Otras entidades que también hicieron investigaciones y desarrollos importantes de las computadoras, fueron el Massachusetts Institute of Technology (MIT) con el primer programa de juego, interfaces gráficas de programas de computación y juegos de ajedrez; la Universidad de Manchester con una computadora de tercera generación considerada la más poderosa a inicios de sesentas y el Dartmouth College donde nació el lenguaje de programación Basic, un hallazgo muy importante para la masividad de la industria en los 80s y que explicaremos más adelante. En comunicaciones, la empresa estadounidense AT&T que había creado desde 1925 una nueva unidad llamada Laboratorios Telefónicos Bell (Bell Labs), aportó el sistema operativo Unix y el lenguaje de programación C que hoy día continúan usándose.

En cuanto a las telecomunicaciones se dieron dos sucesos muy importantes en las décadas de los cincuentas y sesentas; el primero fue el surgimiento de los programas espaciales y los satélites, y el segundo, el origen de lo que hoy conocemos como Internet. Los programas espaciales de Estados Unidos y de Rusia se dieron en medio de la guerra fría, como una competencia para explorar el espacio y de poner al hombre en la luna. Rusia fue el primer país en poner en órbita al primer satélite artificial, el Sputnik 1 en 1957. Dicho satélite,

tenía como objetivo recolectar información de la atmósfera. El desarrollo satelital alcanzó a las comunicaciones en 1958 cuando se lanzó el satélite Project Score, el cual reenvió al mundo un mensaje de navidad del presidente americano Eisenhower. La carrera satelital continuó dando pie a tecnologías cada vez más ambiciosas que hacen posible hoy en día al sistema satelital, pilar fundamental en la infraestructura de las telecomunicaciones. El segundo momento más importante en el desarrollo de la industria de las TIC hablando de telecomunicaciones, se dio en 1969 cuando se ubica el origen de lo que hoy conocemos como Internet. El ejército de Estados Unidos crea una red de computadoras con acceso universal conocido como el "Sistema Arpanet"⁶. Dicho proyecto, impulsó como nunca el desarrollo que hasta entonces había de la industria en todos los sentidos, es decir, en hardware, en software y en las comunicaciones. Esto se refleja sobre todo entre la cuarta y quinta generaciones que fue donde la computación empieza a crecer potencialmente ya que los componentes eran más rápidos, pequeños, había nuevos materiales que abarataron los costos y por ende, la disposición en el mercado de las computadoras y el software era cada vez mayor.

Para 1971, las computadoras de cuarta generación se dieron gracias a la empresa Intel, creada en 1968. Intel introdujo el primer microprocesador de información de silicio⁷ llamado Intel 4004 y que de hecho, los procesadores de Intel a futuro permitieron también la industrialización masiva de las computadoras personales.

Hasta este momento, el desarrollo de las computadoras se había basado en la parte física, el hardware y en ese tiempo, el dilema de las computadoras era la creación de lenguajes de programación adecuados, es decir, que el componente lógico (software) pudiera hablar con el componente físico (hardware) de manera más fácil, y sentando las bases para que las computadoras fueran más universales y accesibles para el público general. Con esta visión, en 1975 Bill Gates y Paul Allen, fundaron la empresa

⁶ Aquiles Cantarell, Mario González (Coordinadores), *op.cit Vol.2*, p.25

⁷ *Ibid*, p.26

Microsoft. En su inicio, trabajaban en crear un programa que tradujera el lenguaje de los procesadores de Intel, que era el lenguaje Basic, a las máquinas que usaban dichos procesadores, logrando venderlo a un fabricante de computadoras personales llamado Mits. A la par, en la misma época, en 1976 otros ingenieros creaban su compañía de fabricación de computadoras personales con la misma visión de que fuera una máquina de fácil uso y acceso al público general. Los ingenieros eran Steve Wozmack y Steve Jobs, quienes fundarían Apple. La computadora Apple II se presentó en 1977⁸ y fue la primera microcomputadora de producción masiva en el mercado. El gran gigante de la industria se encontraba rezagado, y no fue sino hasta 1981 que IBM pudo presentar su primera computadora personal⁹.

En el ámbito de las comunicaciones, en 1980, la empresa Xerox libera "Ethernet" que es un estándar de redes. El Ethernet se convertiría en el futuro, en el primer conjunto comercial de estándares y protocolos de red y cableado y que hoy día continúa usándose en cierto tipo de redes¹⁰.

La segunda era de las TIC

La segunda era de las TIC la ubicamos a partir de 1984 ya que la masividad de las computadoras hace que la industria de las TIC empiece un crecimiento muy rápido en todos los sentidos: el económico, investigación, desarrollo, etc. siendo esta década, la que revolucionaría la forma en que el trabajo era concebido. Todo empezó a hacerse diferente y este efecto lo vimos primero en grandes empresas, universidades, bancos, gobierno¹¹, y posteriormente en todas partes.

En la historia de la industria de las TIC, la década de los ochentas es considerada como el parteaguas de la industria y no sólo por la masividad de las computadoras, sino también por el impulso en las comunicaciones. Para 1984, las empresas tradicionales de las comunicaciones abocadas

⁸ *Ibid*, p.102

⁹ *Ibid*, p.103

¹⁰ *Idem*

¹¹ Aquiles Cantarell, Mario González (Coordinadores), *op.cit.* Vol.3, p.35

principalmente a los servicios de telefonía, veían que las redes de computadoras eran una extensión más de su servicio de llamadas telefónicas¹² ya que se intercomunicaban a base de una llamada entre *módems*¹³. Este año fue crucial en Estados Unidos ya que la empresa AT&T, que hasta entonces era un monopolio telefónico, por una demanda que el Departamento de Defensa de los Estados Unidos interpuso, hizo que se separara en siete compañías regionales, independientes entre sí, además de que tuvo que empezar a enfrentar a competidores lo cual no había ocurrido años atrás. Esta competencia, hizo que el mercado de las telecomunicaciones fuera introduciendo mayor infraestructura, más hardware, software y diferentes servicios como banda ancha, transmisión de datos, comunicación inalámbrica o fibra óptica, que el mercado empezaba a demandar. Como cualquier otro mercado competente, el reto también era proveer dichos servicios a costos más bajos. Para 1986, los servicios de interconexión empezaron a ser más demandados lo que propició el crecimiento y fusión de las empresas existentes, dando pie a las corporaciones que hoy dominan el mercado; tal es el caso de Cisco, Long Distance Discount Services (que después se convirtió en la empresa MCI), United Telecommunications (después convertida en Sprint Nextel), entre otras.

En cuanto al resto de la industria de las TIC, en la década de los ochentas el desarrollo del hardware se acelera pero se ve un efecto mayor en cuanto al software, es decir, empieza la expansión del software hacia cualquier ámbito o industria a través de programas de cómputo especializados y se crean compañías como Lotus, WordPerfect, Ashton-Tate, Borland y otras, que fueron desapareciendo o fusionándose con otras compañías. A pesar de este dinamismo hubieron dos compañías que marcaron al sector del software de la industria de las TIC: Apple y Microsoft al lanzar interfaces más amigables y de “fácil uso”. Apple presentó en 1984 la computadora Macintosh, con una interfaz gráfica muy amigable y de fácil uso para el público general y en el año

¹² Peter F. Cowhey, *op. cit.*, p.9

¹³ Módem: Dispositivo que sirve para enviar una señal; en los 80s, los módems permitían que a través de una línea telefónica se hacía una llamada y se podía comunicar de una computadora a otra a través de este sistema.

siguiente, Microsoft presentó el software Windows 1.0 que era un programa con muchas similitudes y que hizo que estas dos compañías se enfrascaran en demandas y pleitos durante varios años¹⁴ así como también en una competencia de investigaciones tecnológicas que dieron pie a lanzamientos comerciales radicales y en plazos cortos durante el resto de los años ochentas y principios de los noventas. Para 1995, Microsoft lanza la versión Windows 95 y Apple queda en total desventaja en ese momento en el mercado, ya que sus sistemas sólo funcionaban en sus máquinas y por otra parte, los productos Windows funcionaban en computadoras de cualquier fabricante.

Sin embargo, aún no se vislumbraba el gran elemento que hace a esta revolución más acelerada: el Internet. A pesar de que el MIT en 1991 publicó un libro llamado *Technology 2001: The future of Computing and Communications*, el término o la idea de internet ni siquiera se mencionaba¹⁵. Como ya explicamos el origen de internet se ubica en los años sesentas con la creación del Sistema Arpanet pero no fue sino hasta 1993 cuando una red dedicada a la investigación académica se convirtió en una red pública abierta a todo el mundo, que empieza a gestarse lo que conocemos hoy como Internet.

En la historia de Internet, se ubica un momento también clave que es el uso del correo electrónico. El uso de la arroba (@) se introdujo en 1986 cuando los académicos que usaban la red necesitaban intercambiar mensajes. La ventaja del correo electrónico era que se podía utilizar lenguaje real, y que es una comunicación de persona a persona. De hecho, el correo electrónico permitió lo que se denominó la idea o concepto “el regreso de la palabra”¹⁶. Paralelamente, se desarrollaron ciertos protocolos para intercambiar comunicación. Además de la arroba, los protocolos mencionaban abreviaturas. Por ejemplo la abreviatura “com” se refería para comercio, “mil” para militar, “ed” para educación. Sólo 10 años después, a mediados de los noventas, la red ya tenía medio millón de usuarios.

¹⁴ *Ibid*, p.39

¹⁵ Asa Briggs, Peter Burke, *De Gutenberg a internet: Una historia social de los medios de comunicación*, México, Alfaguara, 2006, primera edición, p. 343

¹⁶ *Ibid*, p.348

Esta demanda tan alta en ese momento, hizo que se detonaran dos desarrollos clave aún hoy día en Internet. El primero fue de la empresa Sun, quien introdujo un lenguaje de programación que hoy sigue utilizándose con gran éxito para programar en internet. Es el lenguaje Java que hace posible que una página de internet se utilice con cualquier finalidad y funcionalidad. El segundo desarrollo fue un producto de software hecho a mediados de los noventa y que dio pie a la empresa del “punto com”. El producto al que nos referimos es el navegador para internet Netscape¹⁷. Este navegador, lo lanzó la compañía con el mismo nombre y durante esta década se impuso ante otros navegadores. De hecho, esta competencia entre fabricantes de software se le conoce como “la guerra de los navegadores” y los principales involucrados fueron Netscape y Microsoft, quien finalmente por su decisión comercial de incluir su navegador dentro de la paquetería de Windows sacó paulatinamente del liderazgo de los navegadores a Netscape.

Hacia fines de los noventa, la evolución de la industria de las TIC repercutió en la economía mundial. La industria empezó a registrar una sobreinversión en la bolsa de valores por la alta especulación de “las empresas punto com” ya que se especulaba sobre el potencial de utilidades y costos de capital; se actuó como si las utilidades siempre subieran y los costos de capital siempre descenderían, situación que lógicamente no ocurrió como toda curva de comportamiento económico. El punto más alto de esta burbuja especulativa, tuvo su punto más alto cuando el mercado de valores a mediados del año 2000 entró en una fase recesiva lo que obligó a que la inversión se contrajera impactando negativamente en los mercados de la industria de las TIC donde los recortes de personal de las más importantes transnacionales fueron de los más agresivos que en otras industrias.

La falta de dinamismo de la economía global de principios del siglo presente, que marcó la desaceleración de la economía estadounidense y el estallido de la burbuja especulativa en la industria de las TIC a inicios del siglo XXI, se

¹⁷ *Ibid*, p.347

tradujeron en la desaceleración del gasto en TIC especialmente en materia de software empresarial. Los inversionistas vieron una reducción del rendimiento que esperaban por lo que se disminuyó el porcentaje de inversión en los últimos años en comparación a las inversiones que solían hacerse. Esto se debió a que los propios efectos de la desaceleración económica redujeron la demanda de productos y servicios de la industria de las TIC, lo que a su vez, trajo como consecuencia la fusión o alianzas de las grandes empresas multinacionales y una alta concentración del mercado en diversos sectores que explicaremos en los siguientes capítulos ya que dicha evolución ha formado lo que es la industria de las TIC hoy en día.

1.2 La importancia de la industria de las TIC en el escenario internacional contemporáneo

A partir de que las TIC detonan la revolución que hoy vivimos, se habla de las TIC como un eje de transformación para la sociedad y empiezan a surgir diferentes conceptos. Uno de ellos es el de *Sociedad de Información* que diversos autores en ciencias y disciplinas sociales, políticas y económicas mencionan. Se empieza a hablar de la *Sociedad de la Información* desde la década de los sesenta y es vista como la sucesora de la sociedad industrial.

Una de las primeras personas en desarrollar este concepto fue el economista Fritz Machlup. Dicha frase la emplea en su libro "La Producción y Distribución del Conocimiento en los Estados Unidos" (The production and distribution of knowledge in the United States) de 1962, donde concluye que el número de empleos que se basan en el manejo de la información es mayor a los que están relacionados con algún tipo de trabajo físico¹⁸, es decir, es un cambio radical en el sistema tradicional capitalista que la sociedad había experimentado hasta entonces y que empiezan a observarse en paralelo al desarrollo de la primera era de las TIC señalada en el capítulo anterior.

Los estudios de la economía de la post guerra como el de Machlup, se ubican como estudios de economía "post industrial". Primeramente, se consideró que la economía de la postguerra crecía en el sector servicios. Sin embargo, Machlup en sus análisis fue de los primeros en examinar el conocimiento como un recurso económico. Para 1967, Machlup detectó una división del trabajo en Estados Unidos sobre el Producto Interno Bruto (PIB) donde las actividades recurrían a la tecnología para procesar información ya entonces representaba el 46% del PIB y el 53% de la masa salarial¹⁹. Machlup forma el llamado *Bellagio Group* y fue el antecedente que basó el Grupo de los Treinta. En 1963 se dio el primer encuentro del Bellagio Group con el objetivo de estudiar problemas monetarios internacionales, y especialmente los de la balanza de

¹⁸ Machlup, Fritz, The production and distribution of knowledge in the United States, New Jersey, Estados Unidos. Princeton University, 1962, primera edición, p.21

¹⁹ Mattelart, Armand, Historia de la Sociedad de la Información, Barcelona, España. Paidós, 2002, tercera edición, p.66

pagos que entonces afectaba a los Estados Unidos.

La mayoría de los autores que han mencionado el término, como el sociólogo japonés Yoneji Masuda quien publicó "La Sociedad Informatizada como Sociedad Post-Industrial" (*The Information Society as Post-Industrial Society* en 1981), indica que alrededor de 1970 se inició un cambio en la manera en que las sociedades funcionan²⁰. El principal cambio de una sociedad hacia la otra (de la industrial hacia la de información) se refiere a que los medios que generan riqueza, que son sectores industriales, poco a poco se están trasladando a los sectores de servicios.

Para la década de los setenta se enfatiza el fenómeno y concepto de *sociedad de información* marcándose dos hitos importantes. El primero consiste en la influencia que dejó Nelson Rockefeller en su papel de vicepresidente de Estados Unidos en el periodo de Nixon, cuando redactó un documento en 1976 llamado Política Nacional de Información (National Information Policy), el cual originó que al año siguiente la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) lo invitara a plantear las bases de clasificar a los países miembros en la escala que conduce a la *sociedad de la información*²¹. Adicionalmente, el trabajo de Rockefeller repercutió en la formación del Grupo de los Treinta o G30 como se conoce y creado por la propia Fundación Rockefeller. Este grupo tiene su base en Washington D.C., y agrupa a personalidades importantes en busca de profundizar la comprensión de los problemas económicos y financieros, examinando las consecuencias de las decisiones que se toman en los sectores públicos y privados; dicho grupo tuvo una gran influencia en lo que posteriormente fue el Consenso de Washington y que explicaremos más adelante.

El segundo hito importante fue en 1977, cuando Marc Uri Porat publicó su ensayo de doctorado en la Universidad de Stanford el cual ubicó por primera vez el concepto de *Economía de la Información*. Porat, distingue dos dominios

²⁰ *Ibid*, p.107

²¹ *Ibid*, p.69

económicos: el dominio de la materia y la energía, y el dominio de la información. A este último lo llamó sector de la información y el primero incluye los sectores agrícola e industrial. El sector de la información se refiere a la transformación de la información “de un formato a otro”. Una economía se convierte en una economía de la información cuando el trabajo relacionado con la información comienza a superar al trabajo relacionado con otros sectores, como Machlup lo descubrió en 1967. Porat clasifica el sector de la información en dos: el primario y el secundario. Los trabajadores del sector primario de la información son los que se relacionan con la creación o gestión de la información, como científicos, investigadores, escritores, etc. Los trabajadores del sector secundario son aquéllos cuya labor implica un trabajo de información como aspecto secundario, por ejemplo empleados que generan información para uso interno en la producción de mercancías agrícolas o industriales por ejemplo, personal de oficinas en las industrias mencionadas. Dado que el desarrollo de las TIC permitió la producción ilimitada de copias exactas de datos, imágenes, sonido y video y la economía de la información creció rápidamente hasta contar con un grado de mayor madurez a partir del surgimiento de Internet. Uno de los más recientes esfuerzos por estimar el alcance de la economía de la información de Estados Unidos fue realizado en 2004 donde el PIB aumentó de 46% en 1967 a aproximadamente 56% en 1992, y a 63% en 1997.

A nivel internacional, durante las décadas de los setentas y ochentas empiezan a haber reacciones ante la noción de *sociedad de información* en países, regiones y organismos internacionales:

- Japón empieza a alinearse hacia un modelo de sociedad de información y en 1971 elabora un plan que fija a la sociedad de la información como un objetivo nacional para el año 2000²²; el plan buscó estimular la investigación, la industria, el sector público y los sectores privados hacia una sociedad de información; de aquí se sentaron las bases para el banco central de datos de Japón, sistemas médicos y de enseñanza a distancia, un sistema de información para empresas pequeñas y

²² *Ibid*, p. 106

medianas, e incluso un modelo que se llamó *Computópolis*, vislumbrando una ciudad totalmente automatizada y controlada por ordenadores y comercios atendidos por máquinas²³.

- En Europa, en 1978 el Consejo de Ministros de la Comunidad Europea adopta también el enfoque de sociedad de información y crea el programa quinquenal “Predicción y Evaluación en Materia de Ciencia y Tecnología” conocido como FAST (Forecasting and Assessment in the Field of Science and Technology), donde el objetivo era la investigación y análisis de perspectivas y formulación de propuestas alternativas sobre planes de ciencia y tecnología buscando atajar las consecuencias a los cambios tecnológicos que ya se observaban entonces. Posteriormente, el Parlamento europeo creó el programa “Opciones Científicas y Tecnológicas de Evaluación”, conocido como STOA (Scientific and Technological Options Assessment) cuyos objetivos eran tres: el primero, control nuclear; el segundo, analizar los efectos fronterizos de la contaminación química y el tercero, reorganizar las telecomunicaciones en toda Europa. Estos esfuerzos resultaron en un documento de 1987 que se conoce como el *Libro Verde*²⁴. Este documento establece las bases para eliminar los monopolios nacionales de telecomunicaciones buscando la liberación, plena competencia y servicio universal de los mismos.
- En organismos internacionales, como la Organización de Naciones Unidas (ONU) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) empieza la inquietud frente a repercusiones de informatización del empleo²⁵ y por lo mismo, el problema del desempleo ante los cambios tecnológicos de la sociedad de información.

Es así como a finales de los ochenta e inicios de los noventa diversos especialistas detectan cambios en el ámbito político; la economía, los mercados, la competencia laboral, la producción, la prestación de servicios, las

²³ *Idem*

²⁴ Nombre completo: Libro Verde sobre la Convergencia de los Sectores de Telecomunicaciones, Medios de Comunicación y Tecnologías de la Información y sobre sus Consecuencias para la Reglamentación

²⁵ *Ibid*, p. 120

finanzas, el manejo de la información y de los cambios de la vida en general²⁶ y todo esto empezó a entenderse dentro del concepto de *globalización* sin dejar de lado el de *sociedad de la información* y hacia mediados de los noventa, con el boom de Internet cobra mayor relevancia hablar de *globalización* y no así de *sociedad de la información*.

En cuanto a *globalización*, Ulrich Beck define que los cambios señalados en el párrafo anterior, son los procesos entre los cuáles *los Estados nacionales soberanos se entremezclan e imbrican mediante actores transnacionales y sus respectivas probabilidades de poder, orientaciones, identidades y entramados varios*²⁷. La globalidad significa que *desde hace ya bastante tiempo en la sociedad mundial no hay ningún país ni grupo que pueda vivir al margen de los demás ya que las distintas formas económicas, culturales y políticas no dejan de entremezclarse*²⁸. Así, *sociedad mundial significa la totalidad de las relaciones sociales que no están integradas en la política del Estado nacional ni están determinadas a través de esta*²⁹.

Partiendo de estos conceptos, la globalidad según Ulrich no puede revisarse debido a ocho razones principales que son: 1) el poder cada vez mayor de las transnacionales (por el intercambio internacional, la red de mercados financieros y su ensanchamiento geográfico); 2) la exigencia cada vez mayor de respetar los derechos humanos y que es principio de la democracia; 3) las industrias globales de la cultura; 4) la política mundial, cada vez hay más actores junto a los gobiernos, como las multinacionales, organizaciones no gubernamentales, organismos internacionales como la ONU, etc.; 5) la pobreza; 6) los daños ecológicos y el calentamiento global; 7) conflictos transculturales; finalmente la razón número ocho, es la revolución permanente en el terreno de la información, la tecnología y las comunicaciones³⁰. Además, la globalización empezó a plantear la supresión de los puestos de trabajo dentro de un país y

²⁶ Beck, Ulrich. *¿Qué es la globalización?: falacias del globalismo, respuestas a la globalización*, Barcelona, España. Paidós, 2008, cuarta edición, p.15

²⁷ *Ibid*, p.29

²⁸ *Ibid*, p.28

²⁹ *Idem*

³⁰ *Ibid*, pp.29-30

su traslado hacia otro con sueldos más bajos³¹. Paralelamente cuando en la economía de información se comprueba que en las sociedades de la información, la mayor parte de los empleos son trabajos relacionados al almacenamiento y procesamiento de información, Ulrich nos indica desde la perspectiva de globalización que las características de dicho cambio esencialmente son: la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información³² ya que una sociedad de la información usa la tecnología como parte importante de las actividades culturales y económicas. Ejemplo de ello es la utilización de Internet como el medio que facilita el acceso al intercambio de información y datos. Internet es un ejemplo donde las TIC convergen en todos aspectos: hardware, software, y telecomunicaciones. Las telecomunicaciones otorgan la forma de comunicación de la Internet; el hardware, es el dispositivo que permite el acceso a internet como puede ser una *laptop*, una *tablet*, o un teléfono inteligente, y el software son las aplicaciones, páginas, y navegadores donde se gestiona la información que buscamos y obtenemos de internet; por último, las TIC hacen que los medios coexistan ya que en Internet pueden vivir otros medios de comunicación como radio, tv, y telefonía.

A inicios de la década de los noventa, la revolución de las TIC y la economía de la información influyen en el planteamiento de un nuevo modelo económico internacional que tuvo un origen más preciso de acuerdo a varios autores, en el Consenso de Washington (CW) impulsado por el G30. El objetivo del CW (en 1989) era crear un documento que mencionara políticas sobre medidas económicas neoliberales para los países de Latinoamérica y que “el mundo de Washington”³³ era lo que acordaba.

Inicialmente el CW planteo diez políticas pero conforme pasó el tiempo, este

³¹ *Ibid*, p.33

³² Castells, p.25

³³ El “mundo de Wasington” se refiere a organismos financieros como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial, así como otros organismos estadounidenses como el Congreso, la Reserva Federal e institutos destacados como el Institute for International Economics que es donde se presentó el CW.

documento se convirtió en un programa internacional para países en vías de desarrollo. Los puntos del CW se centraban en: 1) los presupuestos públicos no pueden tener déficits; 2) el gasto público debe tener prioridades; 3) reforma hacendaria ampliando la base de los impuestos; 4) Liberalizar intereses; 5) tener un tipo de cambio de moneda competitivo; 6) Liberación del comercio internacional; 7) eliminación de barreras a la inversión extranjera; 8) Privatización, entendiendo que el estado o los gobiernos, deben vender las empresas públicas y eliminar los monopolios estatales; 9) Desregulación de los mercados; 10) protección de la propiedad privada³⁴.

El CW hizo que se cuestionara la forma en que los "países en vías de desarrollo" alcanzarían dichas metas con la deficiencia tecnológica que ya demostraban. A este fenómeno se le comenzó a llamar "brecha digital", considerándose a partir de entonces y hasta nuestros días, como uno de los principales obstáculos en este modelo de desarrollo, aunque más que obstáculo, es una consecuencia.

Ante los diversos elementos que hemos expuesto hasta ahora en el presente trabajo, resulta evidente que el CW se origina ante la visión a futuro de Estados Unidos de la influencia de las TIC en la economía internacional, y el CW es un elemento que lo refuerza como el país hegemónico en su zona inmediata de influencia, que es Latinoamérica, ya que bajo el principio de "liberalización" hace que estos mercados se abran para sus trasnacionales.

Retomando el concepto de *brecha digital*, es el término que algunos especialistas han utilizado para denominar la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y a la educación mediante las TIC³⁵; son reflejos de factores socioeconómicos y de falta de infraestructura de telecomunicación y tecnologías de información. En

³⁴ David Llistar, El fracaso del consenso de Washington: La caída de su mejor alumno, Argentina, p.113

³⁵ Serrano, Arturo. La brecha digital: mitos y realidades, En línea [Google Books], España, 2003. Ed. Icaria Colección Más Madera, 118 páginas. Dirección URL: http://books.google.com.mx/books?id=iCHtID3SWeoC&printsec=frontcover&dq=consenso+de+washington&hl=es&sa=X&ei=4zKPT_DeE4K88ASm_c2EDg&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=consenso%20de%20washington&f=false [Consulta: 18 de Abril de 2012]. p. 17

organismos internacionales como la ONU o la OCDE consideran este tema como un aspecto importante dentro de sus agendas y se realizan estudios al respecto para analizar el aumento o disminución de dicha brecha año con año.

La sociedad de la información, además de este problema, debe enfrentar otro que también se empezó a analizar desde los setenta. Una Sociedad de la Información no una sociedad más y mejor informada. La información no es lo mismo que conocimiento. El conocimiento obedece a elementos que pueden ser comprendidos por cualquier mente humana razonable. Peter Drucker escribió en su libro “La sociedad post-capitalista” de 1974³⁶, la necesidad de generar una teoría económica que colocara al conocimiento en el centro de la producción de riqueza. Señalaba que lo más importante no es tampoco la cantidad de conocimiento, sino su productividad. Afirmaba que la Sociedad del Conocimiento sería una sociedad en la que la gestión empresarial cambiaría radicalmente su relación con los trabajadores del conocimiento empleados, pues éstos no estarían necesitados de empresas sino que las empresas, estarían necesitando de las personas con conocimiento. La sociedad del conocimiento es un ideal o etapa hacia la que se dirige la humanidad y no podrá llegarse a ella mientras todos los habitantes del mundo no gocen de una igualdad de oportunidades en la educación para acceder a la información con espíritu crítico, analizarla, pensarla, seleccionar distintos elementos que hagan una base de conocimientos más interesante. En este sentido, las consecuencias de la brecha digital apenas comienzan a intuirse, pero están relacionadas con el valor de la información como materia prima para avanzar hacia el desarrollo. Reducir la brecha digital beneficia al desarrollo humano y podemos concluir que para reducirla hay que realizar dos tipos de acciones claves, las cuáles también harán que las formas de trabajo hacia el sector de los servicios se pueda realizar en mayor cantidad y calidad: 1) hay que implementar infraestructura de telecomunicaciones y tecnologías de información y 2) hay que incorporar proyectos e iniciativas de educación material, intelectual y moral que aseguren su continuidad y sostenibilidad.

³⁶ *Ibid*, p.104

En septiembre del 2000, jefes de Estado y Gobierno, ministros y delegados de la ONU se reunieron en la Asamblea General de la misma para revitalizar la cooperación internacional a los países menos desarrollados. La reunión tenía como objetivo revitalizar la cooperación internacional para que fuese más adecuada y efectiva³⁷. Esto dio como resultado un documento que se conoce como la Declaración del Milenio que establece ocho objetivos. El primero relativo a erradicar la pobreza y el hambre, consiste en reducir la pobreza y se reconoce que la magnitud de la pobreza está vinculada a: 1) acceso a los mercados internacionales; 2) acceso a la tecnología; 3) contar con financiamientos y cooperación externos. Sobre el acceso a la tecnología, la declaración del milenio establece que en particular, se debe acceder a las TIC y será a través de las líneas de teléfono, teléfonos celulares, computadoras personas e Internet³⁸. Asimismo, se reconoce que *la aplicación de las TIC puede generar tanto beneficios económicos, derivados de los aumentos de competitividad, como beneficios sociales ya que facilita el acceso se los sectores de bajos recursos... micros y pequeñas empresas, a los mercados y mejora la educación, la provisión de servicios médicos y la participación democrática... Las TIC generan oportunidades de empleo a distancia, como la subcontratación de servicios de procesamiento de datos*³⁹. A raíz de la Declaración del Milenio, el aspecto del acceso a la Tecnología se abordó en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de Información, organizada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) que es el organismo especializado de la ONU para las TIC.

La Cumbre se celebró en dos fases que fueron las reuniones de Ginebra en 2003 y Túnez en 2005, donde se declaró el compromiso de construir una Sociedad de la Información que tenga derechos de creación, consulta,

³⁷ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), José Luis Machinea, Alicia Bárcena, y Arturo León, Coordinadores, *Objetivos de Desarrollo del Milenio: Una Mirada desde América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile, Organización de Naciones Unidas, 2005, primera edición, Dirección URL: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/21541/lcg2331e.pdf> [Consulta: 25 de marzo de 2012] p.xiii

³⁸ *Ibid*, p.242

³⁹ *Ibid*, p.246

utilización y compartir información y conocimiento⁴⁰. La Cumbre establece principios de ampliar infraestructuras, TIC, así como fomentar la capacidad, confianza, seguridad y ampliación de aplicaciones en la utilización de las TIC⁴¹. Para ello, los gobiernos, sector privado, sociedad civil, organismos internacionales entre otros, tienen responsabilidad directa en el desarrollo de la Sociedad de la Información que se relacionan con el establecimiento de infraestructuras, acceso a la información y lo que se denominó en la cumbre como “Creación de Capacidad” que señala que las personas deben tener acceso para adquirir conocimientos básicos sobre la Sociedad de la Información; además de que la educación básica es fundamental, la cumbre señala que también es importante el desarrollo de especialistas de las TIC a través de capacidades institucionales, debe fomentarse la capacidad nacional en materia de investigación y desarrollo de las TIC y así , tener una *participación mundial ya que la fabricación de los productos de las TIC ofrece una excelente oportunidad de creación de riqueza*⁴².

Dentro de sus análisis y estudios, la UIT publica el Índice de Desarrollo en Tecnologías de Información (Information and Communication Technology Development Index - IDI), el cual es un indicador que mide a través de varios aspectos, el desarrollo de las TIC de los países. Este índice considera tres aspectos principales de las TIC: el acceso, el uso y las habilidades en que dicho país utiliza las TIC. El IDI cuenta el número de usuarios de internet, los servicios móviles y penetración, la banda ancha instalada y también considera los niveles de educación de la población y su nivel de aprovechamiento. En 2011 los primeros diez (top ten) se conformo por los siguientes países:

Cuadro 2. IDI Primeros diez países en 2010

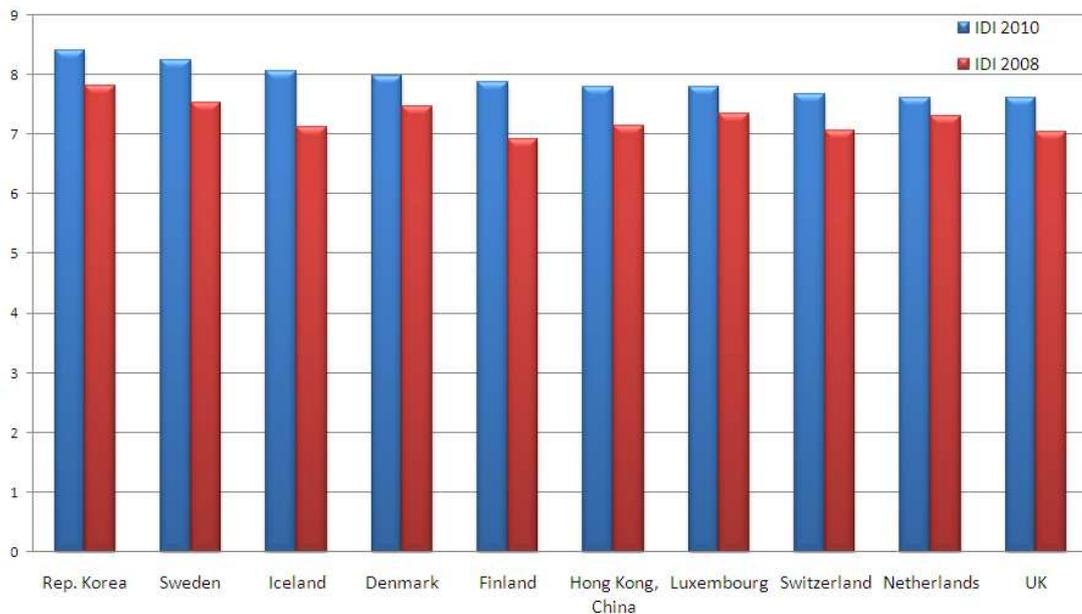
⁴⁰ UIT, Documentos finales de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de Información, Ginebra, Suiza, Organización de Naciones Unidas, 2005, primera edición, Dirección URL:

<http://www.itu.int/wsis/outcome/booklet-es.pdf> [Consulta: 26 de marzo de 2012], p.11

⁴¹ *Ibid*, p. 16

⁴² *Ibid*, p. 18

Lorena Juárez Olay



Fuente: UIT: ICT Data and Statistics (IDS) en www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/
[Consulta: 18 de abril de 2012]

Los únicos países de América que destacan dentro de los primeros 30 lugares del IDI son Canadá y Estados Unidos. El resto de los países son europeos o asiáticos. Ningún país africano se encuentra en esta lista. La *guerra sin cuartel*⁴³ que esta industria desató a finales de los noventa en Estados Unidos hizo que diversas empresas mutaron la lógica del capitalismo donde se concebía que debían buscarse aliados. Dicha lógica se movió bajo el eje de la adquisición de empresas, con lo que se asume tener asegurado un mercado y un *know how* especializado⁴⁴. Este es el motivo por el cual Estados Unidos es el primer oferente y demandante de las TIC a nivel internacional y que haya sido el principal promotor en desregular barreras para el libre flujo de la información.

Ante esta situación, es posible afirmar que la posesión y control de las TIC representa un conjunto de ventajas decisivas para actores que en el escenario internacional cuentan con ellas en mayor grado desarrolladas e instaladas (capacidad en infraestructura). Los países más conectados y desarrollados a las TIC tendrán mayores oportunidades en la expansión del comercio y de la

⁴³ Beck, Ulrich. *¿Qué es la globalización?*, *op.cit.* p.74

⁴⁴ *Idem*

inversión extranjera directa e indirecta. El poder ya no sólo se mide en capacidad militar, si no en capacidad económica y tecnológica y las TIC son el recurso clave ya que representan la posibilidad de dar respuestas a necesidades económicas y sociales del mundo contemporáneo.

1.3 Organización internacional de la industria y mercado de las TIC

Para los inicios de este siglo, Naciones Unidas ubicó de la siguiente manera a las TIC en la Cumbre de la Declaración del Milenio:

Cuadro 3. TIC en el Mundo (por cada 100 habitantes)

	Líneas telefónicas y teléfonos celulares		Computadoras personales		Usuarios de Internet	
	1990	2002	1990	2002	1990	2002
Regiones desarrolladas	45,4	120,8	11,1	44,1	0,3	42,9
América Latina y el Caribe	6,4	36,2	0,6	6,8	0,0	8,2
África subsahariana	1,0	5,3	0,3	1,2	0,0	1,0
Asia oriental	2,4	37,8	0,3	5,2	0,0	7,0

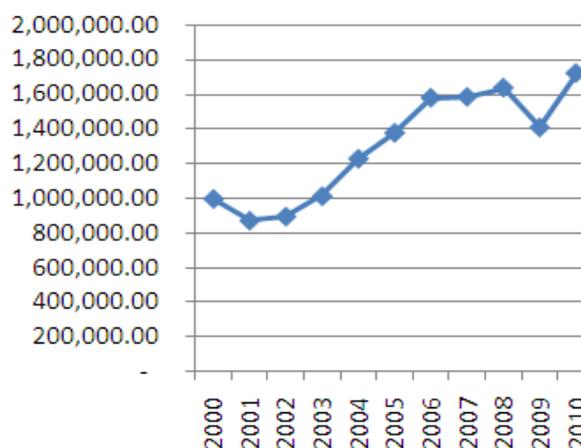
Fuente: ONU, Objetivos de Desarrollo del Milenio, p. 247.

El mercado mundial de las TIC abarca casi el 12% del comercio internacional de acuerdo a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). En este siglo, la industria se ha comportado de la siguiente manera:

Cuadro 4. Mercado Mundial de las TIC

Año	Miles de Millones de dólares (se consideró precios corrientes y tasas de cambio actualizadas)
2000	997,929.43
2001	873,076.11
2002	896,458.23
2003	1,013,705.34
2004	1,229,719.26
2005	1,378,379.78
2006	1,579,957.54
2007	1,585,202.20
2008	1,637,815.92
2009	1,409,522.68
2010	1,721,605.88

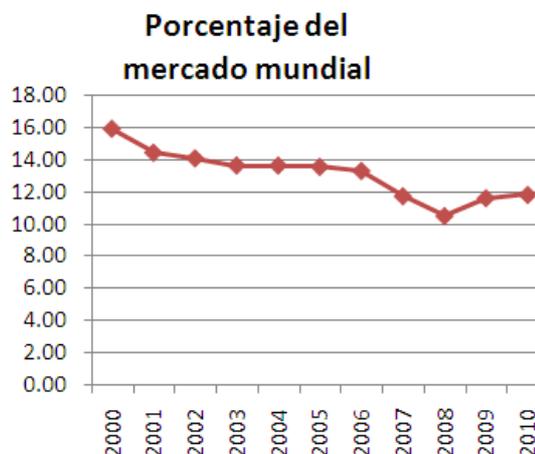
Mercado mundial de TICs



Fuente: UNCTAD, Estadísticas UNCTAD en <http://unctadstat.unctad.org/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=15849>. (Consultado el 23 de abril de 2012).

Cuadro 5. Porcentaje de participación de las TIC en el mercado mundial

Año	Porcentaje del total del mercado mundial
2000	15.95
2001	14.47
2002	14.12
2003	13.68
2004	13.68
2005	13.59
2006	13.34
2007	11.77
2008	10.54
2009	11.65
2010	11.85



Fuente: UNCTAD, Estadísticas UNCTAD en <http://unctadstat.unctad.org/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=15849>. (Consultado el 23 de abril de 2012).

La medición de la UNCTAD o de cualquier otro organismo internacional se realiza con base a lo que dictamina la OCDE en la “Guía para la medición de la Sociedad de la Información”. De acuerdo a la OCDE, la industria se divide en dos sectores principales. El de manufactura y el de servicios. Para el sector de manufactura califican todos aquellos productos que pretenden realizar una función de procesamiento de información y comunicación incluyendo la visualización o transmisión o bien, debe incluir el procesamiento electrónico para detectar, medir y/o registrar procesos físicos. Para el segundo sector, el de servicios de la industria de las TIC, son aquellos que tienen por objetivo permitir la función del procesamiento de la información y la comunicación por medios electrónicos⁴⁵.

Como ejemplos de la primera división sobre manufactura de las TIC encontramos componentes electrónicos, computadoras y equipos periféricos, equipo de comunicación, consumibles electrónicos, medios ópticos y magnéticos, maquinaria para oficina, contabilidad e informática, cableado, componentes electrónicos, aplicaciones para telefonía (conocidas apps), receptores de televisión, radio, grabación de sonido, entre otros. Para el sector

⁴⁵ OCDE, Guide To Measuring The Information Society, 2009. París, Francia, OCDE, 2009, primera edición, dirección URL: <http://unstats.un.org/unsd/class/intercop/expertgroup/2011/AC234-Bk2.PDF> [Consulta: 15 de marzo de 2012] p.31

de servicios se considera el servicio de venta al por mayor de computadoras y periféricos, venta al por mayor de partes y equipos electrónicos y de telecomunicaciones, el propio servicio de telecomunicar, alquiler de maquinaria y equipo de oficina incluyendo computadoras y cualquier actividad relacionada o conectada con la informática y las computadoras como pueden ser servicios de consultoría en sistemas; la programación de software es parte del sector de servicios.

Sobre el comportamiento que se observa en las gráficas del Cuadro 2, la baja del mercado reflejada en 2001 y apenas repuntando en el 2002 se debe a la desaceleración de la economía de Estados Unidos asociada a la sobreinversión en los noventas que tuvieron las TIC. El colapso de los mercados bursátiles causó impacto en los niveles de riqueza de los consumidores y por lo tanto al consumo. La industria de las TIC empezó a contraerse y los ajustes del mercado llevó a crecientes fusiones y adquisiciones de compañías, fortaleciendo empresas multinacionales y una alta concentración del mercado⁴⁶. Sin embargo, cuando empezó a repuntar la industria (2004-2007) esta etapa se caracterizó por una consolidación, fusión y adquisición de empresas pequeñas o altamente especializadas, dejando el mercado global en manos de las grandes. A partir de este punto, se identifican a las empresas medianas y pequeñas como dedicadas a la fabricación de productos o servicios complementarios que ofrecen las empresas grandes. Otra característica de esta etapa fue la forma en que crecieron los productos TIC, es decir, la demanda de éstos en el mercado y el crecimiento de cada segmento (el gasto mundial) como se muestra a continuación:

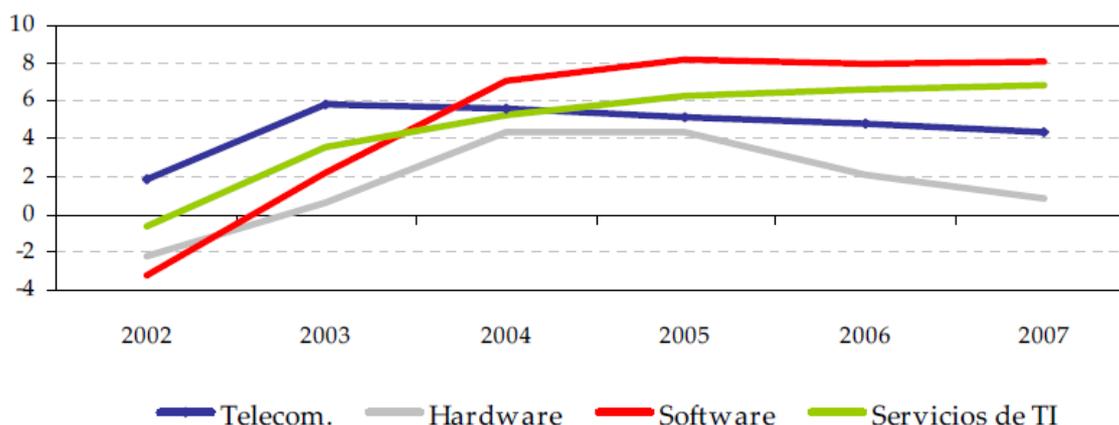
⁴⁶ Secretaría de Economía, Estudio del Perfil de la Industria Mexicana de Software para Definir los Nichos de Mercado Internacional acordes al Perfil y competitividad de la Industria [PDF], México, Secretaría de Economía ,2006, primera edición, p.30

Cuadro 6. Crecimiento Promedio del Gasto Mundial en TIC por Segmento (Periodo 2003 – 2007)

Producto	Crecimiento promedio
Software	6.7
Servicios	5.7
Telecomunicaciones	5.1
Hardware	2.5

Fuente: Secretaría de Economía, Estudio del Perfil de la Industria Mexicana de Software para Definir los Nichos de Mercado Internacional acordes al Perfil y competitividad de la Industria, p.36

Cuadro 7. Variación porcentual del Crecimiento del Gasto en TIC por Segmento (Periodo 2003 – 2007)



Fuente: Secretaría de Economía, Estudio del Perfil de la Industria Mexicana de Software para Definir los Nichos de Mercado Internacional acordes al Perfil y competitividad de la Industria, p.38

El cambio de gastar de hardware a software ha sido notable en este siglo. Por ejemplo, en Estados Unidos, en 1990 el gasto en software era 25 por ciento superior al gasto que se hacía en hardware pero para 2002, era 200 por ciento más que el ejercido para el hardware y periféricos⁴⁷. Ésto ha sido también por la reducción de precios de la industria por los ajustes y mejoras de la tecnología. La reducción de precios se observa más en el hardware cuyo proceso de producción ha generado mayores ganancias por ser un proceso manufacturable sobre elementos físicos, y no así en el software donde el proceso de fabricación requiere mayor sofisticación y depende totalmente de

⁴⁷ *Ibid*, p.38

mano de obra altamente calificada y certificada. En este aspecto, ahondaremos un poco más en el capítulo 2 relativo a las mejores prácticas de la industria. Por otro lado, en materia de servicios, su crecimiento refleja que las empresas prefieren asesorarse por intermediarios que se denominan “socios tecnológicos” donde sus servicios son mayormente del tipo de Consultoría (en desarrollo e integración de sistemas y desarrollo de procesos), IT Management, o soporte técnico especializado⁴⁸ donde también es diferenciador la mano de obra especializada y que explicaremos más adelante.

Para el inicio de la crisis mundial en 2008, la UIT publicó el informe “Confronting the Crisis Its impact on the ICT Industry” (Afrontar la crisis: su impacto en la industria –de las- TIC) donde señala que la industria de las TIC resistió la crisis mundial y no solo eso, sino que desempeñó un papel clave en el crecimiento y recuperación económicos. En dicho informe, además de la UIT, colaboraron empresas del sector privado como Ericsson, Eutelsat, Intel, la OCDE y el Banco Mundial. Se menciona en el informe que el sector de telecomunicaciones sobre todo, es el que colabora en la recuperación de la industria. A su vez, los sectores de telecomunicaciones que se proyectan con mayor crecimiento son las instalaciones de fibra en el hogar (crecimiento de 30% a 30 años) así como la industria de los satélites (50% a 10 años). Además del propio crecimiento que tendrá la industria, la UIT nos indica que las TIC impactarán en el crecimiento comercial e industrial ya que las redes de banda ancha resultarán esenciales el cualquier plan para recuperación económica. Asimismo, la UIT replantea el debate sobre el papel de los Gobiernos en especial en lo que se refiere a inversiones de infraestructura ya que el sector privado presenta dificultades para impulsar por sí solo un amplio desarrollo de éstas. El papel de los Gobiernos, tendrá que considerar aspectos estratégicos de orientar las inversiones hacia las comunidades que necesiten desarrollarse en lo económico y social a través de las TIC y también, deberá analizar hacia qué tecnologías dirigirá dichas inversiones. Esto porque empiezan a reconocerse las denominadas tecnologías (TIC) de *nueva generación*, las cuales se relacionan con el concepto de *Web 2.0* también conocido como

⁴⁸ *Ibid.* p.43

Internet 2.0.

Las tecnologías de nueva generación son por ejemplo, la TV digital, videos, juegos, productos, aplicaciones online, etc. Se caracterizan por ser de la Web 2.0 ya que están construidas tomando a la persona como el centro del diseño; además, son productos interoperables, es decir, son dos componentes que tienen la habilidad de intercambiar información y utilizar dicha información intercambiada. Como ejemplo de la Web 2.0 están las redes sociales como Facebook y Twitter, mismas que son interoperables ya que la información que el usuario registre en uno de estos medios, se puede reflejar en el otro; están centradas en la persona ya que la persona elige la información a intercambiar, publicar, consultar, e incluso personalizar los contenidos y diseño de los mismos. Otros servicios de la Web 2.0 son las comunidades web, servicios web, aplicaciones web, servicios de alojamiento de videos, wikis, blogs, mashups, etc. y recientemente la llamada *realidad aumentada*, la cual consiste en ser una tecnología que mezcla elementos virtuales (informáticos y que generalmente provienen de la Web 2.0) y elementos del mundo; ésta tecnología mezcla lo virtual con lo real a través de un ordenador como un teléfono inteligente, lap top o cualquier otro dispositivo dando pie a la realidad aumentada.

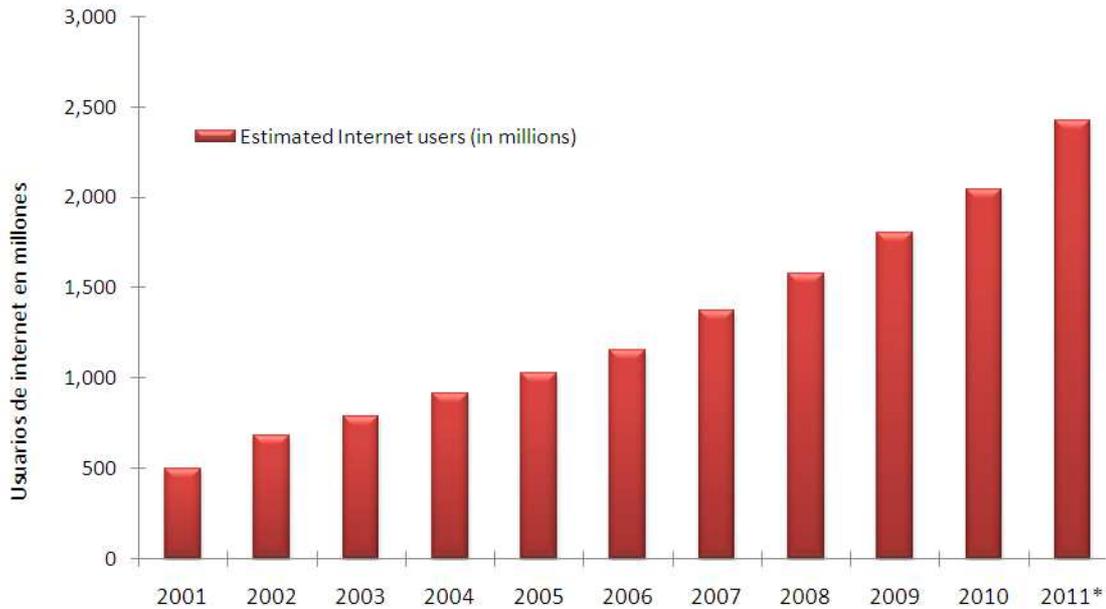
La UIT indica que este tipo de tecnologías de nueva generación, pueden traer muchos beneficios en el desarrollo económico y comercial y por ello los Gobiernos deben ofrecer las políticas adecuadas para su aprovechamiento y explotación a través de infraestructuras sólidas para que se puedan cosechar los beneficios que se pueden obtener.

Dejando aparte el desarrollo económico y comercial de las TIC, la UIT también mide el desarrollo de las TIC y se basa en considerar principalmente por los servicios telefónicos (líneas telefónicas y teléfonos celulares), usuarios de Internet y servicios de banda ancha. Al respecto, el incremento en los últimos 11 años se ha multiplicado casi 4 veces como se muestra a continuación a pesar de la recesión de inicios del siglo y la crisis mundial del 2007:

Cuadro 8. Información de usuarios de internet en el mundo y su gráfica

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Usuarios de Internet estimados (En millones)	495	677	785	914	1,023	1,151	1,374	1,575	1,805	2,044	2,421

Fuente: UIT Statistics en <http://www.itu.int/ict/statistics> [PDF], consultado el 11 de Abril de 2012.



Dentro de sus estadísticas, la UIT nos indica que la distribución de los usuarios se ubica primero en Europa y le siguen América, los países miembros de la Commonwealth, los países árabes, países de Asia y el Pacífico y finalmente África:

Cuadro 9. Usuarios de internet por regiones

Usuarios de internet por cada 100 habitantes	
Europa	74.4
América	56.3
Países de la Commonwealth	47.6
Promedio mundial	34.7
Estados Árabes	29.1
Asia & Pacífico	27.2
África	12.8

Fuente: UIT Statistics en <http://www.itu.int/ict/statistics> [PDF], consultado el 11 de Abril de 2012.

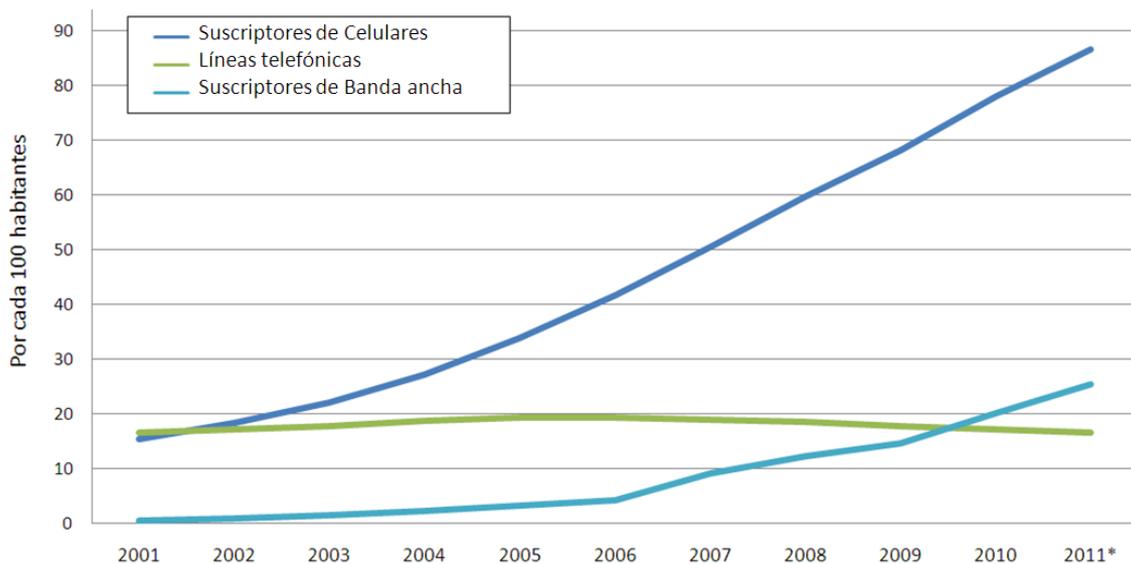
En cuanto al resto de los servicios, la UIT nos indica que los suscriptores de

teléfonos celulares se han triplicado, los de banda ancha se han multiplicado por 500 veces respecto al 2001 pero las líneas de teléfono han disminuido:

Cuadro 10. Gráfica y cuadro de usuarios de internet en el mundo

Servicio	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011*
Suscriptores teléfonos celulares	15.5	18.4	22.2	27.3	33.9	41.8	50.6	59.9	68.3	78.0	86.7
Líneas de teléfono	16.6	17.2	17.8	18.7	19.3	19.2	18.8	18.6	17.8	17.2	16.6
Suscriptores banda ancha	0.6	1.0	1.6	2.4	3.4	4.3	9.3	12.4	14.7	20.2	25.5

Fuente: UIT Statistics en <http://www.itu.int/ict/statistics> [PDF], consultado el 11 de Abril de 2012.



Sin embargo, la crisis mundial viene a replantear hacia dónde irá la industria. La crisis mundial la identificamos como la crisis financiera originada en 2008 en Estados Unidos aunque también coincide con la crisis alimentaria mundial, la crisis energética mundial, la recesión mundial, así como una crisis crediticia, hipotecaria y de confianza en los mercados internacionales. Las principales industrias afectadas por la crisis mundial son las pertenecientes a la construcción, turismo, finanzas, servicios, automotriz e inmuebles. También se afectó gravemente al sistema financiero mundial y aún el día de hoy se discute sobre una transformación de la economía mundial, sus instituciones y sus industrias, aunque para la industria de las TIC el futuro podría ser más sostenible por el papel fundamental que desempeñan.

Las perspectivas clave de la industria de las TIC se basan en la innovación la

cual actualmente consiste en la transición hacia redes de la próxima generación conocidas como redes de la siguiente generación (NGN - Next Generation Network) ya que a través de un solo cable, se puede enviar cualquier tipo de información, sea voz, dato, video, teléfono o cualquier otro; el beneficio además de la rapidez del servicio, se basa también en buscar abaratamiento de costos ya que este tipo de redes se pueden compartir entre varios oferentes de servicios de telecomunicaciones.

Por otro lado, a pesar de la crisis, la demanda de los servicios que proporcionan las TIC jamás se redujo; por el contrario, siguen y seguirán creciendo. Esto ha traído consigo que la industria plantee el crecimiento de la banda ancha ya que ésta genera una demanda directa y también aumenta la eficiencia económica y crea mercados para nuevas aplicaciones y los usuarios de las mismas. Según estimaciones que publicó la UIT podría costar 137.000 millones de dólares modernizar Internet⁴⁹ para sostener el crecimiento que se espera de la demanda del servicio para los siguientes cinco años; la UIT señala que para ello, se necesitarán fuentes de financiamiento alternativas⁵⁰ y para lograrlo, se debe considerar que dichas fuentes pueden ser públicas y no privadas como hasta ahora, es decir, nuevamente encontramos ésta recomendación de la ONU sobre mayor injerencia de los gobierno en promover a las TIC y sentar las bases de la infraestructura que la soporta.

En cuanto al sector TIC de telefonía móvil, para diciembre de 2008, el mercado mundial de los teléfonos móviles rebasó los 4.000 millones de conexiones, lo que equivale a más de 60% de la población mundial⁵¹. El crecimiento observado se debió a la fuerte demanda en grandes mercados emergentes como son los de India y China. En este mismo sector, Nokia Corporation declaró que sus beneficios habían disminuido 69% durante el cuarto trimestre de 2008, cuando la crisis afectó sus ventas y predijo entonces, que en todo el sector los volúmenes de ventas de aparatos móviles disminuirán 10%. A pesar

⁴⁹ UIT, *Confronting the Crisis*, Ginebra, Suiza, Organización de Naciones Unidas, 2009, primera edición, dirección URL: http://www.itu.int/osg/csd/emerging_trends/crisis/report-low-res.pdf [Consulta: 20 de marzo de 2012], p.41

⁵⁰ *Idem*

⁵¹ *Ibid*, p.84

de ello, la UIT estima que la demanda de servicios de telefonía móvil seguirá creciendo ya que los teléfonos "antiguos" seguirán usándose y otra parte del mercado estará adquiriendo teléfonos de nuevas tecnologías explicándose así el crecimiento del servicio más no de los aparatos de telefonía móvil. Este sector de las TIC, según la UIT, es el menos afectado de la crisis⁵² también por otro fenómeno observado: los usuarios del servicio deciden utilizar un teléfono móvil en lugar de una línea fija. Estudios de mercado que se realizan en la industria, indican que las personas que deciden sustituir una línea fija por un teléfono móvil tienden a no contratar una línea fija aunque tengan los medios económicos para hacerlo⁵³. En otros sectores de la industria de las TIC, como hardware o software, la industria no pudo responder tan bien. Por ejemplo, a finales de enero de 2009, Microsoft Corporation anunció el despido de 5.000 empleados por primera vez en su historia y lo mismo hicieron otras empresas ante la demanda inferior que hubo de sus componentes o servicios.

Adicionalmente, la innovación de las TIC también se dirige a la sostenibilidad ambiental. Las TIC pueden ayudar a reducir notablemente las emisiones de dióxido de carbono y mitigar así el cambio climático ya que se exploran posibilidades de crear equipos TIC que consuman menos energía; el desarrollo de TIC "verdes" (conocidas como *Green IT*) también podría ser una nueva estrategia para vender ya que otros sectores buscarían reducir los pagos de energía de sus industrias. La UIT nos indica que *si las empresas adoptan una perspectiva a largo plazo de sus planes de actividad comercial, invertir en ese tipo de soluciones (Green IT) podría darles una auténtica ventaja con respecto a la competencia*⁵⁴. Otro impulso hacia la innovación que trae consigo la crisis financiera, lo predijo en 2009 la empresa Deloitte; predijo que por la crisis, los usuarios de las TIC se están moviendo a un mercado de equipos de cómputo más livianos, baratos y pequeños, con todas las ventajas de utilizar aplicaciones del Internet mucho mejor que un teléfono inteligente⁵⁵, de ahí el

⁵² *Ibid*, p.85

⁵³ *Ibid*, p.91

⁵⁴ *Ibid*, p.94

⁵⁵ Deloitte, información publicada en su página de internet:

http://www.deloitte.com/view/es_GT/gt/perspectivas/91ebdf5d9ca4f210VgnVCM2000001b56f00aRCRD.htm [Consulta: 01 de Mayo 2012]

boom de las *tablets*, ya que en 2007 a pesar de que el mercado contaba con este tipo de tecnología las ventas eran nulas pero en solo 2 años las ventas de este tipo de dispositivo fueron de 50 millones de unidades a pesar de la crisis financiera mundial.

Los beneficios de este tipo de tecnologías no es solo en el hardware por lo liviano o barato; la ventaja central radica en el software. Por ejemplo, las aplicaciones de la empresa de Internet Google, tales como su navegador "Google Chrome", entran en el ámbito de la "informática en nube" (conocida como Cloud Computing) ya que se ofrece bajo un concepto que la industria conoce como "software como servicio" (SAS - Software As a Service), en el cual el programa se proporciona y mantiene por Internet, *vive en la nube*, por lo que se elimina la necesidad de instalarlo en el hardware del usuario y de esta manera, la industria encuentra más fácilmente clientes alrededor del mundo.

Desde inicios del presente siglo, a pesar de que la economía mundial ha tenido dos golpes duros que fueron los primeros años con una fuerte recesión y posteriormente con la crisis financiera mundial, la industria de las TIC sigue desarrollándose tal vez porque ya demostró ser un factor de crecimiento y competencia a pesar de su "corta edad". Hoy en día, el mercado sigue demandando de las TIC mayores oportunidades de trabajar, usar, estudiar, enseñar, intercambiar conocimiento, colaborar en investigaciones, socializar, divertirse y realizar cualquier actividad a través de ellas, por lo que podemos afirmar que las TIC seguirán desarrollándose ya que aún faltan algunos años para que la industria madure precisamente, por su búsqueda constante en innovación y por su tendencia a ofrecer servicios que no tengan riesgos asociados a quienes las utilizan, y por el constante abaratamiento de costos que impone la competencia. Parte de ésta etapa de maduración, se divide a su vez en dos factores; el primero, es el netamente técnico que las empresas y los emprendedores de ésta industria manejan y demuestran, es decir, lo concerniente a construir, diseñar, instalar TIC ya sea hardware, software o telecomunicaciones. Historias de empresas que ofrecen un componente o servicio relacionado a las TIC y que nacieron en el garaje como lo hizo en su

momento, Steve Jobs o Bill Gates las continuamos viendo hoy día como lo son las historias de los fundadores de Yahoo o Facebook con casi 800 millones de usuarios en el mundo. Los usuarios de servicios y productos TIC continuarán creciendo, por lo que el sector donde hay una gran oportunidad de crecimiento y desarrollo seguirá siendo el sector del software donde el concepto de movilidad está detonando una variedad enorme a los usuarios de Internet. Los fabricantes de software deberán responder a estas necesidades con inversiones en desarrollo e investigación, es decir, la industria de las TIC seguirá innovando cada vez más pero depende de la disponibilidad de la banda ancha y el acceso a Internet que los gobiernos deben empezar a apoyar y promover en infraestructuras más robustas.

La segunda parte de ésta etapa de maduración, estará enfocada a los elementos de gestión de la industria, es decir, que los proveedores de TIC demuestren ser proveedores con niveles de calidad cada vez más altos, ya que los usuarios (personas o empresas) buscarán cada día más a proveedores que ofrezcan el mínimo riesgo asociado a la contratación de sus servicios o productos, es decir, para que servicios alojados en la nube tengan éxito, deberán ofrecer y certificar que su disponibilidad, funcionalidad, atención, soporte y otros factores, entre ellos, la seguridad de la información que resguardan, tiene un nivel de clase mundial y garantías muy altos, tan altos, que cualquier industria como la bancaria, los puede utilizar. En este sentido, es poco o nada lo que se ahonda en estudios como el de la UIT, la UNCTAD o cualquier otro organismo mundial ya que los gobiernos, son también los que podrían apoyarlo a través de tres ejes: el primero es planes de educación en profesiones que demanda la industria de las TIC, el segundo, es en apoyar a que la industria local se desarrolle, como en su momento fue el impulso en México a la industria maquiladora ya que no sirve de nada desarrollar a la población en carreras que demanda el mercado de las TIC si en el futuro no tendrán un empleo. Para ello, hay gobiernos que hoy en día son líderes en sectores de las TIC que han promovido tanto la educación como el desarrollo de la industria, y también el tercer elemento que me falta nombrar y que abordaremos en el siguiente capítulo: las mejores prácticas de la industria de

las TIC.

Capítulo 2: Las Mejores prácticas a nivel internacional de la industria de las TIC

2.1 Definición y organización de las mejores prácticas de las TIC

Cuando buscamos el tema de “mejor práctica” podemos encontrar una variedad de publicaciones que hablan de mejores prácticas contables, fiscales, de alimentos, de comercio, entre otras; éste término se usa comúnmente en cualquier sector o industria pero primero trataremos de darle un significado a éste término.

La Red de Administración Pública de la ONU (UNPAN – United Nations Public Administration Network) refiere que “*las mejores prácticas*” son aquellas que cumplan los siguientes puntos: *a) deben demostrar un positivo y tangible impacto o mejoramiento...; b) deben basarse en sociedades que hagan diversos sectores... ya que las mejores prácticas significa acumular y aplicar conocimiento acerca de lo que funciona o no funciona en diferentes situaciones y contextos.... Y que continuamente son un proceso de aprendizaje, retroalimentación, reflexión y análisis*⁵⁶. Es decir, en el contexto de este trabajo se entenderá por “mejor práctica” las actividades que al utilizarse muestran consistentemente resultados superiores a los esperados para lograr un objetivo bajo algún contexto determinado.

El Massachusetts Institute of Technology (MIT), identifica seis puntos⁵⁷ que son aplicables a las mejores prácticas y que aplican tanto para organizaciones privadas como del sector público:

1. Enfoque de mejora en calidad, costos y entrega
2. Buscar acercamientos al cliente
3. Estrechar relaciones con proveedores
4. Usar eficazmente la tecnología para obtener ventajas competitivas

⁵⁶ ONU Programa Habitat, International Conference on Best Practices, Dubai (documento de trabajo), Ginebra, Suiza, Organización de Naciones Unidas, 1995, primera edición, dirección URL: http://www.unhabitat.org/downloads/docs/160_1_592648.pdf [Consulta: 03 de abril de 2012], p.2

⁵⁷ Gobierno de la India, E-Governance and Best Practices, India, Sin año de referencia, sin edición, 14 páginas. Dirección URL: <http://india.gov.in/govt/studies/annex/6.3.1.pdf> [Consulta: 02 de Mayo 2012], p.7

5. Organizaciones flexibles; menos organigramas jerárquicos y más áreas funcionales.
6. Políticas de gestión de Recursos Humanos enfocadas al aprendizaje, trabajo en equipo, participación y flexibilidad.

Junto con el rápido desarrollo de la industria de las TICs, las mejores prácticas de la misma también se han ido desarrollando. En el último apartado del capítulo anterior, mencionamos dos factores de maduración de la industria, el primero es un factor técnico y el segundo es un factor de gestión de servicios de tecnologías de información. Así también están separadas las mejores prácticas en la industria de las TICs.

Sobre el ámbito técnico, las mejores prácticas de las TICs son casi infinitas y para saber cuántas son, quién las impulsa o cuáles son las de mayor demanda en la industria, no existe ningún organismo, conferencia o documento que las resuma o mencione. Las mejores prácticas técnicas en las TICs generalmente se caracterizan por ser certificaciones que otorgan las empresas dueñas o propietarias de alguna tecnología. Por ejemplo, empresas como Oracle, Microsoft, IBM, Cisco, entre otras, ofrecen programas de certificación a profesionales. A veces, estos programas son públicos y cualquier persona interesada en algún programa puede tener acceso a él, claro, bajo ciertos requisitos previos de conocimientos técnicos específicos como puede ser contar con alguna carrera a fin a las TICs o bien, pueden otro tipo de requisitos como algún conocimiento muy específico en tecnología o incluso, alguna otra certificación sobre otro producto o tecnología. Existen certificaciones que por su costo tan alto, es imposible para un profesionista promedio de TIC acceder a ellos, y por ende, dichos programas de certificación los adquieren las empresas para certificar a sus empleados del área de TI como un experto en la tecnología o elemento tecnológico en cuestión.

En cuanto a las mejores prácticas pertenecientes al segundo factor de maduración de la industria de las TICs, el escenario es muy diferente y a estas prácticas son a las que nos vamos a referir en el presente trabajo ya que son

las prácticas que están estructuradas, difundidas e incluso algunas de ellas, impulsadas y diseñadas por gobiernos y que internacionalmente, son las que cuentan con un reconocimiento pleno y certificado.

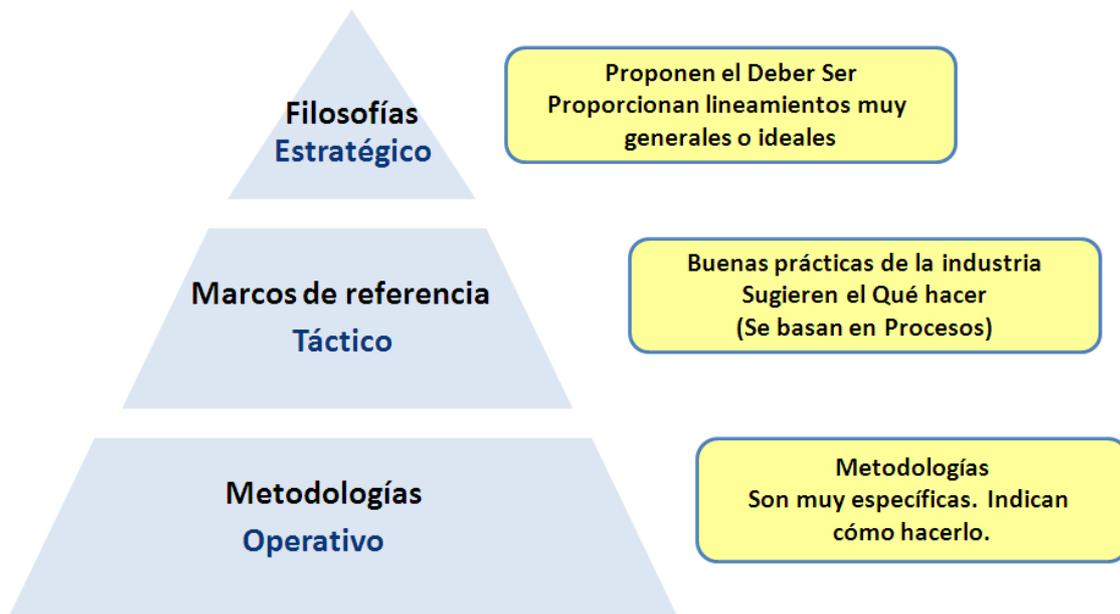
Las mejores prácticas en general, han sido impulsadas por las necesidades de la misma industria desde sus orígenes. Podemos mencionar como antecedente, que los primeros esfuerzos fueron los de IBM en 1972. En esa época, IBM planteó la necesidad de brindar sistemas de información con cierto nivel de calidad y empezó a investigar la aplicación de calidad bajo un programa llamado Arquitectura de Gestión de Sistemas de Información (Information Systems Management Architecture - ISMA). Para 1980, IBM publicó el Volumen I de varios que publicó hablando de gestión de sistemas. La serie fue titulada como "Sistema de Gestión para la Información del Negocio" ("A management System for the Information Business") y posteriormente a este esfuerzo, empezó en otros organismos alrededor del mundo, este esfuerzo por desarrollar las mejores prácticas de la industria en general.

Las mejores prácticas que abordaremos, han dado origen a algunas normas de la Organización Internacional de Estandarización (International Standardization Organization ISO) que precisamente están dirigidas a la industria de las TICs aunque las certificación ISO aún no están en un punto de maduración y difusión óptimo para que sea el ISO el que está por encima de la mejor práctica. Dentro de esta industria, por experiencia propia puedo decir, que hablar de normas o estándares tipo ISO no conllevan aún a una garantía de calidad de algún servicio o manufactura de TICs y es más relevante para la contratación de un servicio, que el proveedor tenga alguna certificación sobre mejores prácticas que una certificación ISO al respecto, aunque seguramente dentro de unos años ésta tendencia se revertirá ya que las normas ISO actuales, son relativamente nuevas y están en una fase de adopción en el medio de las TICs.

Así como la industria ha tenido un rápido desarrollo, sus mejores prácticas también se han ido desarrollando y podemos ordenarlas bajo cierto orden de

nivel “piramidal”. Para entenderlo mejor, podemos decir que ésta pirámide se divide en 3 niveles: la parte superior es el nivel estratégico, la parte intermedia es el nivel táctico y la base de la pirámide es la parte operativa de las mejores prácticas:

Cuadro 11. Pirámide de distribución de mejores prácticas de las TICs



Fuente: Customare Care Associates, ITIL Foundations Course, p. 26

En el nivel superior, el estratégico, vamos a encontrar las mejores prácticas que le da *governabilidad* a las TIC en donde se encuentren, es decir, en cualquier organismo, empresa, entidad que cuente con un área de TIC, éstas mejores prácticas establecen los controles necesarios que debe tener la información que maneja la tecnología. Continuando la explicación de la pirámide de las mejores prácticas, dentro de este nivel encontramos la práctica conocida como Gobierno de TI y que explicaremos a detalle más adelante para entender mejor también cuando mencionamos *governabilidad* de las TI; el Gobierno de TI fue recientemente incorporado a los estándares ISO bajo la norma ISO 350000. Otra mejor práctica ubicada en este nivel, se conoce como “Objetivos de Control para la información y tecnologías relacionadas” (Control Objectives for Information and related Technology - COBIT) y es tan amplia,

que sólo una breve parte de COBIT otorga las bases para otra norma ISO de TICs, que es la ISO 27000 sobre seguridad de información.

En el siguiente nivel de la pirámide, el que se encuentra en medio y que llamamos nivel táctico, encontraremos las mejores prácticas que hacen mención a una gestión o administración adecuada de las TIC, es decir, establece los procesos para cumplir con los objetivos y controles establecidos para el servicio tecnológico o el área o proveedor de tecnología. Una práctica que encontramos en este nivel es la Biblioteca de Tecnologías de Información e Infraestructura, (Information Technology and Infrastructure Library - ITIL) la cual ha dado pie a la norma ISO 20000.

Finalmente en la base de la pirámide, encontraremos las mejores prácticas que son metodologías exactas y precisas para lograr resultados muy específicos, como por ejemplo el “Modelo de Capacidad y Madurez” (Capability Maturity Model - CMM) que a través de niveles certificados de madurez identifican el nivel de calidad que puede otorgar una fábrica de software a nivel mundial. Bajo esta práctica nace la norma ISO número 16500.

A continuación, explicaremos cómo es que éstas mejores prácticas de las TIC han evolucionado para tener la forma que actualmente ofrecen y que son las vigentes en el presente año así como otras prácticas de gestión que existen en la industria y que podrían evolucionar más adelante y complementar o desarrollar otras normas ISO.

2.2 Mejores Prácticas de la industria de las TICs vigentes en 2012

Las mejores prácticas de la industria de las TICs que internacionalmente son reconocidas y se encuentran vigentes, se pueden clasificar en dos tipos: las que certifican a empresas u organizaciones y las que certifican a las personas o los profesionistas de las TICs. A continuación las abordaremos para tratar de explicarlas mejor.

Mejores prácticas para Personas

Las mejores prácticas vigentes en 2012 de la industria que están dirigidas a las personas las promueven diferentes actores como organizaciones no gubernamentales de reconocimiento internacional, algún sector, empresa y entidades de gobiernos principalmente de Estados Unidos y del Reino Unido. Cada mejor práctica se especializa en diferentes materias y existen diferentes certificaciones al respecto. Sin embargo, dentro de la industria no existe alguna entidad, organización o sitio en Internet que contenga o enliste la variedad de mejores prácticas y certificaciones que están disponibles.

Actualmente, existe un esfuerzo en la industria por acreditar en una sola organización a las personas que van adquiriendo certificaciones y así, identificarlas en el nivel de *expertis* que se ubican. Este programa de credencialización se llama Reconocimiento Profesional para Administración de Servicios en Tecnologías de Información (Professional Recognition for IT Service Management - PRISM). Lo promueve un organismo no gubernamental de carácter internacional que es el Foro Internacional para Administración de Servicios Tecnológicos (Information Technology Service Management Forum International ITSMFI), conocido en el medio sólo como ITSMF. El PRISM únicamente pretende que las personas que cuentan con certificaciones en mejores prácticas sean reconocidas a través de un “nivel” de *expertis*. El PRISM ubica cinco niveles, siendo el primero como tipo “principiante” en mejores prácticas y el último nivel como un profesionista con mucha experiencia, certificaciones y ampliamente reconocido. Para poder subir de

niveles, el PRISM exige en cada nivel un número de ciertas certificaciones que la persona debe acreditar, además de otros requisitos, pero no enlista la variedad que existe en la industria, por ello, y para entender mejor la gama de mejores prácticas que estamos considerando en el presente trabajo realizamos el siguiente cuadro con las mejores prácticas de la industria clasificadas por materia o especialidad:

Cuadro 12. Resumen de Mejores Prácticas y Certificaciones en la industria de las TICs

Materia / Area	Quien la promueve	Mejores Prácticas / Certificaciones
De gobierno de TI	Asociación de Auditoría y Controles para Sistemas de Información (Information Systems Audit and Control Association - ISACA) y el Instituto de Gobierno de Tecnologías de Información (IT Governance Institute - ITGI) ISACA	Mejores prácticas: <ul style="list-style-type: none"> • COBIT 5.0 que a su vez considera: <ul style="list-style-type: none"> ○ COBIT 4.1 ○ Marco de Valor de TI (Val IT Framework) versión 2.0 ○ Marco de Administración de Riesgos de Tecnologías de Información (RiskIT Framework). Certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Certificación en Gobierno empresarial de TI (Certified in the Governance of Enterprise IT - CGEIT)
De seguridad de la información y administración de riesgos	ISACA ISACA	Mejores prácticas: <ul style="list-style-type: none"> • COBIT 4.1 • RiskIT Certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Auditor Certificado en Sistemas de Información (Certified Information Systems Auditor - CISA) • Auditor Certificada en Seguridad de la Información (Certified Information Security Manager - CISM) • Certificado en Administración de Riesgos y Controles de Sistemas de Información (Certified in Risk and Information Systems Control - CRISC)

	Oficina Gubernamental de Comercio del Reino Unido (Office of Government Commerce (OGC) of the United Kingdom) e ITSMF.	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador de Riesgos (Risk Management – Management of Risk – llamada “M_o_R”)
De administración de operaciones en TI	OGC / ITSMF	<p>Mejores prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ITIL version 3.0 actualización 2011 (ITIL v3 upgrade 2011) <p>Certificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ITIL Fundamentos (ITIL Foundations) • ITIL Intermedio vía Ciclo de Vida de los servicios de TI (ITIL Intermediate by Lifecycle) • ITIL Intermedio vía area de capacidad (ITIL Intermediate by Capability) • ITIL Experto (ITIL Expert) • ITIL Maestro (ITIL Master) • Administrador de Portafolio de Servicios (Portfolio Management - Management of Portfolios - MoP) • Administrador de Valor (Value Management - MoV) • Administrador de programas – Manejo de Programas Exitosos (Programme Management – Managing Successful Programmes - MSP)
De construcción de software	Instituto de Ingeniería en Software (Software Engineering Institute - SEI), Secretaría de la Defensa (Office of the Secretary of Defense - OSD) y Asociación Nacional de la Industria de Defensa (National Defense Industrial Association - NDIA) de Estados Unidos.	<p>Mejores prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de Capacidad y Madurez Integrado (Capability Maturity Model Integration - CMMI V1.3 Model Upgrade) Versión 1.3 Modelo de Actualización

	<p>Instituto de Administración <i>Esbelta</i> (Lean Management Institute - LMI)</p> <p>SEI</p>	<p>Desarrollo de Software Esbelto (Lean Software Development**)</p> <p>** Abordaremos este tema dentro de las metodologías de calidad como <i>Lean</i>.</p> <p>Certificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de complementos para Desarrollo conforme CMMI (Acquisition Supplement for CMMI for Development) Versión 1.3 también conocido como “CMMI-ACQ y CMMI-DEV” • Certificación en CMMI Version 1.3 • CMMI-ACQ Nivel 2 para practicantes (Level 2 for Practitioners) • CMMI Visión de Mejora de procesos (CMMI Based Process Improvement Overview) • CMMI-DEV Nivel 2 para practicantes (Level 2 for Practitioners) • Complemento para Desarrollo de servicios CMMI (Development Supplement for CMMI for Services) • Instructor de entrenamiento para Desarrollo de CMMI (Instructor Training for CMMI for Development) • Introducción a CMMI para Desarrollo (Introduction to CMMI for Development v1.3) • Introducción a CMMI para Servicios (Introduction to CMMI for Services) • Introducción a personas CMM (Introduction to the People CMM) • Instructor de entrenamiento para Personas CMM (People CMM Instructor Training) • Instructor para Método de Evaluación de mejora de Procesos (Appraisal Method for Process Improvement – SCAMPI - Lead Appraiser Training)
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Instructor para SCAMPI con personas CMM (SCAMPI with People CMM Lead Appraiser Training) • Servicios complementarios para CMMI para Desarrollo (Services Supplement for CMMI for Development) • Entendiendo CMMI con Prácticas para alta madurez (Understanding CMMI High Maturity Practices) <p>** Debido a que Lean es una filosofía nueva, las certificaciones para personas aún no existen en el ámbito de Lean Software Development.</p>
<p>De administración de proyectos</p>	<p>Instituto de Administración de Proyectos (Project Management Institute - PMI)</p> <p>PMI</p>	<p>Mejor práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodología de Administración de Proyectos <p>Certificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asociado Certificado en Administración de Proyectos (Certified Associate in Project Management - CAPM) • Profesional en Administración de Proyectos (Project Management Professional - PMP) • Profesional en Administración de Programas (Program Management Professional - PgMP) • Practicante de métodos ágiles en Administración de Proyectos (PMI Agile Certified Practitioner - PMI-ACP) • Profesional en Administración de Riesgos en Administración de Proyectos (PMI Risk Management Professional - PMI-RMP) • Profesional en Programación en Administración de Proyectos (PMI Scheduling Professional - PMI-SP)

	OGC / ITSMF	<ul style="list-style-type: none"> • Oficina de Portafolio, Programas y Proyectos (Portfolio, Programme and Project Offices – P3O <i>basada en ITIL</i>)
De calidad en procesos de TI	<p>Asociación Internacional para la Certificación Six Sigma (International Association for Six Sigma Certification - IASSC)</p> <p>ISO</p> <p>British Standards Institution (BSi)</p> <p>IASSC</p> <p>ISO</p> <p>LMI</p>	<p>Mejor práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Six Sigma • ISO 20000, 27000, 38500, etc. • BS 27000, 38500 <p>Certificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinturón Negro (Black Belt) • Cinturón Verde (Green Belt) • Cinturón Amarillo (Yellow Belt) <ul style="list-style-type: none"> • Auditor o consultor acreditado por ISO (Auditor or Consultant accreditation by ISO). Esta certificación se obtiene por cada norma o cada serie de normas ISO. • Portafolio Bronce de Lean (Lean Bronze Portfolio) • Portafolio Plata de Lean (Lean Bronze Portfolio) • Portafolio Oro de Lean (Lean Gold Portfolio)

Fuente: Elaboración propia, basada en la información de la página de internet de cada organismo de promoción de las mejores prácticas citadas.

Mejores prácticas para Empresas u Organizaciones

Sobre las mejores prácticas de la industria de las TICs vigentes en 2012 dirigidas a empresas u organizaciones de cualquier tipo, sean públicas o privadas, se basan en las mismas mejores prácticas de personas; lo que las hace diferentes son las certificaciones como mostraremos en el siguiente cuadro, aunque para las empresas no existe un esfuerzo por centralizar en un organismo o programa las acreditaciones de empresas como sucede con el PRISM para personas.

Cuadro 13. Resumen de Mejores Prácticas y Certificaciones en la industria de las TICs

Materia / Area	Certificaciones para empresas u organizaciones	Quien la acredita
De gobierno de TI	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 38500 	ISO
De seguridad de la información	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 27000 / BS 27000 	ISO
De administración de operaciones en TI	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 20000 	ISO
De construcción de software	<ul style="list-style-type: none"> • Capability Maturity Model Integration (CMMI) por niveles de madurez del 1 al 5 • ISO 12207 	SEI ISO
De administración de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 21500 	ISO
De calidad en procesos de TI	<ul style="list-style-type: none"> • Six Sigma Accredited Deployment Program ** Sobre Lean, no existen aún certificaciones para empresas. 	IASSC

Fuente: Elaboración propia, basada en la información de la página de internet de cada organismo de promoción de las mejores prácticas citadas.

A continuación, explicaremos en qué consisten las mejores prácticas nombradas en este apartado para una mejor comprensión.

2.2.1 Mejores prácticas en Gobierno de TI

Antecedentes

Como explicamos en el primer capítulo, a finales de los noventa e inicios del siglo XXI cuando reventó la burbuja especulativa del punto com y se dio pie a la recesión económica de entonces, paralelamente hubo una serie de acontecimiento que cambió la visión en la forma de gestionar y controlar a las TICs y que originó la Ley Sarbanes Oxley de Estados Unidos. Estos acontecimientos fueron los escándalos de fraudes de diversas compañías, siendo el más representativo el “escándalo Enron”.

La empresa estadounidense Enron, era una empresa dedicada a la energía como el gas natural, plantas de energía y electricidad principalmente. En el año 2000, los ingresos estimados de Enron eran alrededor de 101 mil millones de dólares y contaba con veintidós mil empleados en el mundo. Como otras grandes corporaciones, Enron cotizaba en la bolsa de valores de Estados Unidos a través del NYSE (New York Stock Exchange), y estaba por ley, obligada a presentar sus estados financieros, a ser auditada por despachos contables terceros y a presentar los resultados de dichas auditorías por ser una empresa pública. A finales de los noventa, y con el auge de las empresas punto com, Enron lanzó el sitio EnronOnline, que fue el primer sistema web para compradores y vendedores en comerciar productos básicos de consumo mundial, como alimentos, y en su época de auge, el sitio representó el intercambio comercial de 6 mil millones de dólares cada día.

Tras los ataques en Estados Unidos del 11 de septiembre del 2001 y el impacto financiero que hubo entonces, Enron fue también afectada y el valor de sus acciones empezó a caer. Al caer sus acciones, y por ende, el valor de la compañía, el tiempo evidenció que desde los noventa, directivos de Enron junto con otros actores ejecutaron por años un fraude millonario que consistió en reportar ingresos inexistentes, cobro de bonos y préstamos a dichos directivos en forma excesiva, evasión de impuestos, presentación de informes

de resultados falsos y presentar auditorías sin anomalías mayores ante la bolsa de valores. Uno de sus cómplices, fue el despacho contable Arthur Andersen, que entonces era el más grande y de los más prestigiados en Estados Unidos. Hasta aquí, podemos observar malos manejos financieros, contables, entre otros, pero el problema en cuanto a TICs era la información falsa. La información falsa se originaba en los sistemas informáticos de la empresa.

Enron no fue la única compañía que lo hizo. En la misma época, otros escándalos salieron a la luz como los de las empresas Tyco, Adelphia, Peregrine Systems y WorldCom, poniendo en riesgo la confiabilidad sobre la seguridad de los mercados de inversión. Debido a esto, los senadores Paul Sarbanes y Michael G. Oxley, impulsaron una ley para regular varios aspectos conocida hoy como la Ley SOX. Cualquier empresa que cotice en la bolsa de valores de Estados Unidos, está obligada a cumplir la Ley SOX. La Ley SOX se basa en 11 puntos. El primer punto es sobre la Public Company Accounting Oversight Board (PCAOB), que es una comisión para supervisar las auditorías de las compañías, es decir, un Auditor de Auditores. El segundo punto, refiere la independencia de los Auditores (externos) para eliminar los conflictos de intereses. El tercero, cuarto y séptimo puntos, han repercutido en las mejores prácticas de las TIC referentes a gobierno de TI y seguridad ya que se refieren a la *Responsabilidad Corporativa*, donde se indica que toda persona de la corporación tiene una responsabilidad individual sobre sus actos basados en el rol que desempeñan en la empresa. Conforme a lo sucedido con Enron, este punto resulta medular porque a las personas involucradas en los fraudes no se les pudo fincar ninguna clase de responsabilidad por sus actos justificándose en que “recibían órdenes”. Este punto de la ley ha repercutido incluso, en la elaboración de códigos de ética y conducta en muchos de los organismos que promueven las mejores prácticas de las TICs. También se refiere a la *divulgación de la información financiera*, donde se indican cuáles deben ser los requisitos de la información proporcionada. Para formar este punto de la ley, se basaron en mejores prácticas existentes entonces que ya abordaban el tema de seguridad de la información que explicaremos más adelante. El quinto, sexto, octavo, noveno y onceavo puntos de la ley SOX en resumen se refieren

a los conflictos de intereses, donde se menciona un código de conducta y de ética para los profesionistas de los analistas de valores y las sanciones que serán aplicadas al caer en incumplimientos así como la clasificación de las penas criminales por estos delitos de cuello blanco, sobre todo cuando hay conspiración de varias personas involucradas. Por último, el punto diez indica que las declaraciones de impuestos de la compañía deben ir firmadas por el Director General (Chief Executive Officer – CEO) de la compañía, ya que en el caso Enron, los altos ejecutivos y el CEO declararon que ellos “no sabían nada” al no contar con evidencias de este tipo que pudieran ser contundentes para fincar responsabilidades. La ley SOX se publicó el 29 de julio de 2002 y su contenido se basó en dos marcos de mejores prácticas, el que propone COSO y un documento llamado *COBIT* que a continuación explicaremos y que dan pie a las mejores prácticas de *Gobierno de TI* y de *Seguridad de la Información*

Gobierno Corporativo

La necesidad de contar con un *Gobierno de TI* se deriva del *Gobierno Corporativo*, el cual es un conjunto de responsabilidades ejecutadas por la junta directiva y la administración ejecutiva de una empresa. La junta directiva es el órgano máximo de una empresa o negocio y sus miembros deciden el rumbo que ésta debe tener. Para que se logren los objetivos establecidos por la junta directiva, deben existir los mecanismos para alcanzarlos. Sin embargo, el negocio está expuesto a enfrentar ciertos riesgos a lo largo del camino y para ello, también debe contar con un área u organismo que administre dichos riesgos y finalmente, necesita de una entidad que verifique que los recursos son usados responsablemente en la empresa, como un área de Auditoría. A grandes rasgos esto es el gobierno corporativo, el cual surgió del Comité de Organizaciones Patrocinadoras (Committee of Sponsoring Organizations - COSO), que es una organización privada establecida en Estados Unidos, dedicada a realizar propuestas, ideas y mejores prácticas de dirección ejecutiva, ética empresarial, control interno, gestión de riesgos empresariales, fraudes, entre otros. El Comité de COSO se estableció en 1985, lo conforman a su vez, miembros de otras asociaciones que incluyen al Instituto de Contadores

administrativos (Institute of Management Accountants - IMA), la Asociación Americana de Contadores (American Accounting Association - AAA), el Instituto Americano de Contadores Públicos Certificados (American Institute of Certified Public Accountants - AICPA), el Instituto de Auditores Internos (Institute of Internal Auditors - IIA) y la asociación Ejecutivos Internacionales en Finanzas (Financial Executives International - FEI) quienes buscaban patrocinar o conformar la Comisión Nacional sobre Información Financiera Fraudulenta, después llamada Comisión Treadway. COSO indica que el gobierno corporativo se establece a través de políticas, procesos y controles sobre éstos. Conforme la mejor práctica se fue desarrollando y cobró importancia, otros organismos como la OCDE la han reconocido desde la misma época. En 1999 la OCDE publicó por primera vez, un documento llamado *Los Principios de Gobierno Corporativo de la OCDE* para poner en marcha medidas legislativas en los países miembros sobre este tema. Posteriormente, a inicios del presente siglo cuando casos como el de Enron, evidenciaron la falta de gobernabilidad en las TI, empieza a tomar forma en la misma época el concepto de *Gobierno de TI*, ya que éste será un eje sustentable del negocio.

Gobierno de TI

El documento de COBIT fue publicado por primera vez en 1996 y se conoce como COBIT 1.0, sin embargo, conforme pasó el tiempo, la mejor práctica se fue enriqueciendo y las siguientes ediciones conformaron las versiones 2.0 en el año 1998, la 3.0 en el 2000, la 4.0 en 2005, la 4.1 en el año 2007 y finalmente la versión actual es COBIT 5.0 publicada el 10 de abril de 2012. La organización que promueve COBIT es ISACA, una organización no gubernamental con sede en Estados Unidos y capítulos locales en 75 países. Su labor se centra, como lo publica en su página de internet, en *proveer conocimiento, certificaciones, comunidad, apoyo y educación en seguridad y aseguramiento de sistemas de información, gobierno empresarial, administración de TI así como riesgos y cumplimiento relacionados con TI*⁵⁸. A

⁵⁸ Fuente: Página de internet de ISACA en <http://www.isaca.org/about-isaca/Pages/default.aspx> [Consultada el 08 de abril de 2012]

su vez, ISACA creó el IT Governance Institute (ITGI) para fomentar la investigación y desarrollo con un enfoque de promoción internacional⁵⁹.

La versión vigente de COBIT integra diversas mejores prácticas que hasta el año pasado, se trataban en tres diferentes documentos que eran: “COBIT 4.1” que habla del manejo de la información y de gobierno de TI, “RiskIT” que es la mejor práctica acerca de la administración de riesgos de TI, y por último, “ValIT” (Val aludiendo la palabra Valor en inglés, Value) que es la mejor práctica que habla sobre la administración de los recursos de TI para garantizar el valor que el negocio espera de TI. En conclusión, COBIT 5.0 habla de estos temas en un solo documento.

COBIT está dirigido a cualquier tipo y tamaño de empresa u organización de cualquier otra industria, sea o no de TI y dentro de las mejores prácticas que incorpora también pueden ser aplicadas a entidades de gobierno o cualquier otro tipo de organización que no es un negocio *per se*.

En cuanto a Gobierno de TI, COBIT lo define como la *responsabilidad de los ejecutivos, del consejo de directores y que consta de liderazgo, estructuras y procesos organizaciones que garantizan que TI en la empresa, sostiene y extiende las estrategias y objetivos organizacionales*⁶⁰. En COBIT, se entiende por gobernanza o gobernabilidad todo aquello que asegura que los objetivos de la empresa son alcanzados evaluando las necesidades, condiciones y opciones de quienes representan las partes interesadas del negocio (accionistas, directores, empleados, dueños, etc.), sentando la dirección y rumbo que la organización tomará a partir de priorizar y tomar decisiones, monitorear el desempeño, cumplimiento y progreso contra lo dictaminado por los objetivos que pone la alta dirección. Para lograr una gobernanza efectiva, COBIT indica que el gobierno de TI debe considerar cinco áreas:

- Alineación estratégica, a través de procesos que enlacen los planes de

⁵⁹ ITGI, ITGI Enables ISO/IEC 38500:2008 Adoption, [en PDF], Estados Unidos, 2009, ITGI, dirección URL: <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Pages/default.aspx> [Consulta: 05 de marzo de 2012], p.5

⁶⁰ ITGI, Control Objectives Control Objectives for Information and related Technology (COBIT) 4.1 [en PDF], Illinois, Estados Unidos, ITGI, 2007, dirección URL: <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/cobit/Pages/Downloads.aspx> [Consulta: 05 de marzo de 2012], p.8

negocio con los servicios que TI proporciona y su repercusión en las operaciones del día a día del negocio.

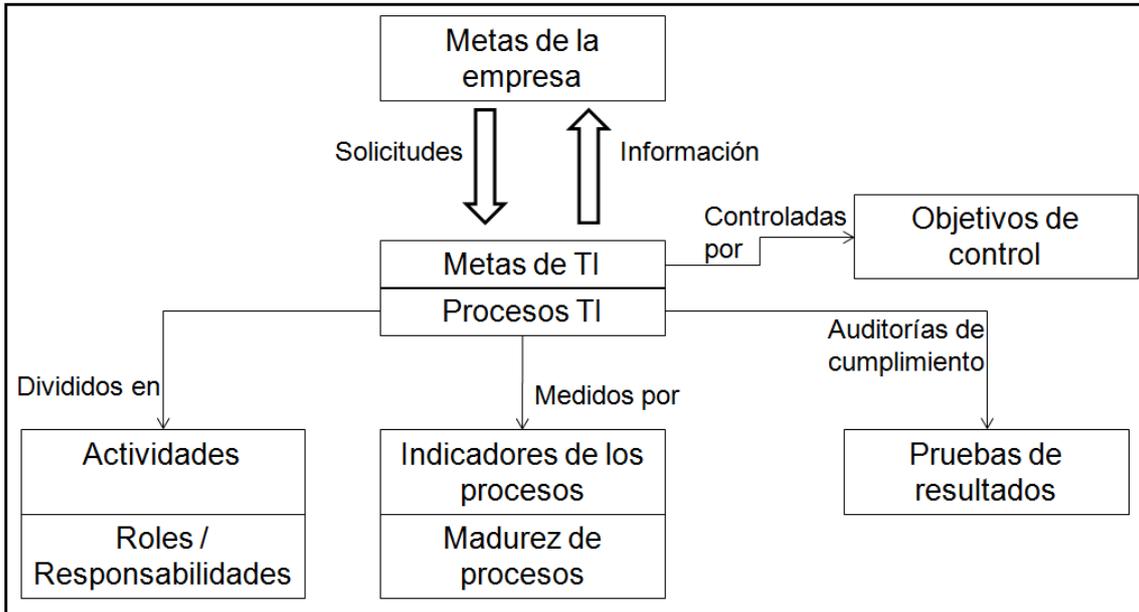
- Agregar valor, donde las TI deben garantizar que aportan el valor que el negocio demanda de éstas.
- Administración de los recursos, enfocada a la administración adecuada de personas, aplicaciones, información e infraestructura.
- Administración de riesgos, para poder actuar en consecuencia y que el negocio y los servicios de TI sean lo menormente afectados por los riesgos cuando se presentan.
- Administración del desempeño, monitorea la implementación de estrategias, proyectos, desempeño de los procesos que pasan por TI por ejemplo cuando algo se automatiza, y para ello deberá alinearse al *Balanced Scorecard*⁶¹ (BSC) del negocio.

Para lograr estos puntos, el enfoque de COBIT se basa en los Procesos y propone un esquema que asegure los resultados con varios componentes que están interrelacionados como se muestra a continuación:

Cuadro 14. Interrelaciones de componentes que propone COBIT para el Gobierno de

⁶¹ BSC: sistema de administración para las empresas, creado en 1992 y presentado en la Harvard Business Review; el BSC es un tablero de control que a través de un método empleado, muestra los resultados que la compañía va obteniendo. Generalmente el BSC se muestra por colores: rojo, el objetivo tiene incumplimiento. Amarillo representa que el objetivo tiene un riesgo de cumplimiento que debe atacarse y Verde, que el objetivo ha sido cumplido. En el gobierno de TI, el BSC mide el desempeño de los objetivos de TI. La idea del tablero muchas veces se relaciona con un tablero de control por ejemplo, de los coches o aviones, donde se le indica al conductor cuando un elemento tiene alguna falla lo cual permite, tomar las acciones necesarias para llegar al destino deseado.

TI



Fuente: Elaboración propia, basada en la Figura número 4 de COBIT⁶².

Estos componentes se basan en un cuadrante de Dominios (o áreas) donde se ubican 34 procesos ya definidos y propuestos, algunos de los cuáles, se basan en otras mejores prácticas como ITIL que explicaremos más adelante. El enfoque de procesos, hace posible que este tipo de mejores prácticas se traslade a estándares de ISO y adicionalmente, debido a que los controles que COBIT propone están dirigidos a mantener información de calidad, ya que si la información es de calidad, se podrá tomar mejores decisiones; el enfoque de procesos de COBIT ha permitido también que se trasladen a normas tipo ISO o British Standard (BS) concernientes a gobierno de TI y también a las de seguridad de la información.

ISO / IEC 38500 : 2008 en Gobierno de TI

La primer organización que hizo una norma con la mejor práctica de gobierno de TI fue *Standards Australia* en el año 2005, impulsada por la Asociación Australiana de Computación. Posteriormente, la norma tipo ISO fue la norma “*ISO / IEC 38500 : 2008 Corporate governance of information technology*”. La

⁶² IT Governance Institute (ITGI), Control Objectives Control Objectives for Information and related Technology (COBIT) 4.1, op.cit. p.32

norma fue publicada por la organización ISO y también por la International Electrotechnical Commission (IEC), de ahí que el nombre oficial de la norma hace referencia a IEC y fue en el año 2008 y continúa vigente. La publicación de la norma la apoyó el ITGI, con la idea de que un estándar internacional proporciona una base para que continúe su desarrollo y adopción alrededor del mundo.

2.2.2 Mejores prácticas en seguridad de la información y administración de riesgos en TI

Hacerte invencible significa conocerte a ti mismo; aguardar para descubrir la vulnerabilidad del adversario significa conocer a los demás

Sun Tzu, El arte de la guerra

Seguridad de la información

La importancia de contar con información se reconoce en la historia de la humanidad desde hace miles de años. Hoy en día, la seguridad de la información se basa principalmente en las TICs por lo que las mejores prácticas al respecto, también se han desarrollado a la par del gobierno de TI, debido a la importancia señalada sobre contar con información de calidad.

El campo de la seguridad de la información es muy amplio, y se considera que no es un tema que únicamente implica a TI si no a todo el organigrama de cualquier organización. Las mejores prácticas sobre seguridad de la información, están dirigidas a alinear las necesidades que el negocio o empresa necesita para la administración de su información y ésta dependerá únicamente, de la naturaleza del negocio. Es decir, habrá empresas que necesiten desarrollar fuertemente sus políticas, sistemas, infraestructura, del manejo de su información más que otras, por ejemplo, en México, los bancos son el sector que mayormente lo adopta.

Dentro de prácticas como COBIT o ITIL que explicaremos más adelante, la calidad de la información se basa en que ésta debe atender a tres propiedades indispensables. La información debe ser *confidencial*, debe estar *disponible* y

debe ser *integral*⁶³:

- **Confidencial:** se refiere a que la información únicamente debe estar accesible a las personas autorizadas para consultarla.
- **Disponible:** la información debe estar a disposición de quien la consulte en el momento que lo necesita.
- **Integral:** se refiere a la protección que debe otorgarse a los datos para que sean precisos y estén completos, sin manipulaciones que los alteren de forma descontrolada.

Las mejores prácticas de seguridad de la información, a grandes rasgos coinciden que deben considerar las siguientes actividades:

- **Políticas de seguridad:** proponerlas, revisarlas, ajustarlas, tanto para la organización como casos técnicos muy particulares; también debe considerar la difusión, comunicación y/o capacitación en estos temas al personal de una organización. Sin embargo, la implementación de estas políticas la deben realizar las áreas que proporcionan servicios de TICs en las organizaciones ya que no se puede ser juez y parte al mismo tiempo, es decir, un área las propone y las áreas que operan las deben implementar, para después ser auditados y así confirmar su cumplimiento. Es un esquema muy parecido al de gobierno de TI.
- **Controles de seguridad:** revisar, ajustar y mejorar los controles de seguridad que se definan.
- **Administrar incidentes de seguridad:** se debe monitorear los incidentes o fallas mayores relacionadas a la seguridad así como las brechas existentes por ejemplo, para evitar un ataque cibernético, y no sólo monitorearlos, sino incluso definir los procesos de atención y protocolos a utilizar por la organización.

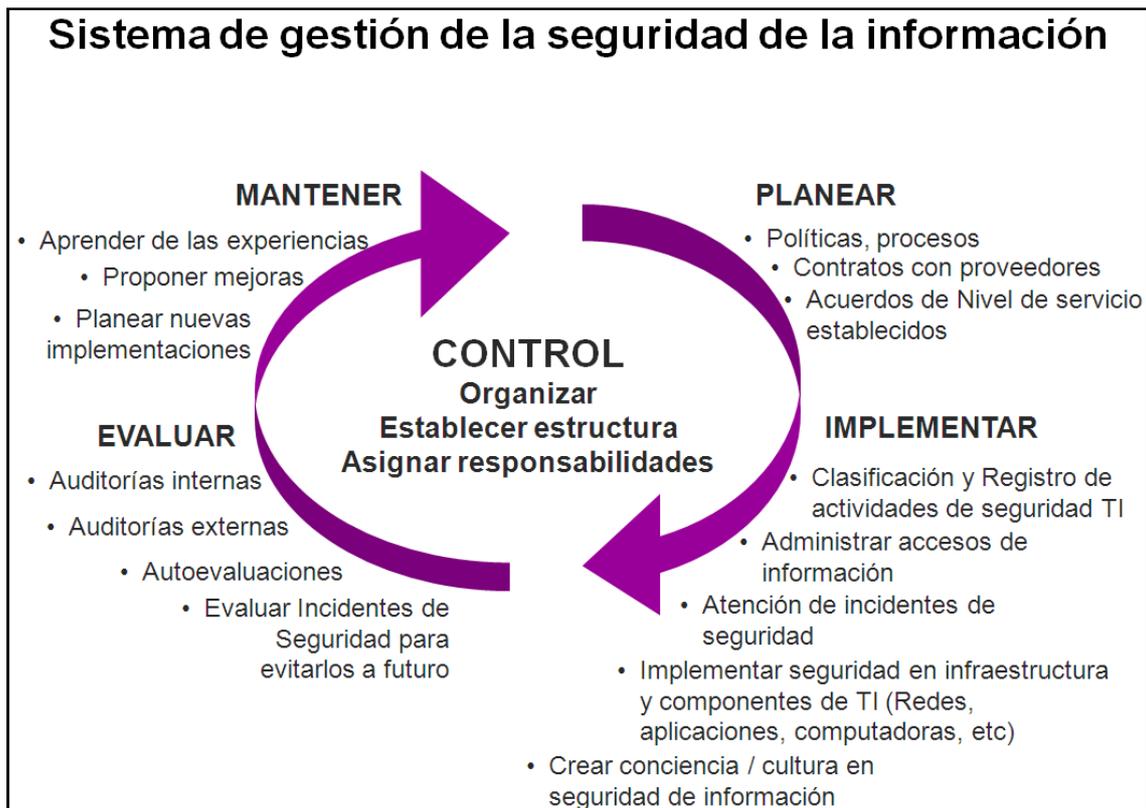
Para lograr estos objetivos y actividades, las mejores prácticas proponen que las empresas deben crear un Sistema de gestión de la seguridad de la información (Information Security Management System – **ISMS**) el cual deberá

⁶³ Harris, Shon. CISSP Exam Guide, Estados Unidos, McGraw-Hill / Osborne, 2005, tercera edición, p. 56-57

contener las *políticas, procesos, estándares y herramientas que aseguran a la organización que se pueden alcanzar los objetivos de seguridad de la información*⁶⁴.

Este sistema se basa en el “Círculo de Deming” y busca una mejora constante en la seguridad de la información, como se muestra a continuación:

Cuadro 15. Sistema de gestión de la seguridad de información



Fuente: 22. Office of Government Commerce, ITIL Service Strategy, Reino Unido, The Stationary Office of the United Kingdom, 2007, p.143

Sin embargo, dentro de la seguridad de la información, hay otro aspecto que se debe considerar: los sistemas tienen vulnerabilidades y están expuestos a sufrir algún percance en algún momento determinado, es decir, están expuestos a algún riesgo que en una mayor o menor medida tienen la probabilidad de presentarse. Por ello, al hablar de seguridad de la información también

⁶⁴ Office of Government Commerce, ITIL Service Strategy, Reino Unido, The Stationary Office of the United Kingdom, 2007, p.144

debemos incorporar el concepto de administración de riesgos del cual hablaremos más tarde.

La familia ISMS: Series ISO / IEC 27000

A las normas ISO que hablan de seguridad de información, se les conoce como “la familia ISMS” en alusión a que son las normas que establecen al sistema de gestión en seguridad de la información. Su nombre oficial es “ISO / IEC 27000 – Series” y son publicadas por ISO y por IEC.

Las normas ISO que conforman esta serie y que están vigentes en el 2012 son las siguientes⁶⁵:

- ISO / IEC 27000: glosario de términos para estandarizar el vocabulario de toda la serie.
- ISO / IEC 27001: ésta es la norma que puede certificar a las empresas u organizaciones en materia de seguridad de información.
- ISO / IEC 27002: es un código de buenas prácticas en materia de seguridad.
- ISO / IEC 27005: aborda lo referente a la administración de riesgos en cuanto a seguridad de información.

Normas complementarias para la ISO / IEC 27001:

- ISO / IEC 27003: guía de implementación para la norma 27001.
- ISO / IEC 27004: indica las métricas con que se mide la seguridad de información;
- ISO / IEC 27006: señala los requisitos necesarios que las organizaciones o empresas deben acreditar.
- ISO / IEC 27014: Gobierno de TI en Seguridad de información.

Normas para los Auditores en Seguridad:

⁶⁵ Información tomada de la página de internet de la ISO, en http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=45306 [Consulta: 14 de abril de 2012]

- ISO / IEC 27007: principalmente dirigida a la auditoría del ISMS.
- ISO / IEC 27008: guía para auditar los controles establecidos por el ISMS.

Normas especializadas para industrias o áreas específicas:

- ISO / IEC 27011: para la industria de telecomunicaciones.
- ISO / IEC 27015: para la industria financiera y de aseguradoras.
- ISO / IEC 27031: guía para restablecer operaciones en caso de desastre en cuanto a seguridad de la información y está dirigida a la industria de las telecomunicaciones.
- ISO / IEC 27032: seguridad en Internet.
- ISO / IEC 27033: para redes informáticas.
- ISO / IEC 27034: para aplicaciones o sistemas (software).
- ISO / IEC 27035: para administración de incidentes de seguridad.
- ISO / IEC 27036: para servicios outsourcing.
- ISO / IEC 27037: para tratamiento de evidencia digital.
- ISO / IEC 27799: para la industria de la salud.

Administración de Riesgos de TI

Sobre el manejo que debe darse a las vulnerabilidades que las TICs están expuestas, una de las mejores prácticas al respecto en la industria, es la que se refiere a la Administración de Riesgos de TI. Dentro de las mejores prácticas de TI, la vulnerabilidad es una debilidad que podría ser explotada por una amenaza⁶⁶ entendiendo como amenaza, cualquier causa potencial de un incidente⁶⁷.

Esta disciplina busca que a través de los procesos de gestión de TI se identifiquen, registren, prioricen y analicen los riesgos, para después actuar en consecuencia a través de técnicas que se basan en evitarlos, reducirlos,

⁶⁶ Office of Government Commerce, ITIL Service Design, Reino Unido, The Stationary Office of the United Kingdom, 2007, primera edición, p.126

⁶⁷ *Idem*

asumirlos o transferirlos⁶⁸:

- Evitar riesgos: es la acción mediante la cual no se permite la exposición al riesgo detectado.
- Reducir riesgos: cuando se detecta que un riesgo es inevitable, se busca una alternativa para reducir su impacto; esto se logra a través de procedimientos definidos y un monitoreo constante del riesgo para disparar los planes de acción definidos.
- Asumir riesgos: es la técnica que se basa en aceptar las consecuencias de que ocurra el riesgo detectado.
- Transferir riesgos: se trata de buscar compartir el riesgo detectado, puede ser hacia un proveedor que se contrate para ello, o transferir el riesgo de una localidad a otra para minimizar el impacto.

Podemos encontrar en diversas mejores prácticas, la administración de riesgos. En COBIT 4.1 existe un proceso sobre éste; en ITIL 3.0 también se propone en el libro de “Diseño del Servicio de TI” y la practica más completa al respecto es la desarrollada por ISACA que se llama RiskIT. Fue publicada en el 2009 y hoy día es parte del marco de COBIT 5. La visión de este documento es sobre la gestión de inicio a fin de los riesgos en TI⁶⁹ a través de tres dominios: Gobierno de Riesgos en TI, Evaluación de Riesgos, Respuesta a los Riesgos⁷⁰. La norma ISO de administración de riesgos está dentro de la serie de seguridad de información, y es la ISO / IEC 27005.

⁶⁸ Harris, Shon. CISSP Exam Guide, *op.cit.* p.65

⁶⁹ ISACA, The RiskIT Framework[En PDF], Estados Unidos, ISACA, 2009, primera edición, p.12

⁷⁰ *Ibid*, p.15

2.2.3 Mejores prácticas en administración de operaciones en TI

Buscar el tema de “Administración de Operaciones” (o términos similares como gestión de operaciones, o en inglés operations management) simple y llanamente con esas palabras en el catálogo de alguna biblioteca como la Biblioteca Central de la UNAM, arrojará seguramente algunos resultados donde observaremos diversos libros con el tema en cuestión. Cuando hacemos la misma búsqueda en la página de internet de Amazon, el resultado de consulta de libros en “operations management” es de casi cincuenta mil libros. Existen libros de administración de operaciones en Producción, Cadenas de Valor (o cadenas de suministro), Ventajas competitivas, Calidad, entorno mundial, conceptos, casos de estudio, entre otros. Sin embargo, cuando se busca el mismo término agregando “Tecnologías de la Información” los resultados son muy pocos o en algunos casos nulos. En el caso de la página de Amazon, los libros al respecto abordan temas sobre gestión financiera de TI, administración de proyectos de TI, administración de TI en países de desarrollo, modelos y casos prácticos de TI, el impacto de la operación de TI, estadísticas de la operación de TI, gestión de sistemas de información, manejo de operaciones mundiales con TI, entre otros. En conclusión, la literatura que existe sobre este tema ha sido poco desarrollada y por ende, las mejores prácticas de administración de operaciones también son pocas, aunque altamente investigadas y desarrolladas como explicaremos más adelante.

Administración de Operaciones

La administración de operaciones se enfoca en empresas que producen bienes y/o servicios. La literatura existente de este tema trata de explicar lo que debe hacer la administración de operaciones así como modelos existentes, planteamiento de estrategias, consideraciones de los mercados, diseño de productos o servicios, producción de los mismos, sistemas de mejora, procesos, entorno de la organización, continuidad, demanda, disponibilidad, e incluso podemos encontrar libros que hablan del personal y los perfiles que se deben considerar en la administración de operaciones. Para entender qué es la

Administración de Operaciones, tomaremos ésta definición que elegimos por considerarla breve y clara: *La administración de operaciones se define como el diseño, la operación y la mejora de los sistemas que crean y entregan los principales productos y servicios de la empresa*⁷¹.

La Administración de Operaciones tiene como características los siguientes diez puntos que consideramos:

1. Analiza los procesos que hacen posible un servicio o producto
2. La toma de decisiones se basa en números duros o hechos; esto le permite establecer estrategias.
3. Establecer una Estrategia implica que las operaciones sean efectivas. La estrategia de operaciones debe enfocarse en el cliente y relacionarse horizontalmente entre las partes de la empresa.
4. La estrategia debe describir la forma en que una empresa pretende crear y mantener un valor para sus accionistas. Cuando se crea una estrategia, de acuerdo a la Administración de Operaciones, se debe primero segmentar el mercado objetivo; después Identificar los requerimientos del producto, patrones de demanda y márgenes de utilidad.
5. De acuerdo a la Administración de operaciones, en promedio las empresas dispersan las actividades de operaciones por toda la organización y se organizan en equipos interdisciplinarios lo que refuerza la coordinación y enriquece el trabajo de los empleados.
6. Se confirma que la construcción de productos y servicios deben orientarse al cliente identificando lo que es un servicio fundamental de lo que es un servicio de valor agregado, que son los que le hacen más fácil la vida a los compradores del servicio o producto. En este sentido, es de vital importancia para una organización, identificar los servicios críticos o de alto impacto en las operaciones. Se necesita conocer cuál es el impacto de fallas o incidentes de dichos servicios ya que su interrupción podría generar un alto impacto negativo en la organización.

⁷¹ Chase, Jacobs. *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. McGraw Hills, 2005, tercera edición, pag.7

7. Los productos o servicios se deben entregar oportunamente, con calidad, buscar bajos costos y establecer procesos para operar rápidamente, con exactitud; esto es muy importante sobre todo en organizaciones con altos volúmenes.
8. Otro punto clave es tener un enlace estrecho entre mercadotecnia (marketing) y las áreas de operaciones, por ejemplo, al ofrecer alguna promoción o paquete a clientes, se debe analizar si los aspectos o actividades de la operación diaria lo permite y hace posible o bien, se consideran los puntos o procesos a cambiar para hacerlo posible a fin de que el negocio continúe desarrollándose y siendo competitivo.
9. Crear ventaja competitiva a través de la administración de operaciones. Debemos ser capaces de analizar dónde podemos lograr el cambio clave ¿en los procesos? ¿en la ubicación desde donde damos el servicio? ¿o en nuestras capacidades? Las estrategias de operación son más fuertes si están basadas en la organización, es decir, en los valores de apoyo, en la motivación que hay entre los empleados, en la rapidez para adoptar un cambio, un nuevo producto o impulsar una mejora.
10. Y por último: MEDIR. Pero medir inteligentemente. No se deben tener reportes o indicadores solo por tenerlos, la mezcla de información debe darse a fin de que se muestre información inteligente que pueda orientar a la organización o negocio a medir el desempeño correctamente. Lo que no se puede medir no se puede mejorar.

Administración de Operaciones de TI

Si la administración de operaciones abarca el diseño, operación y mejora de los sistemas que producen bienes y servicios, la administración de operaciones de TI se define como el diseño, la operación y la mejora de los servicios que TI crea y entrega a sus clientes.

Tomando en cuenta los diez puntos mencionados arriba, la industria de las TICs cuenta con diversas mejores prácticas donde se abordan maneras de administrar las operaciones de las TI. Estas mejores prácticas, han sido incluso

complemento de COBIT y en general, son prácticas que se complementan entre sí. En mi experiencia laboral, las áreas o empresas que se dedican a las TICs nunca gozan de una reputación “buena”, es más, ni está cerca de lo regular. En general son áreas consideradas como lentas, caras y malas. Ante éste panorama, las TICs tienen varios retos, siendo de los primeros, entender que están en un área de servicios (y no de redes, servidores o anchos de banda) y que la razón de ser de la industria, son a su vez sus clientes (Negocios, gobierno, personas, etc.) para quienes se trabaja; se debe entender que aunque la empresa en cuestión se dedique a la tecnología, sus servicios al ser proporcionados y utilizados por otros sectores o tipos de industria, se debe enfocar el servicio al logro de las metas de los clientes de las TICs para que encuentren en las TICs el diferenciador que soportará sus procesos de negocio para que puedan vender más, tener más clientes, ser más rápidos, o establecer alguna diferencia competitiva en su mercado.

Bajo éstas premisas, la mejor práctica en la industria de las TICs que considera estos puntos como los referentes a la Administración de Operaciones es la práctica llamada Biblioteca de Tecnologías de Información a Infraestructura (Information Technology and Infrastructure Library – ITIL) como explicaremos a continuación y que es la mejor práctica que ha impulsado la formación de la norma ISO / IEC 20000.

ITIL

Margaret Thatcher, primera ministro de Gran Bretaña llegó al poder en 1979 y por aquella época, como se mencionó en la primera parte de éste capítulo, las mejores prácticas empezó a desarrollarlas IBM. La necesidad de contar con mejores prácticas de administración de operaciones para las TI, sucedió en Gran Bretaña en 1983, cuando tuvo lugar la guerra de las islas Malvinas (Falklands' Islands) ya que durante la preparación para ir a la guerra, se perdió un misil nuclear. Durante las investigaciones, se detectó que esta “falla” tuvo lugar en las áreas de sistemas (TICs) por lo que Thatcher ordenó una auditoría sobre las TIC del gobierno de entonces. La sorpresa fue que no podía llevarse

la auditoría a cabo porque no se contaba con una referencia equivalente a los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados (Generally Accepted Accounting Principles) válidos en ese momento, es decir, las TIC no contaban con un orden o control establecidos previamente, había crecido de manera “salvaje”. Por ello, se encomendó la tarea a la Agencia Central de Computación y Telecomunicaciones (Central Computer and Telecommunications Agency - CCTA) de desarrollar un marco de referencia para eficientar y financiar responsablemente el uso de las TICs tanto para el gobierno como al sector privado británicos.

El primer esfuerzo de desarrollar este marco, fue una propuesta llamada Administración de Gobierno para Tecnologías de Información a Infraestructura (Government Information Technology Infrastructure Management – GITIM) enfocándose al soporte de servicios tecnológicos. A finales de los ochentas este marco fue finalmente llamado ITIL y rápidamente lo adoptaron varias compañías privadas y gobiernos europeos; para finales de los años noventas, ITIL ya mostraba algunas carencias por lo que empezó a evolucionar hacia la incorporación de procesos no solo sobre soporte de servicios en TI sino también los procesos de entrega de los mismos, y a la nueva propuesta de estas mejores prácticas se le conoció como ITIL versión 2 la cual fue publicada en 1999. Esta versión tuvo más difusión y auge durante por todo el mundo, incluyendo a México. Para el año 2000, la CCTA se fusionó con la Oficina Gubernamental de Comercio del Reino Unido (Office of Government Commerce - OGC) y en el mismo año, el marco de ITIL lo usó Microsoft para desarrollar su propia mejor práctica de administración de operaciones en TI llamada Marco de Operaciones Microsoft (Microsoft Operations Framework - MOF). El periodo vigente que tuvo la versión 2 de ITIL duró 10 años, de 1999 al 2009 aunque desde el año 2006 empezó a abordarse la necesidad de una nueva versión que abarcara otras áreas que jamás habían sido desarrolladas en ITIL, bajo el concepto de “Ciclo de vida del servicio” que explicaremos más adelante, y este esfuerzo resultó en la publicación de la versión 3 de ITIL en el año 2007 y lanzada mundialmente en el 2008. Sin embargo, el año pasado tuvo una actualización por lo que la práctica vigente en este año es la llamada

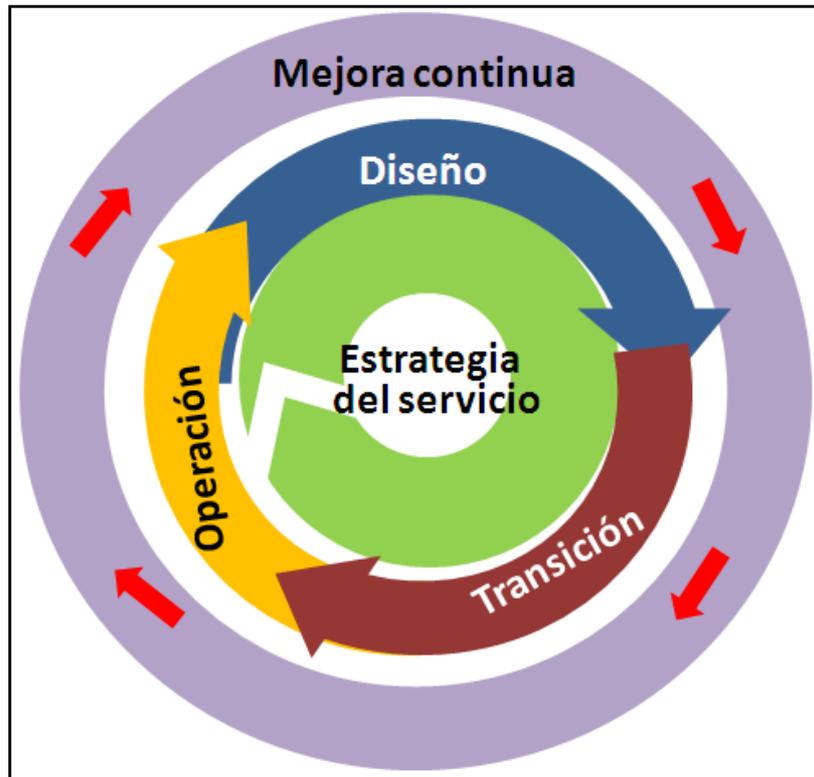
“ITIL versión 3 actualización 2011” (ITIL v3 Upgrade 2011).

Las organizaciones que promueven ITIL son las siguientes:

- OGC: responsable de investigar y desarrollar las prácticas de ITIL.
- Oficina de Publicaciones de Reino Unido (The Stationery Office – TSO): responsable de publicar los libros oficiales de ITIL.
- ITSMFI: organización internacional dedicada al intercambio de conocimiento para fomentar las buenas prácticas en gestión o administración de las TICs; de ésta organización salen iniciativas que derivan en las nuevas versiones o libros más especializados en temas de ITIL y también en las actualizaciones de las normas ISO / IEC que las consideran.

ITIL toma su nombre a partir de *Library* que en inglés significa *biblioteca* ya que precisamente, consta de publicaciones basadas en libros especializados. La versión actual de ITIL consta de 5 libros principalmente, los cuáles abordan lo que ITIL concibe como “El Ciclo de Vida del Servicio”. Cada libro trata de una fase del ciclo. Los cinco libros proponen en total 26 procesos y 4 funciones específicas.

Cuadro 16. Figura del ciclo de vida del servicio de TI de acuerdo a ITIL v3



Fuente: Office of Government Commerce, ITIL Service Strategy, Reino Unido, The Stationary Office of the United Kingdom, 2007, primera edición, p.8, Figura 1.2

Los libros de ITIL abordan las siguientes áreas del ciclo de vida de los servicios de TI:

- Libro de Estrategia: En general plantea a través de 4 procesos estratégicos, la necesidad de alinear los servicios a las estrategias que el mismo negocio tiene, o los clientes a quienes se les brindará dicho servicio. Para plantear una estrategia, es necesario revisar los costos y recursos que se necesitan para poner en marcha el servicio; también se requiere analizar la demanda del mismo y por último, llevar este control a través de un Portafolio de Servicios que puede ayudarle al negocio o clientes a tomar la decisión de cuál servicio es el que le conviene. El libro hace énfasis en que en el nivel estratégico, el lenguaje que se debe utilizar es un lenguaje sin tecnicismos, por el contrario, debe ser claro, objetivo y sencillo para comprensión de los clientes que adquieren el servicio.

- **Libro de Diseño:** este libro empieza a combinar el lenguaje de los clientes con el lenguaje técnico. Trata de que para diseñar un servicio es necesario contar, conocer o saber cuál es el proceso o procesos de negocio que soportará el servicio que las TI entregarán; el libro aborda temas de arquitecturas: de procesos, de aplicaciones, de bases de datos y de infraestructura, es decir, empieza a hablar en lenguaje del proceso de negocio y terminará hablando del lenguaje técnico que hace posible el servicio. También este libro nos indica que se deben establecer los niveles de servicio que requieren nuestros clientes o el que se puede ofrecer de acuerdo a los recursos disponibles o pagados para soportar el o los servicios. Considera muy importante analizar la disponibilidad, capacidad y continuidad que requiere el servicio de TI para el cliente ya que se deben diseñar servicios con calidad de acuerdo a lo que el cliente pagará por ellos. También en esta etapa empezamos a hablar de Seguridad de la información para el servicio y de la gestión de proveedores que apoyarán la puesta en marcha del mismo. Este libro considera en total siete procesos.
- **Libro de Transición:** también lo conforman siete procesos donde el lenguaje es cada vez más técnico. El libro nos indica cuales son los procesos que debemos realizar a fin de tener un control exacto de las actividades que se van realizando para construir el servicio, sobre todo en el proceso llamado Administración de Cambios. Cada elemento que hace posible el servicio se debe controlar a través de sistemas o bases de datos para controlar la última versión de software utilizada, los componentes de hardware, las pruebas de funcionamiento del servicio o sistema en cuestión, la gestión del conocimiento que se lleva a cabo, es decir, las actividades de capacitación o documentación para transferir el conocimiento de cómo utilizar el servicio y cómo mantenerlo en operación. Al conjunto de estas bases de datos y sistemas de controles, monitoreos, mediciones, se le llama Sistema de Administración de Servicios (Service Management System – SMS); el SMS es un eje en la norma ISO / IEC 20000.
- **Libro de Operación:** este libro considera cinco procesos que son clave

para soportar la administración de operaciones de un área o empresa que brinda diferentes servicios de TICs. A partir de que un servicio ya está operando puede tener fallas o incidentes en su vida útil. Los procesos de soporte a ésta operación del día a día que propone ITIL son por ejemplo, Administración de Incidentes, donde nos indica cómo se gestionan los incidentes en un área de TI (detectarlos, registrarlos, clasificarlos, priorizarlos, atenderlos, cerrarlos). También nos indica cómo y qué hacer para estar monitoreando el buen funcionamiento de los servicios, cómo atender las solicitudes del día a día del negocio sobre los servicios de TI proporcionados, por ejemplo, cómo atender las solicitudes para crear cuentas de correo electrónico, así como la investigación formal de las causas raíz de los incidentes con el objetivo de minimizarlos y evitarlos a futuro y así, ofrecer una operación estable y sin contratiempos.

- Libro de mejora continua: el último libro de ITIL está basado en varios conceptos de calidad, pero es más notable la influencia del círculo de Deming. Propone 3 procesos que establecen los pasos que cualquier proceso de ITIL debe considerar para mejorar continuamente. También indica que el modelo está basado en procesos para poder medirlos y por ende, poder mejorarlos. Sin embargo, ahonda un poco más en tres premisas: no se puede administrar lo que no se puede controlar. No se puede controlar lo que no se puede medir. No se puede medir lo que no está definido. Es por ello, que este libro hace hincapié en establecer qué es lo que se quiere, debe y puede medir.

ISO / IEC 20000

El Instituto de Estándares Británicos (British Standards Institution - BSI), fue quien primeramente publicó una norma basada en ITIL, que es la norma BS 15000. Para el año 2005, ISO comenzó a desarrollar una propia tomando la norma británica como referencia y también considerando otros procesos o mejores prácticas como algunas de COBIT y de MOF de Microsoft ya que en

ese entonces, la versión 2 de ITIL aún estaba vigente. Al día de hoy, la ISO / IEC 20000 es una serie de normas que son las siguientes:

- ISO / IEC 20000-2:2012: es la norma principal, la cual tuvo la última revisión en febrero de 2012; incluye las fases del ciclo de vida correspondientes a diseño, transición, operación (llamada en la norma “entrega”) y mejora de los servicios de TI asegurando que dichos servicios otorgan un valor para el cliente. La norma tiene una visión integral, por lo que considera parte esencial de la certificación que también los proveedores que implementan los sistemas o bases de datos que conforman el SMS lo hagan conforme a los lineamientos de la norma. Por otra parte, el contenido de la norma consta de nueve secciones que son:
 1. Alcance (Scope)
 2. Normatividad (Normative references)
 3. Términos y definiciones (Terms and definitions)
 4. Requerimientos generales del SMS (Service management system general requirements)
 5. Diseño y transición de Servicios nuevos o modificados (Design and transition of new or changed services)
 6. Procesos de entrega de servicios (Service delivery processes)
 7. Procesos de relación (Relationship processes)
 8. Procesos de resolución (Resolution processes)
 9. Procesos de control (Control processes)
- ISO / IEC 20000-2:2012. Es una guía para la implementación del SMS.
- ISO / IEC 20000-3:2009. Es una guía para gestión de proveedores de servicios de TI que apoyarán o soportarán en algún momento algún ciclo de la norma o un servicio básico para cumplir con la norma principal; esta guía es un complemento a la serie.
- ISO / IEC 20000-4:2010. Es una guía para desarrollar en la norma, un modelo de evaluación de los procesos implementados para la norma principal. Este modelo de evaluación está basado a su vez en otra norma ISO que es la norma ISO / IEC 15504 basada en CMM; este modelo de CMM también está considerado en COBIT de manera

idéntica ya que se basa en que todo proceso se puede medir en 5 niveles de maduración de los procesos, como una escala de Likert, la cual explicaremos más adelante.

- ISO / IEC 20000-5:2010. Es una guía para proveedores que implementan SMS para cumplir la norma principal.

2.2.4 Metodologías y calidad en procesos de TIC

Como explicamos en la primera parte de este capítulo, en la pirámide de las mejores prácticas, el último nivel lo conforman las metodologías, que son métodos comprobados para lograr un determinado objetivo. En este caso, explicaremos las metodologías en TI las cuáles son de construcción y desarrollo de software así como de administración de proyectos. Igualmente, encontramos mejores prácticas que también se utilizan en la industria de las TICs pero que no están dirigidas a este sector únicamente y que son las que se refieren a la calidad en los procesos, como el caso de Six Sigma. A continuación, explicaremos cada una de ellas y su empleo en las TICs.

Metodología del PMI: para Administración de Proyectos

Desde hace miles de años, en distintas civilizaciones, el hombre ha trabajado por proyectos y donde se puede percibir mejor es en el ámbito de la arquitectura, como podría ser la construcción de las pirámides en Egipto, el Partenón en Grecia, etc. Las mejores prácticas en administración de proyectos nacen precisamente de la industria de la construcción y su era moderna se ubica en los años cincuentas en Estados Unidos y Reino Unido principalmente, desde entonces, encontramos el desarrollo de las primeras herramientas para administrar proyectos:

- Diagrama de Gantt: como su nombre lo indica es un diagrama, que incorpora gráficamente las actividades planeadas en un proyecto, incluyendo sus fechas de inicio y conclusión; es una manera muy visual de ver todo lo que el proyecto involucra ya que es como un plano donde se identifican también el cruce o dependencia entre actividades. Su propulsor fue Henry Gantt (1861-1919), ingeniero industrial mecánico nacido en Estados Unidos, considerado el padre de las técnicas de control y planeación. El diagrama de Gantt fue mayormente difundido a partir de su utilización en proyectos de infraestructura muy importantes por su complejidad y tamaño que fueron la presa Hoover (construida entre 1931 y 1936) y en los años cincuenta, el sistema interestatal de autopistas

(conocido como Interstate Highway System, Interstate Freeway System or the Interstate), ambos proyectos desarrollados también en Estados Unidos. Actualmente el diagrama de Gantt ha evolucionado hacia un concepto llamado Técnica de Programación, Evaluación y Revisión (Program Evaluation and Review Technique – PERT) que utiliza fórmulas matemáticas para tener datos importantes a considerar en los proyectos y que cuente con mayores controles en tiempo, recursos y objetivos.

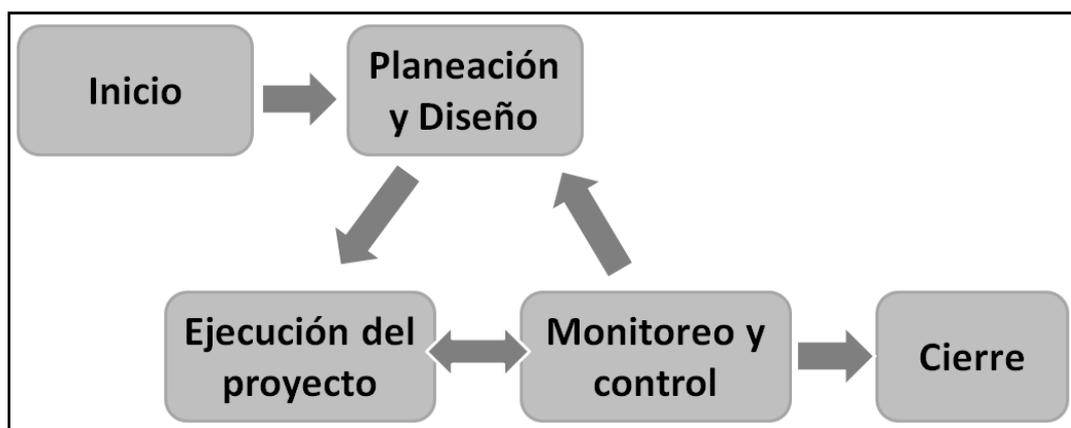
- Método de Ruta Crítica (Critical Path Method CPM): es un método que a través de ciertos cálculos matemáticos de los tiempos de inicio, duración y fin de las actividades de un proyecto, se pueden identificar las actividades críticas o de alto impacto que cuentan con menos tolerancia al atraso o incluso detecta la mayor holgura de tiempo que puede tener alguna actividad. La detección de rutas críticas o de altas holguras permite una mejor planeación de todo el proyecto y los recursos que éste utiliza. Inicialmente fue desarrollada para optimizar los costos y también se utiliza para detectar y prevenir riesgos en los proyectos. Este método se desarrolló en Estados Unidos en los años cincuenta por dos empresas: Dupont y Remington Rand. Actualmente el CPM y el PERT son herramientas básicas de la administración de proyectos.
- Gestión de Costos (Total Cost Management Framework): al mismo tiempo que las herramientas sobre tiempos y calendarios de actividades de los proyectos se desarrollaron, también se comenzó a estructurar las prácticas sobre el control de costos en los proyectos. En 1956, se formó la Asociación Americana de Ingenieros en Costos (American Association of Cost Engineers – AACE) por ingenieros involucrados en temas de costeo en proyectos y su objetivo era estructurar la gestión de todo lo referente a costos como la estimación de costos, calendarización de costos (pagos y cobros del proyecto para una salud financiera del mismo), etc.
- Estructura de Desglose de Trabajo (Work Breakdown Structure – WBS): esta herramienta fue desarrollada a partir del PERT también en Estados Unidos, en los años sesentas. Esta herramienta, permite a través de una técnica, desglosar de manera gráfica a través de diagramas, los componentes que conforman un producto que será construido en un

proyecto. Es decir, a partir de que se identifica el producto o entregable del proyecto, éste se empieza a desglosar en los componentes más y más pequeños que lo van conformando; con ello se puede obtener una especie de “mapa” de los productos o entregables que se necesitan en el proyecto. El WBS permite también de esta manera, identificar los recursos que requiere cada elemento-detalle así como el costeo de los mismos. Esta herramienta complementa el paquete básico de herramientas de la administración de proyectos.

Para los años sesenta, la administración de proyectos fue tomando mayor importancia a tal grado que se formaron dos organizaciones no gubernamentales que hoy día son las que impulsan la certificación de personas en éstas mejores prácticas, y son la Asociación Internacional de Administración de Proyectos (International Project Management Association – IPMA) fundada en 1964 en Europa y el Instituto de Administración de Proyectos (Project Management Institute – PMI) fundado en 1969 Estados Unidos siendo esta última la organización que ha llevado la administración de proyectos hacia las normas ISO como explicaremos más adelante.

Como metodología, la administración de proyectos se basa en un diagrama esencial de las fases de un proyecto que es el siguiente:

Cuadro 17. Figura de las fases de un proyecto



Fuente: Project Management Institute, A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Fig. 2.1, p. 89

Las fases consisten principalmente en:

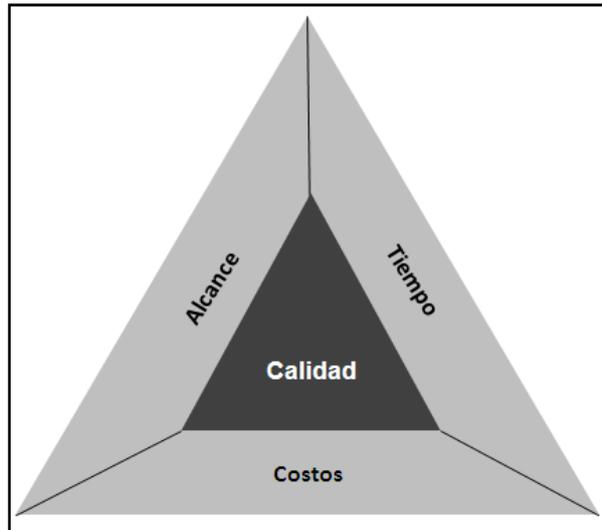
- Inicio: donde se concreta la naturaleza y el alcance del proyecto, sobre todo analizando la necesidad que debe cubrirse hacia el cliente (negocio, organismo público, o privado, persona, etc.); esta fase requiere también de revisar cómo es la operación actual de lo que impactará el proyecto; análisis financieros para determinar costos, presupuestos; hacer la *carta del proyecto* (Project Charter) que incluye adicional a los productos mencionados, el dimensionamiento de recursos necesarios, calendario de actividades (PERT o Diagrama de Gantt) inicial, entregables clave del proyecto, principalmente.
- Planeación y Diseño: esta es una fase de mayor detalle sobre la primera; aquí es donde se definen todas las actividades a realizar, confirmación del alcance (se le llama *scope statement*), selección y/o contratación del personal del proyecto, crear el WBS, revisiones constantes al plan de trabajo para asegurar que todo estará dimensionado, y sobre todo, crear un plan de administración de riesgos del proyecto.
- Ejecución: esta es la fase que corresponde totalmente a la construcción de los productos o entregables del proyecto. Como su palabra se indica, se ejecuta la planeación y diseño considerados en las dos primeras fases explicadas. Es una fase de mucha coordinación para que todo salga conforme a lo planeado.
- Monitoreo y control: el objetivo de establecer esta fase, es porque un proyecto requiere de constante seguimiento y toma de decisiones ante desviaciones o riesgos que se pueden presentar. La principal actividad es la verificación constante de que las actividades planeadas se están llevando en tiempo, que los entregables definidos se están haciendo y/o entregando en forma, controlando y administrando el presupuesto del proyecto, llevar bajo un proceso establecido lo que se conoce como *controles de cambios*, es decir, cada cambio que se presente en el proyecto deberá someterse a este proceso para su registro, evaluación, costeo y autorización correspondiente, por ejemplo, si el cliente decide que dentro del proyecto requiere un entregable adicional, en la

administración de proyectos deberá analizarse su viabilidad, analizar el costo que corresponde a éste nuevo esfuerzo, presentarlo al cliente para su autorización sobre todo cuando hay un impacto en el tiempo y/o costos del proyecto, y poder entonces ajustar el proyecto en general. Esta etapa también considera si el proyecto así lo amerita, someterse a auditorías que pueden ser contables, de gestión del proyecto, de calidad de los productos y/o entregables, etc.

- Cierre: es la última etapa y es donde se hacen todas las actividades que dan formalidad a la entrega y/o fin del proyecto sobre todo por ejemplo, temas contractuales como cierre de contratos, firmas de documentos de aceptación, cartas de liquidación del proyecto, etc.

Según la administración de proyectos, los proyectos se llevan a cabo bajo tres restricciones que impactan directamente a la calidad del proyecto (entendiendo que calidad del proyecto también implica a sus productos o entregables). Dichas restricciones son Alcance, Tiempo y Costos, conocidos como el "Triángulo de la Administración de Proyectos". La administración de proyectos plantea que si uno de los lados del triángulo se cambia afectará a los otros lados del triángulo, e impactará en la calidad del proyecto.

Cuadro 18. Figura del triangulo de la Administración de Proyectos



Fuente: Project Management Institute, PMBOK Guide, op.cit. Fig. 3.4, p. 121

El lado del triángulo que se corresponde al Tiempo, indica cuánto es el tiempo disponible para el proyecto; el lado de Costos, indica el presupuesto y el lado de Alcance a lo que debe hacerse para producir el resultado final del proyecto. Cuando el triángulo empieza a desequilibrarse, la calidad empieza a afectarse, por ejemplo, si el proyecto tiene un mayor alcance al establecido, esto seguramente significará mayor tiempo y mayor costo.

La administración de proyectos, entró a las normas ISO con el apoyo del PMI. La norma oficial y vigente en el presente año, 2012, es la norma ISO / IEC 17024 : 2003 pero a diferencia de las normas ISO que hemos mencionado, ésta no es una norma dirigida a la administración de proyectos como proceso(s), si no que es una norma basada en la certificación del programa de certificación de personas en las organizaciones. Suena redundante, pero certifica programas de certificación. El objetivo de la norma es brindar incluso, guías para que una organización cuente con un programa integral de preparación y certificación de su personal que administra proyectos para que sean evaluados y que desarrollen sus habilidades y competencias en cuanto a administración de proyectos. Por ello, el papel del PMI en esta norma es fundamental porque es el organismo que ha investigado y fomentado el desarrollo de estas mejores prácticas a través de los años.

Metodología de CMMI: para construcción de software

Esta metodología como otros hitos históricos que hemos mencionado, fue desarrollada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Este organismo patrocina al Instituto de Ingeniería en Software (Software Engineering Institute - SEI) el cual lo gestiona la Universidad de Carnegie-Mellon⁷². La solicitud del Departamento de Defensa para el SEI, era la creación de un marco de procesos que abordara las mejores prácticas de construcción y desarrollo de software. El primer esfuerzo fue la creación en 1987 del Modelo Capacidad y Madurez (Capability Maturity Model – CMM) y se le conoce como la versión 1. Para 1993, el modelo evolucionó a CMM o CMM para Software (conocido como SW-CMM) y se le conoce como la versión 1.1. Esta versión estuvo vigente hasta el 2002 cuando fue sustituido por un modelo más completo que se llama Modelo de Capacidad y Madurez Integrado (Capability Maturity Model Integration – CMMI) versión 1.1⁷³; en 2006 se publicó la versión 1.2 y finalmente, la versión que actualmente es vigente es la CMMI versión 1.3.

El marco de procesos que encargó el Departamento de Defensa se concibió como un modelo de madurez de procesos en el desarrollo de software, bajo dos pilares principales que sostienen dicho modelo y que aún perduran en CMMI. El primer pilar consiste en agrupar un conjunto de prácticas o procesos esenciales en lo que CMM define como “Áreas Clave de Proceso”⁷⁴, es decir, estos procesos esenciales para la construcción de software deberán pasar por las siguientes fases⁷⁵:

- Definidas y documentadas: las actividades o procesos esenciales deberán estar definidas en documentos
- Provistas: las actividades o procesos esenciales deberán estar provistas de los medios y recursos necesarios para su formación (o construcción)
- Ejecutadas: las actividades o procesos esenciales deberán ejecutarse

⁷² Ahern, Deniss, CMMI Distilled, Massachusetts, Estados Unidos, Serie SEI Series in Software Engineering, Ed. Addison-Wesley, 2004, segunda edición, p.41

⁷³ *Idem*

⁷⁴ *Ibid*, p.45

⁷⁵ Chrissis, Mary Beth, CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Serie SEI Series in Software Engineering, Ed. Addison-Wesley, p.83

bajo modo sistemático, universal y uniforme (estandarizadas)

- Medidas: las actividades o procesos esenciales deberán medirse para llevar su adecuado control
- Verificadas: las actividades o procesos esenciales deberán verificarse para el aseguramiento de calidad conforme a lo establecido desde su definición y la estandarización cumplida de su desarrollo.

El segundo pilar base del CMM se refiere a que las “Áreas Clave de Proceso”⁷⁶ deberán ubicarse en niveles de madurez, los cuáles son un indicativo dentro de la industria de las TIC de la calidad del fabricante de software. Los niveles de madurez que define son cinco y son los siguientes⁷⁷:

- Nivel 1, Inicial⁷⁸: indica que el éxito de un producto, servicio o proyecto se debe al esfuerzo personal, ya que la organización en este nivel no ha desarrollado ni cuenta con un ambiente estable de desarrollo de productos o servicios. Falta planeación y procesos, a menudo hay fracasos, retrasos y se sobrepasan los costos estimados. Se percibe el caos en la organización.
- Nivel 2, Repetible⁷⁹. El nivel indica que ya existen procesos o estándares para administrar proyectos o desarrollar productos o servicios; cuentan con algunas métricas básicas, seguimiento básico de calidad y existe cierta garantía de éxito más no en todos los casos ya que no existen procesos integrales en la organización.
- Nivel 3, Definido⁸⁰: El nivel indica que además de estándares y procesos para administrar proyectos, productos o servicios, también existen procesos de coordinación entre diversos grupos que intervienen; también cuentan con procesos de revisión de los productos o servicios, programas de desarrollo para el personal, técnicas de ingeniería más detalladas y métricas de los procesos mucho más amplias.
- Nivel 4, Administrado⁸¹: Se cuenta con todos los elementos del nivel 2 y

⁷⁶ Ibid, p.74

⁷⁷ Ibid, p.73

⁷⁸ Ahern, Deniss, CMMI Distilled, *op.cit.*, p.79

⁷⁹ *Idem*

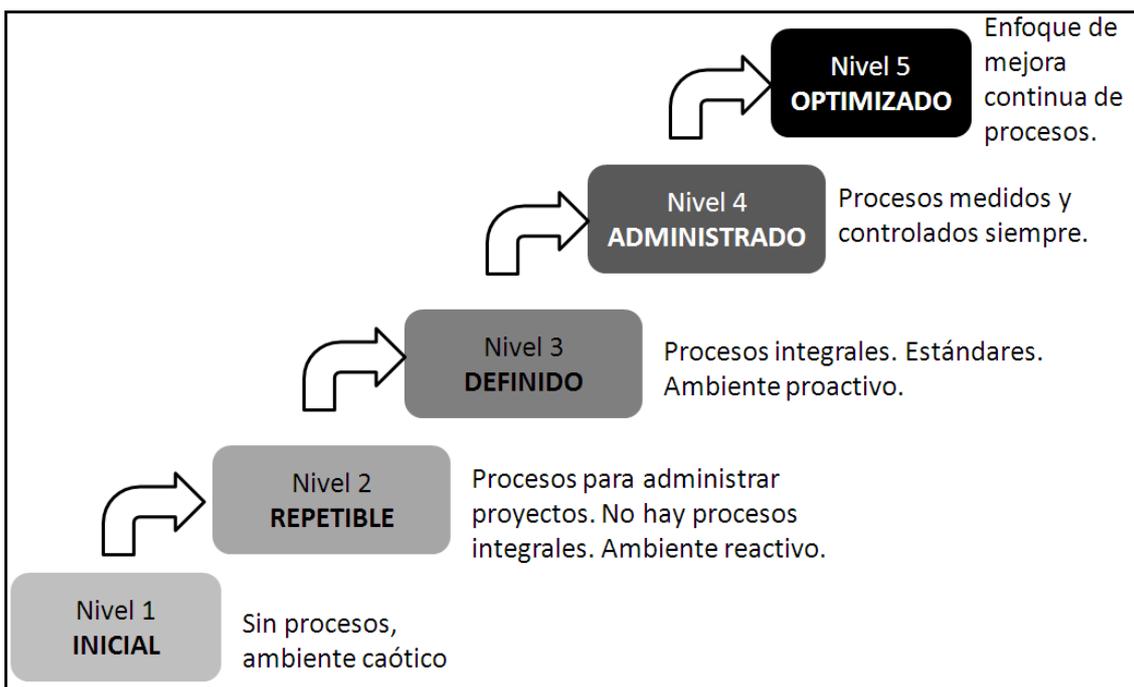
⁸⁰ *Ibid*, p. 80

⁸¹ *Ibid*, p. 81

3 además de un proceso de administración de riesgos de modo estandarizado y se cuenta con métricas e indicadores para la toma de decisiones. Este nivel indica que el software, producto o servicio es de alta calidad.

- Nivel 5, Optimizado⁸²: El nivel indica que cuenta con todos los elementos del nivel 2, 3 y 4 además de que todos los procesos y la organización (empresa, negocio, organismo) que desarrolla el software, producto o servicio tiene un enfoque de mejora continua y calidad de los procesos y por último, cuentan con un proceso de Administración de la Innovación, que se refiere a la investigación y desarrollo. Obviamente en este nivel, la calidad del software, producto o servicio desarrollado por una organización con CMMI nivel 5 es muy alta.

Cuadro 19. Características del Modelo de Madurez CMMI



Fuente: Elaboración propia, basada en la figura 5.1: The CMM Software Stages del libro de Deniss Ahern, CMMI Distilled, *op.cit.* p. 73

Cuando el modelo de CMM evolucionó a CMMI fue porque se amplió la base del modelo hacia tres áreas: Desarrollo, Adquisición y Servicios. Las mejores

⁸² *Idem*

prácticas CMMI se publican en documentos llamados modelos y los modelos que conforman el CMMI abordan lo siguiente:

1. Modelo CMMI para el Desarrollo (llamada CMMI-DEV o CMMI for Development): el modelo establece los procesos de desarrollo de productos y servicios tecnológicos.
2. Modelo CMMI para Adquisición (llamada CMMI-ACQ o CMMI for Acquisition): aborda la administración de la cadena de suministro, adquisición y contratación externa en procesos para sectores de gobierno o bien, de sectores particulares.
3. Modelo CMMI para servicios (llamada CMMI-SVC o CMMI for Services), cubre todas las actividades que necesitan administrar, establecer y entregar Servicios.

Las organizaciones no pueden ser certificadas en CMMI pero puede elegir los modelos o áreas clave que desea certificar con cierto nivel de madurez y con ello, obtendrá los niveles de capacidad en cada una de las Áreas de Procesos Clave, obteniendo así lo que CMMI denomina "Perfil de Capacidad"⁸³ de la organización.

Como norma ISO, CMM impulso en 1991 que la ISO analizara la necesidad de crear un estándar internacional para procesos de software. Para este fin, el Comité Internacional de Estándares de Ingeniería de Software y Sistemas patrocinó dicha evaluación a través de un grupo propio de trabajo. Se formó el proyecto "Proceso de Mejora, Capacidad y Determinación de Software" (Software Process Improvement Capability Determination – SPICE).

Este proyecto, recomendó en 1992 desarrollar un estándar para la evaluación de procesos software, incorporando las mejores prácticas de entonces, que básicamente se tomaron de CMM y es así como empieza a desarrollarse la norma ISO. Actualmente, la norma vigente en el presente año, el 2012, es la norma publicada desde el año 2006, la ISO / IEC 15504⁸⁴ que consta a su vez

⁸³ *Ibid*, p.88

⁸⁴ *Ibid*, p.15

de una serie de normas; esta norma abarca no solo el desarrollo o evaluación de software, si no que su espectro se aplica a las organizaciones que adoptan cualquier modelo de CMMI. La serie 15504⁸⁵ abarca desde cómo realizar las evaluaciones de los modelos, guías de implementación, guías de competencias de los evaluadores, mejora de procesos, ciclo de vida del desarrollo, mantenimiento y operación de los sistemas de software e incluso, abarca el modelo de evaluación de los procesos de servicios TIC contenidos en la norma ISO / IEC 20000-1.

Durante el desarrollo que ha tenido la norma, y con la nueva versión de CMMI, la ISO creó otra norma específicamente para el ciclo de vida del software, que es la ISO / IEC 12207⁸⁶, desarrollada desde 1997 y la versión actual y vigente es la publicada en el año 2004. La norma, establece como ciclo de vida del software aquellos procesos que lo hacen posible, los cuales son:

Cuadro 20. Procesos de la norma ISO / IEC 12207 para el ciclo de vida del software

Procesos	Procesos	Procesos de la
----------	----------	----------------

⁸⁵ *Ibid*, p.99

⁸⁶ *Idem*

principales	de soporte	organización
<ul style="list-style-type: none">• Adquisición• Suministro• Desarrollo• Operación• Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Documentación• Gestión de la configuración• Aseguramiento de calidad• Verificación• Validación• Revisión conjunta• Auditoría• Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none">• Gestión• Infraestructura• Mejora• Recursos Humanos

Fuente: página de ISO de Calidad de Software, dirección URL: <http://www.iso15504.es/index.php/modelo-procesos-iso122072008.html> [Consultada el 23 de abril de 2012]

La norma ISO/IEC 12207 tiene como objetivo ofrecer un estándar internacional a quienes compran, proveen, desarrollan, mantienen, operan, administran y estén de alguna manera involucrados en cualquier actividad relacionada al desarrollo de software.

Mejores prácticas en Calidad de procesos: Six Sigma y Lean

Las mejores prácticas de calidad de procesos es consecuencia de la misma revolución industrial y ubicamos que han sido desarrolladas principalmente después de la Segunda Guerra Mundial, tomando como parteaguas en los sistemas de producción el fordismo, sistema que Henry Ford impulsó para la fabricación de coches en sus plantas.

El país que resalta por sus filosofías de calidad, ha sido Japón. Los sistemas y filosofías que han nacido del país del sol naciente, y que han sido bases para six sigma y lean son los siguientes:

- Sistema de producción de la empresa Toyota: empezó en 1945, cuando se analizó el sistema de fabricación de Ford; la visión de este sistema fue mejorar la producción en masa de diversos productos, fabricándolos

justo antes de que fueran requeridos para su utilización.

- Justo a tiempo (Just-In-Time): propone contar con flujos en los procesos productivos para contar con los insumos justo a tiempo para ser utilizados, y así tener un sistema eficiente que no desperdicia. Este modelo se logró perfeccionar gracias al sistema de producción de Toyota.
- Jidoka o Autonomation (sin traducción): el trabajo está tan organizado, que cualquier anomalía de inmediato se detecta, se detiene el trabajo y se corrige para poder continuar, todo esto, teniendo también definido y en procesos, las acciones que hay que hacer para las correcciones necesarias. Se le conoce también como “parar la línea” (Stop-the-line).
- Producción sin inventarios (Nonstock production): toma el principio de “Justo a tiempo” para eliminar existencias en los inventarios. Su enfoque es realizar el trabajo de inmediato por poco o menor que sea, para tener cero inventarios.
- Cero inspecciones (Zero inspection): contar con procesos de producción a prueba de errores por lo que un sistema de este tipo no requiere supervisión, inspecciones o auditorías.

Seis Sigma (Six Sigma – SS)

El SS se considera como una filosofía de calidad gerencial. Fue desarrollada en la empresa Motorola a mediados de los años ochentas⁸⁷ cuando un ingeniero llamado Bill Smith analizó y presentó un informe donde indicaba que si un producto con algún defecto era corregido dentro del proceso productivo, otros productos defectuosos no serían detectados hasta el momento en que llegase al cliente. El planteamiento de Smith era elaborar productos libre de errores por lo cual, los productos rara vez fallarían para los clientes. Actualmente SS se utiliza tanto en la producción o manufactura de productos, como en la industria de los servicios. En la industria de las TICs, su empleo ha sido principalmente para la fabricación de software.

⁸⁷ Fernando González Aleu, Seis Sigma Para Gerentes y Directores, [libro en línea, página de internet], 40 páginas, Colección Negocios, Empresa y Economía, LibrosEnRed, 2003, p.9

El SS se basa en reducir los errores, mejorar la calidad de los procesos, identificando y eliminando las causas raíz que originan defectos o errores, por ello, su base es la eficiencia total de los procesos pero en esta definición inicial⁸⁸ la búsqueda de la eficiencia toma como principio que *una empresa busca ser rentable y para ser rentable debe ser eficiente tomando que la eficiencia se refiere a la calidad de recursos que el negocio consume para ser eficaz*⁸⁹.

El SS utiliza diversas herramientas enfocadas a la gestión de calidad, incluyendo sistemas de estadística y de manufactura Justo a tiempo⁹⁰. Dentro del sistema de estadísticas, SS tiene como meta llegar a un máximo de 3.4 Defectos Por Millón de Oportunidades (DPMO). Para ello, la Tabla de conversión de un proceso six sigma⁹¹ es la siguiente:

Cuadro 21. Tabla de conversión de un proceso six sigma

Sigma	DPMO	% Eficiencia
1 sigma	690,000	31 %
2 sigma	308,538	69 %
3 sigma	66,807	93.3 %
4 sigma	6,210	99.38 %
5 sigma	233	99.977 %
6 sigma	3,4	99.99966 %

Fuente: Eckes, George, El Six Sigma para todos, Bogotá, Colombia, Grupo Editorial Norma, 2004, primera edición, p.43

El proceso de SS se caracteriza por cinco tácticas⁹² o etapas que se conocen como DMAIC por la inicial de cada una de ellas:

- 1) Definir (D), se refiere a identificar y definir el problema o defecto a

⁸⁸ Eckes, George, El Six Sigma para todos, Bogotá, Colombia, Grupo Editorial Norma, 2004, primera edición, p.14

⁸⁹ *Ibid*, p.16

⁹⁰ *Ibid*, p.18

⁹¹ *Ibid*, p.43

⁹² *Ibid*, p.47

- atacar, para ello hay que revisar los procesos que lo rodean o interfieren, responsables de las actividades del proceso, identificar dueños del proceso, interacciones, información disponible del proceso, procesos críticos o de mayor prioridad para mejorarlo⁹³.
- 2) Medir (M) las veces que se presenta y los indicadores del problema a resolver, identificar los parámetros de medición del proceso y relacionarlos con las necesidades del cliente (para la eliminación de defectos o fallas), cómo es que se mide y cómo se obtiene la información de lo que se mide, y finalmente revisar la exactitud o precisión del sistema de medición⁹⁴.
 - 3) Analizar (A) los resultados que nos dan las mediciones obtenidas, se desarrollan y analizan hipótesis para atacar las fallas o problemas también utilizando estadísticas⁹⁵.
 - 4) Mejorar (M), el primer paso es identificar claramente la relación causa efecto con una relación matemática que sustente el hallazgo, proponer la solución para mejorar el proceso o producto para liberarlo de la falla o defecto, también con la base matemática que lo sustente⁹⁶, y finalmente
 - 5) Controlar (C) consiste en documentar los controles que serán necesarios implementar para alcanzar la meta establecida de la reducción de fallas o errores así como la verificación de los resultados obtenidos para estar controlando la acción implementada⁹⁷.

Como certificación, Six Sigma no cuenta con ninguna norma ISO pero existe el Programa de Implementación y Acreditación en Six Sigma (Six Sigma Accredited Deployment Program) el cual lo otorga la Asociación Internacional para la Certificación Six Sigma (International Association for Six Sigma Certification - IASSC); dicha certificación, se reconoce como una declaración y compromiso público que adquiere una empresa en contar con un estado de excelencia en su organización a través de la utilización y adopción de SS tanto para sus procesos como para las personas que ahí laboran ya que un requisito

⁹³ *Ibid*, p.51

⁹⁴ *Ibid*, p.60

⁹⁵ *Ibid*, p.66

⁹⁶ *Ibid*, p.89

⁹⁷ *Ibid*, p.90

para que se otorgue esta certificación es también que se cuenta con el personal certificado en esta práctica y que existe un programa de capacitación y certificación para el personal⁹⁸.

Lean

Para 1990, se publicó un libro que sería un parteaguas en cuanto a calidad de procesos. El libro es “La máquina que cambió el mundo: basado en el estudio del MIT de 5 millones y 5 años sobre el futuro del automóvil” (“The machine that changed the world: based on the Massachusetts Institute of Technology 5-million dollar 5-year study on the future of the automobile”) de los autores James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos. Este libro es un acercamiento al sistema Justo a tiempo y el Sistema de Producción Toyota⁹⁹, el cual desde su publicación es conocido como Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) y actualmente se considera como la máxima filosofía de calidad de procesos, el cual ha evolucionado además de procesos de manufactura a otras áreas como la de construcción de software.

Lean se enfoca a reducir siete desperdicios, que son¹⁰⁰: 1) sobreproducción, 2) tiempos de espera, 3) transportes, 4) excesos de procesamiento, 5) inventario, 6) movimiento y defectos, y 7) potencial humano subutilizado. La eliminación de desperdicios en cualquier ámbito, mejorar la calidad y mejorar el tiempo de producción significa reducción de costos. Las herramientas que propone Lean incluyen tener procesos continuos (que no paren), producción con un sistema de información exacto para entrada y salida de cada proceso productivo y finalmente, tener procesos a prueba de fallos. Bajo estas herramientas, los principios de Lean son¹⁰¹:

- Calidad perfecta a la primera. Cero defectos; solucionar problemas de raíz.

⁹⁸ Fuente: International Association for Six Sigma Certification, tomado de su página de internet, Dirección URL: <http://www.iassc.org/accreditations/accredited-deployment-program/> [Consulta 15 de abril 2012]

⁹⁹ John W. Davi, Lean Manufacturing: Implementation Strategies that Work : a Roadmap to Quick and Lasting Success, Nueva York, Estados Unidos, Industrial Press, 2009, primera edición, p.ix

¹⁰⁰ Lluís Cuatrecasas, Lean Management: La gestión competitiva por excelencia, España, Editorial Profit, 2010, primera edición, p. 109

¹⁰¹ *Idem*, p.127

- Minimizar sobrantes / despilfarros: eliminar todas las actividades que agregan valor y crear redes de seguridad.
- Mejora continua: reducir costos, mejorar la calidad, aumentar la productividad y compartir información.
- Flexibilidad: producir grandes variedades de productos sin sacrificar eficiencia.
- Relación con proveedores: construir y mantener relaciones de largo plazo con proveedores; compartir riesgos, costos e información.

En cuanto al desarrollo de software con Lean, los principios que se establecen son¹⁰²:

- Eliminar los desperdicios todo aquello que no añade valor es desperdicio; en software se refiere a código y funcionalidades innecesarias, requisitos poco claros, comunicación lenta (entre cliente y quien desarrolla el software), burocracia en los procesos de construcción o bien, en la administración del proyecto.
- Ampliar el aprendizaje: al desarrollar software se enfrenta un ambiente de aprendizaje continuo, por lo que Lean establece que: hay que hacer pruebas tan pronto sea posible, tener reuniones breves con los clientes o usuarios para contar con retroalimentación constante e incluso con el propio equipo de personas del proyecto o desarrollo, presentar pantallas finales que el usuario utilizará y construir sobre dichas validaciones, etc.
- Decidir lo más tarde posible: Lean toma de base que los mejores resultados se obtienen con buenas decisiones y para ello, es importante contar con información o hechos reales para decidir, en vez de decidir sobre la incertidumbre. Es por ello que hasta contar con información y/o datos o hechos reales se deberá tomar la decisión que sea la mejor para el desarrollo. Lean incluso habla de que si hay un atraso en el proyecto o desarrollo por esta decisión, es preferible adaptarse al cambio en vez de tener un sistema que cuando salga a producción traiga otro tipo de consecuencias graves y costos innecesarios en el impacto que cause.

¹⁰² Mary Poppendieck, Tom Poppendieck, Lean Software Development: An Agile Toolkit, [libro en línea, página de internet], Serie The Agile Software, Addison-Wesley Professional, 2003, p.2-45

Esto no significa que haya descontrol o improvisación, por el contrario, si hay un cambio deberá planificarse.

- Reaccionar tan rápido como sea posible: bajo la premisa de que entregar rápidamente un sistema o producto a los clientes y sin defectos considerables, se creará una inercia que llevará al cliente y proveedor hacia nuevas iteraciones, es decir, siguientes pasos o nuevos proyectos y cuanto más corto sean dichas iteraciones, mejor será el aprendizaje, crecimiento y comunicación. Este principio se basa en la filosofía de Justo a tiempo principalmente
- Potenciar el equipo: este principio establece de que en vez de que los Directores les indiquen a los desarrolladores cómo realizar el trabajo, bajo Lean, esto deberá ser a la inversa, es decir, los desarrolladores harán las sugerencias para que se apliquen acciones de mejora en los procesos o productos. Además, este principio indica que las personas no son recursos y recomienda ciertos aspectos suaves para el desarrollador o quienes son parte de la organización, se sienta parte de un equipo y que sepa que se le considera como una persona.
- Crear la integridad: generalmente en los procesos de desarrollo, existe una etapa en el tiempo que, como los desarrolladores están trabajando, construyendo y probando, al cliente se le deja de comunicar acerca del sistema o proyecto. Lo que propone Lean, es que exista dicho acercamiento constante con el cliente, para que revisen en conjunto el sistema, haya retroalimentación, y correcciones de raíz a problemas detectados.
- Revisar todo el conjunto: debido a que un sistema de TI es la suma de varias partes, Lean propone que hay que revisar todo el conjunto en un sistema sobre todo cuando en proyectos o sistemas grandes intervienen diversos equipos de trabajo, se debe como el punto anterior, encontrar los problemas entre un elemento y otro para resolverlo de inmediato y que no se presente un software lleno de defectos y errores.

A la fecha en que este trabajo se desarrolló, las certificaciones de Lean existentes son para personas y aún no existe una certificación Lean para

empresas u organizaciones definida.

Capítulo 3. Programas del gobierno federal de México para las TIC

3.1 El desarrollo, la industria y mejores prácticas de las TIC en México

Hemos revisado el panorama mundial de las TICs y en qué consisten las mejores prácticas de la industria así como cuáles son las vigentes en la actualidad. Para el presente capítulo, comenzaremos por explicar cuál ha sido el desarrollo de la industria mexicana de las TICs, cómo se encuentra actualmente y cuál es la situación de las mejores prácticas en México.

Desarrollo y Uso de las TICs en México

La primera computadora instalada en México ocurrió en 1958, por un proyecto impulsado por la UNAM a través de la Facultad de Ciencias que fue la creación del Centro de Cálculo Electrónico (CCE), que tenía por objetivo la investigación de computadoras principalmente para conocer su operación y aplicabilidad¹⁰³. El CCE funcionó poco más de una década y posteriormente se fusionó con otras áreas y departamentos que en la UNAM también estuvieron investigando acerca de las computadoras y procesando datos principalmente. Posterior a la fundación del CCE, la década de los sesentas representan los primeros años de la instalación de las TICs en México. En 1961 el Instituto Politécnico Nacional creó el Centro Nacional de Cálculo (CENAC) también para estudiar los sistemas de cómputo y poco a poco, a lo largo de la década las computadoras empiezan a instalarse en otras instituciones educativas como la Universidad de Nuevo León, el Tecnológico de Monterrey, la Universidad Iberoamericana y también en instituciones públicas como el Seguro Social, la Secretaría de Educación, la Cámara de Diputados, la Compañía de Luz y Fuerza, Petróleos Mexicanos y algunas empresas privadas¹⁰⁴. La empresa que proveía de estos servicios, y la primera instalada en México también en estos años, fue IBM que daba servicio con una plantilla de 80 ingenieros¹⁰⁵ y en la misma década, el CCE impulsa la creación de la primera carrera en la materia,

¹⁰³ Cantarell, op.cit. Vol.I, p. 58

¹⁰⁴ *Idem*, p.76

¹⁰⁵ *Idem*, p.77

que fue la Ingeniería en Sistemas Computacionales en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. A finales de ésta década, otras empresas competencia de IBM empiezan a llegar a México, como fue el caso de Hewlett Packard.

Para la década de los años setentas, la computación empieza a extenderse en bancos, industrias, oficinas pero solo para organismos con recursos económicos suficientes para contar con los equipos y las instalaciones adecuadas y con el personal adecuado, por ello, la demanda de recursos humanos en esta materia empieza a crecer y es por ello que en las universidades, en estos años, empiezan a darse las carreras de licenciaturas en informática¹⁰⁶ aunque la mayoría de los involucrados en las computadoras seguía siendo autodidacta. Ante este crecimiento y a inicios de los ochentas, el gobierno mexicano empieza a reaccionar y crea el Programa de Fomento y Desarrollo a la Industria de la Computación (PFDIC) pero este programa tenía un fuerte proteccionismo hacia la entrada de computadoras extranjeras lo que impidió la llegada de novedades que se daban principalmente en Estados Unidos. La única empresa mexicana que logró una consolidación en esa época justamente por este proteccionismo fue Printaform¹⁰⁷ la cual hoy en día no es un competidor o representante fuerte de este segmento de la industria. El PFDIC establecía que las empresas que desearan abastecer el mercado mexicano tenían que acreditar su fabricación nacional. Hubo varias empresas que trataron de negociar su establecimiento, como Apple y Acer, sin éxito dado que el gobierno mexicano no daba las facilidades necesarias¹⁰⁸; IBM puso en marcha la construcción de una planta en Jalisco y logró continuar liderando el mercado mexicano. La otra vía de provisión de computadoras era a través de las importaciones, pero el precio se llegaba a quintuplicar haciendo a las computadoras de otras marcas casi inaccesibles. Finalmente, la apertura comercial de inicios de los noventas permitió la oportunidad de comercializar las computadoras abiertamente en nuestro país.

En cuanto al software, los años ochentas se identifican como la década en que

¹⁰⁶ Cantarell, *op.cit.* V.II, p. 107

¹⁰⁷ *Idem*, p.56

¹⁰⁸ Cantarell, *op.cit.* V.III, p. 41

empezaron a llegar y a diferencia de las computadoras, el software no tenía ese tipo de restricciones. Empresas como Microsoft y Oracle, llegaron en la segunda mitad de los ochentas¹⁰⁹ sin competidores representativos con quien enfrentarse pero también llegaron con poca disponibilidad de recursos humanos para contratar y por lo mismo, en el mercado existía una carencia de proveedores o canales de software. Entonces, la situación era por un lado un boom para adquirir las computadoras, escasez de software y una mayor escasez en cuanto a servicios y soporte de hardware y software, por lo que vino el desencanto: los sistemas no funcionaban conforme a lo esperado, no había quién resolviera estos problemas, y por ello apareció una oportunidad para empezar a crear empresas de servicios¹¹⁰ en esta industria. Las empresas de servicios que empezaron a crearse poco a poco fueron incluso desarrolladas por los mismos fabricantes y proveedores de tecnología. De hecho, a finales de los ochentas e inicios de los noventas, se empieza a hablar que México tiene un gran potencial como proveedor de software dado que la tendencia del gasto hacia este sector empezaba a incrementarse¹¹¹ e incluso, Brasil también ya veía una oportunidad de lograr tener el 2% de este mercado para 1992. Pero las primeras empresas de servicios o construcción de software de los años ochentas, estaban dirigidas principalmente a los grandes consumidores que tenían el acceso a las TICs, por ello, *no se puede afirmar que en México existiera una industria de software como tal*¹¹²; la fabricación de software que empezó a darse en México, era software hecho a la medida para quienes necesitaban estos productos, es decir, no era un software comercial como lo que hacían las compañías extranjeras. Hubo entonces, solo una empresa mexicana que logró consolidar sus productos y que hoy en día continúa su comercialización, nos referimos a la empresa Aspel, quien se dedicó a desarrollar sistemas para administración empresarial, contabilidad, nómina, punto de venta, control de activos fijos, entre otros.

Conforme pasó el tiempo, la década de los noventas en la industria de las TICs

¹⁰⁹ *Idem*, p.113

¹¹⁰ *Idem*, p.90

¹¹¹ *Idem*, p-109

¹¹² *Idem*, p.114

es el parteaguas para su masificación como explicamos en el primer capítulo, con la aparición del sistema Windows sobre todo por la versión de 1995 así como el boom de Internet. Sin embargo, en el México de aquellos años se estaba viviendo un periodo muy crítico con el final del sexenio de Carlos Salinas, el inicio del Tratado de Libre Comercio (TLC), el movimiento zapatista donde las TICs lo hicieron un movimiento con apoyo internacional por utilizar internet, el asesinato de Colosio, el inicio del periodo de Ernesto Zedillo y fue hasta entonces, en la segunda mitad de los noventas, cuando se plantea que las TICs necesitan contar con una estrategia que el gobierno empieza a plantear y nace el Programa de Desarrollo Informático bajo el periodo de Zedillo, incluso, en este sexenio empiezan a aparecer las primeras páginas de internet de diversas entidades gubernamentales, sistemas de información de programas institucionales y otros impulsos que empezaron primero en el gobierno mexicano en vez del sector privado.

En cuanto a las mejores prácticas de la industria, en México no ha sido consistente la llegada de los organismos que la impulsan a través del establecimiento de sus respectivos capítulos locales pero lo que sí ha sido constante y en aumento, es el interés por la adopción, capacitación y certificación de personas en la industria.

El establecimiento de los organismos internacionales que impulsan las mejores prácticas se ha dado poco a poco y por iniciativas de las personas que conocen dichas prácticas por su capacitación en el extranjero. Por ejemplo, el capítulo mexicano de ISACA quien promueve las prácticas que nacen de COBIT, fue en el año 1976¹¹³. Las mejores prácticas que promueve ITIL a través del ITSMF han llegado sin el establecimiento de este organismo, ya que su esquema de certificación permite que sea a través de instituciones privadas, y el ITSMF apenas en el 2011 fue establecido el capítulo regional en la ciudad de Monterrey. En cuanto al PMI, su llegada a México fue cuando se estableció de manera formal su capítulo en 1996.

¹¹³ Fuente: ISACA Argentina, Historia de ISACA, tomada de su página de Internet, Dirección URL: <http://www.adacsi.org.ar/es/content.php?id=281> [consulta 15 de Junio 2012]

Finalmente, en el siguiente apartado, explicaremos más a detalle cuáles han sido los programas del gobierno federal de impulso a las TICs y sus mejores prácticas en el sexenio 2007-2012, pero para terminar de entender cómo es que hoy en día está constituida la industria mexicana, no podemos dejar de abordar el tema de cuál es el uso que en México tienen las TICs.

El organismo que estudia el uso de las TICs en México es el INEGI y lo hace apegándose a lo dispuesto por la División de Estadísticas de la ONU (United Nations Statistics Division – UNSD) y este organismo señala que los indicadores clave de uso de las TICs son los siguientes¹¹⁴:

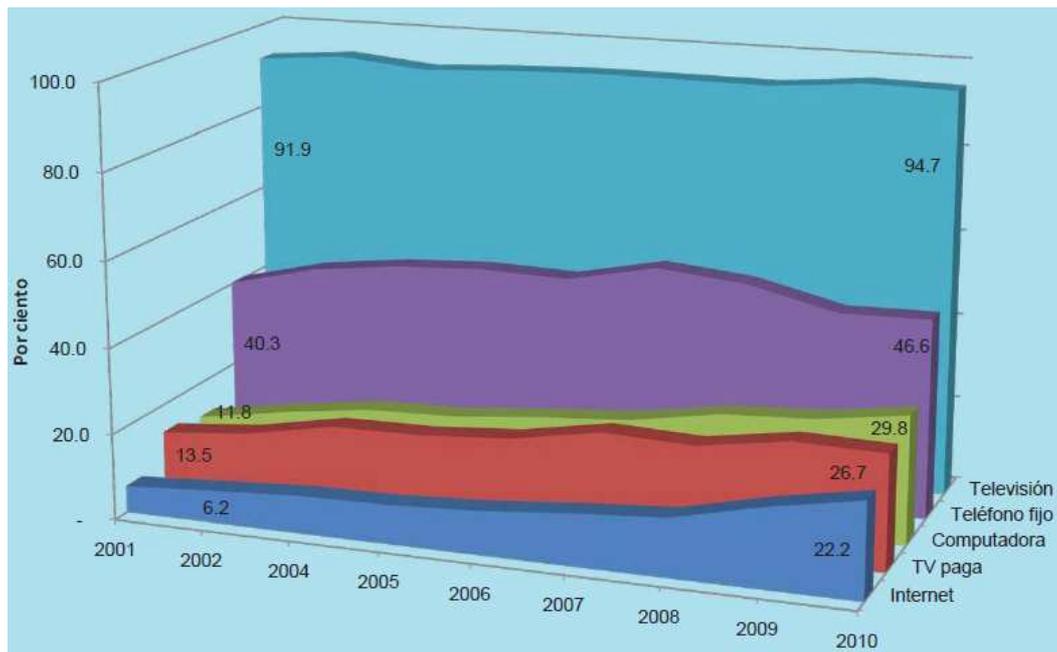
- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Hogares con radio | 8. Lugares de uso de Internet |
| 2. Hogares con televisor | 9. Actividades realizadas en Internet |
| 3. Hogares con teléfono | 10. Hogares con teléfono celular |
| 4. Hogares con computadora | 11. Hogares con acceso a Internet por tipo de acceso |
| 5. Población que usa computadora | 12. Frecuencia de uso Individual de Internet |
| 6. Hogares con acceso a Internet | |
| 7. Población que usa Internet | |

Sobre estos indicadores, el INEGI reporta lo siguiente:

- Disponibilidad de TICs en los hogares: La televisión está en casi todos los hogares mexicanos (casi 95%), y en segundo lugar se ubica la telefonía fija en casi 50% aunque ya en el último año no reporta un crecimiento como también se mostró en las tendencias explicadas a nivel internacional del capítulo uno del presente trabajo. En cuanto a la penetración de computadoras e internet el crecimiento ha continuado constantemente a pesar de la crisis mundial pero se puede observar que solo dos de cada diez hogares cuentan con acceso a internet, aunque haya casi tres hogares de cada diez con computadora.

Cuadro 22. Gráfica de disponibilidad de las TICs en los hogares mexicanos 2001 -2010
(porcentaje)

¹¹⁴ INEGI, Estadísticas sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de información y comunicaciones en los Hogares 2010 [En PDF], México, INEGI, 2011, primera edición, p.10



Fuente: INEGI, Estadísticas sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de información y comunicaciones en los Hogares 2010, p. 13

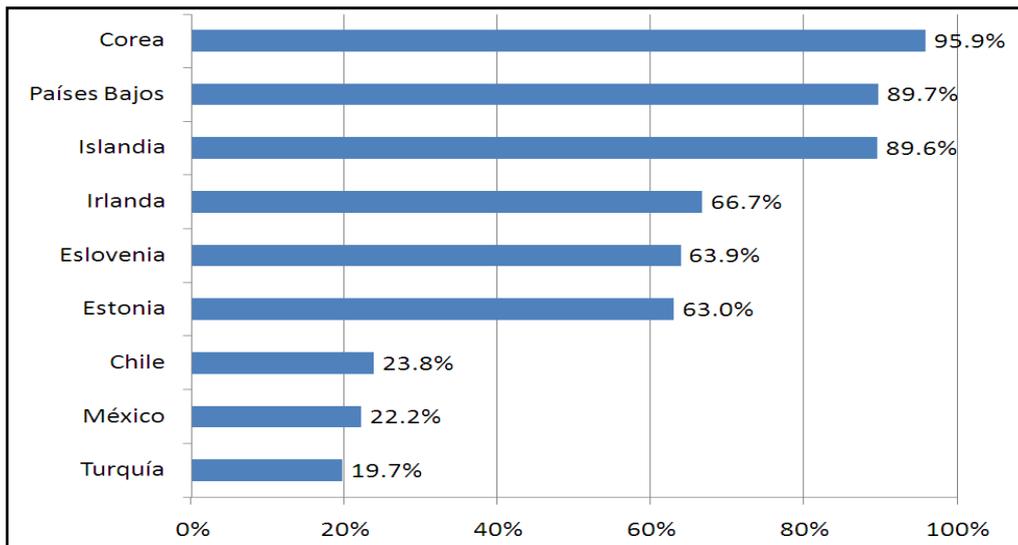
- Internet en los hogares: el INEGI señala que el promedio de los países de la OCDE que cuentan con internet en el hogar es seis de cada diez¹¹⁵ por lo que el rezago de México es demasiado y más si se compara con 3 países líderes y 3 países promedio como se muestra en el siguiente cuadro. La principal causa de ambas deficiencias, que son computadora y servicio de internet en el hogar, ha sido la misma desde que empezó a documentarse en el 2001 por el INEGI y es debido a los costos y falta de recursos económicos para acceder a ellos¹¹⁶.

Cuadro 23. Comparativo con países OCDE – hogares con Internet

¹¹⁵ *Idem*, p.14

¹¹⁶ *Idem*, p.17

Lorena Juárez Olay



Fuente: INEGI, Estadísticas sobre disponibilidad, *op.cit.*, p. 17, Grafica 8

- Usuarios TICs: el INEGI considera como usuario de TICs a individuos mayores de 6 años que cuenta con los conocimientos necesarios para encender una computadora y realizar alguna actividad en la computadora o vía internet sea cual sea. Los resultados reportaron que la mitad de los habitantes usan el celular; cuatro de cada diez habitantes se consideran usuarios de computadora; un tercio de la población utiliza internet. En cuanto al agrupamiento por edad, los grupos que mayormente utilizan computadora e internet son los grupos de 12 a 17 años y de 18 a 24; le siguen el grupo de 25 a 34 años y en menor medida los niños de 6 a 11 años y el grupo de 35 a 44 años; los últimos dos lugares los ocupan los grupos de 45 a 54 años y de más de 55 años¹¹⁷. Finalmente, en cuanto a la división por género, el uso de las TICs es muy parejo con el cincuenta por ciento cada grupo.
- Lugares de acceso: el INEGI reporta que el lugar donde mayormente se accesa a las TICs es casi el cincuenta por ciento en el hogar; el segundo lugar lo ocupan los sitios públicos con costo (como cafés internet), en tercer lugar el trabajo u oficina, en cuarto lugar la escuela y en último lugar otro tipo de lugares no especificados¹¹⁸. El INEGI nos señala que el indicador de la escuela, refleja la falta de infraestructura en los centros escolares y

¹¹⁷ *Idem*, p.20

¹¹⁸ *Idem*, p.21

educativos.

- Uso de las TICs: los usuarios de las TICs reportan que la mayor actividad que realizan es la consulta de información, le sigue la comunicación casi con la misma frecuencia. En tercer lugar se reporta que las usan para apoyar la educación o capacitación y finalmente para fines de entretenimiento como juegos o descarga de videos, películas, etcétera.
- Frecuencia de uso de las TICs: como sección final del uso general de las TICs, este reporte del INEGI señala que el mayor uso de internet de los usuarios es de manera semanal con cincuenta y cinco por ciento; le siguen el uso diario con treinta y cinco por ciento y el uso mensual con 8 por ciento y otro tipo de frecuencias más esporádicas el resto del porcentaje.

A continuación, explicaremos cómo es que se conforma hoy en día la industria para complementar y brindar un mejor entendimiento de todo el capítulo.

Industria mexicana de las TIC

En el primer capítulo del presente trabajo explicamos la forma en que se mide la industria de las TICs en el mundo¹¹⁹ a través de la Guía que establece la OCDE. La primera división de la industria, es entre manufacturas y servicios de las TICs. Al respecto, en la Secretaría de Economía, encontramos que existe el “Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información”¹²⁰ donde encontramos los siguientes indicadores (aunque la última información que reporta este sistema es sobre el 2009 y proyecciones del 2010):

Tamaño y distribución del mercado: Al igual que en la industria mundial, la industria de las TICs mexicana ha presentado crecimientos a pesar de la crisis mundial; respecto a su año anterior, desde 2006 se observa el siguiente crecimiento:

¹¹⁹ Capítulo 1, Apartado 3, p.2 del capítulo

¹²⁰ Fuente: Página de internet de la secretaría de economía. Dirección URL: <http://www.edigital.economia.gob.mx/MNACIONAL.htm> [Consulta 04 de junio de 2012]

Cuadro 24. Tamaño del mercado de las TIC en Mexico (Cifras en Billones de Dólares)

Año	Ventas mercado interno	Exportaciones (TICs + Servicios Outsourcing)	Total tamaño del mercado	Crecimiento reportado
2005	4.24	1.75	5.99	N/A (año base)
2006	5.00	1.99	6.99	17%
2007	5.82	2.51	8.33	19%
2008	6.34	3.16	9.50	14%
2009	5.90	3.72	9.62	1%
2010	6.72	4.15	10.87	13%

Fuente: Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información¹²¹

En cuanto al mercado interno, la Secretaría de Economía estima que las ventas que proyectadas para 2010 se distribuyen de la siguiente manera:

Cuadro 25. Distribución proyectada del mercado mexicano de TI para 2010

Segmento	Valor (millones de dólares)
Consumibles	1,186.33
Servicios	3,988.26
Software	1,546.14
TOTAL	6,720.73

Fuente: Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información¹²²

Aunque ésta fuente de información de la Secretaría de Economía no brinda más detalles, en el INEGI encontramos el reporte “Las tecnologías de la información en las actividades económicas, censos económicos 2009” que indica que de todas las unidades de manufactura del país, solo el 0.1% forma parte del sector informático industrial. Esto significa que de las 436,851 unidades solo 436 se dedican a la manufactura de TICs y además, se identificó entre un censo y otro¹²³, que el número de unidades del sector informático disminuyó 19% a pesar de que las unidades manufactureras en México aumentaron casi 33%¹²⁴. En cuanto al tipo de manufactura que se hace, el

¹²¹ *Idem*

¹²² *Idem*

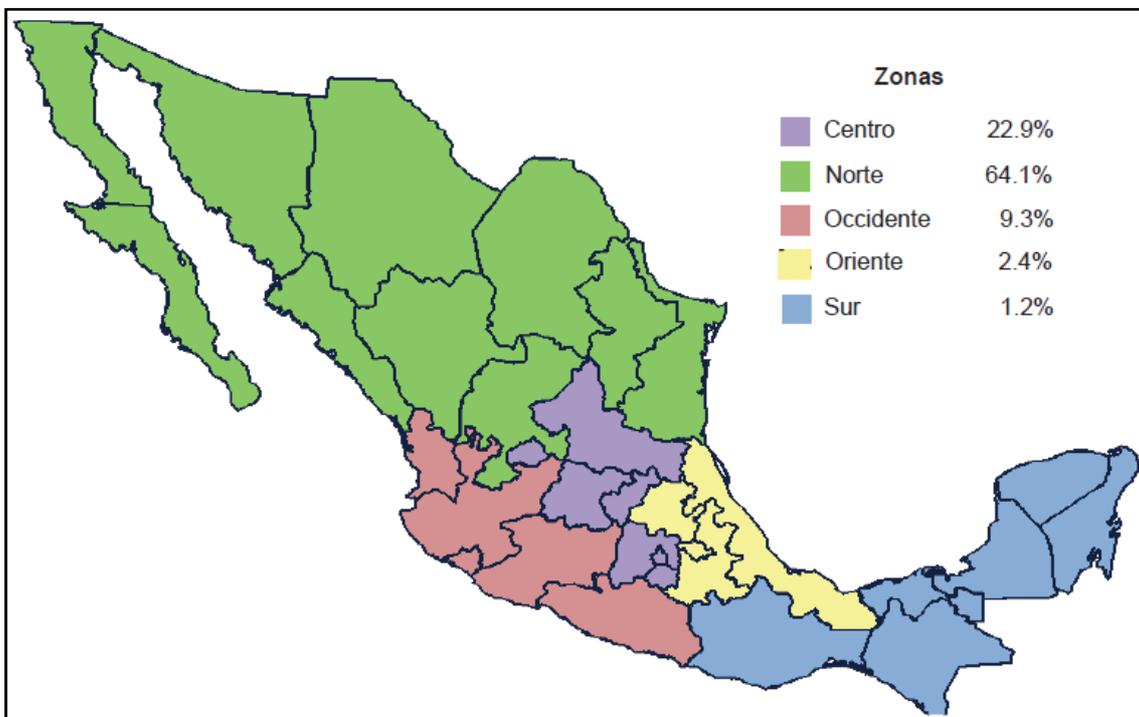
¹²³ El censo del INEGI anterior fue en el 2004

¹²⁴ INEGI, Las tecnologías de la información en las actividades económicas, op.cit. p.16

INEGI reporta que son actividades para fabricación de: computadoras, equipos periféricos, equipos telefónicos, equipos de transmisión y recepción de señales, equipos de comunicación, componentes electrónicos y fabricación de medios magnéticos y ópticos¹²⁵.

Sobre la distribución geográfica, el norte del país es donde mayormente se concentran las unidades manufactureras de las TICs, seguida por la zona centro.

Cuadro 26. Mapa de distribución geográfica de las unidades económicas de manufacturas informáticas



Fuente: INEGI, Las tecnologías de la información en las actividades económicas, censos económicos 2009, Serie Censos Económicos 2009, México, INEGI, 2009, primera edición, Mapa 1, p. 17

Por otra parte, sobre el sector de los servicios, el INEGI nos señala en el mismo informe, que este sector incorpora fabricación de software, procesamiento y hospedaje de información, servicios de internet, alquiler de equipos de cómputo y telecomunicaciones, servicios de diseño informático, servicios de soporte informático, principalmente. Del Censo de 2009 se reportan casi 1.4 millones de unidades económicas que realizan alguna

¹²⁵ *Idem*

actividad relacionada con servicios no financieros y de éstas, 60 014 unidades pertenecen al sector informático. El crecimiento en 5 años fue de más de 600% ya que la cifra del censo anterior fue de 8 673 unidades económicas¹²⁶. Sin embargo, a diferencia del sector anterior, el de manufactura, los servicios están principalmente ubicados en la región centro del país como se muestra a continuación.

Cuadro 27. Mapa de distribución geográfica de las unidades económicas de servicios informáticas



Fuente: INEGI, Las tecnologías de la información en las actividades económicas, censos económicos 2009, Mapa 1, p. 59

Exportaciones de la industria: Las exportaciones que se presentan en la industria, se dividen casi de manera igual entre servicios de TI y servicios de outsourcing.

Cuadro 28. Exportaciones de la industria mexicana de las TICs (Billones de dólares)

Año	Servicios TI	Servicios Outsourcing	Total tamaño del mercado	Crecimiento reportado

¹²⁶ *Idem*, p.58

Lorena Juárez Olay

2005	0.86	0.89	1.75	N/A (año base)
2006	0.98	1.02	1.99	14%
2007	1.23	1.28	2.51	26%
2008	1.55	1.62	3.16	26%
2009	1.92	1.80	3.72	18%
2010	2.17	1.98	4.15	12%

Fuente: Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información¹²⁷

A pesar de estos crecimientos reportados, cuando comparamos la información que reporta la OCDE de la industria en su informe "IT Outlook 2010", los países que reportan mayor participación de la industria de las TICs en sus economías son Finlandia, Irlanda y Corea (todas arriba del 12%)¹²⁸ y México es de las 3 economías que reportaron la menor participación.

Ahora bien, del mercado mundial de las TICs que en 2009 la OCDE lo reportó en 3,398 billones de dólares, los países de la OCDE representan el 76% de dicha aportación, siendo Norteamérica (Canadá, Estados Unidos y Mexico) la zona de mayor participación con 34%¹²⁹. Ese 34% representan 1,155 billones de dólares, y si tomamos en cuenta los datos de la Secretaría de Economía, México es el 1% de esa participación. Esto significaría una gran oportunidad de exportaciones con ambos países del norte de servicios o manufacturas mexicanas, como sucede en otras industrias, bienes o servicios.

En servicios de telecomunicaciones, la OCDE indica que la participación de este mercado en México no ha crecido lo suficiente por el bajo uso de las tecnologías en los negocios o empresas nacionales¹³⁰ y en cuanto a productos de la industria de las TICs (como computadoras, equipos periféricos, componentes electrónicos), la OCDE reportó que México, Japón y Estados Unidos fueron las economías que si bien reportaron un crecimiento, fueron las de menor índice¹³¹.

¹²⁷ Sistema Nacional de Indicadores ,*Idem*

¹²⁸ OCDE, IT Outlook 2010,*op.cit.* p.40

¹²⁹ *Idem*, p.44

¹³⁰ *Idem*, p.45

¹³¹ *Idem*, p.69

Sobre las manufacturas de las TICs, México y los países de Europa del Este (Republica Checa, Hungría, Polonia y Republica de Slovenia) reportaron un crecimiento mayor al resto de países miembros, en promedio 16% mientras que los demás están en 6%¹³² y por último, en exportaciones, México está por en medio del rango de la OCDE. El líder de este indicador es China (430 mil millones de dólares en 2008)¹³³; si lo comparamos contra los 2.17 mil millones de dólares, México no exporta ni el 1% de lo que China representa.

A continuación abordaremos los programas del gobierno federal que se han puesto en la mesa para fomentar el crecimiento de esta industria así como el uso de las mejores prácticas de ésta.

¹³² *Idem*, p.75

¹³³ *Idem*, p.76

3.2 Políticas públicas actuales en México enfocadas a la industria de las TIC y las mejores prácticas

A continuación, abordaremos cuáles han sido y actualmente son los programas del gobierno federal que impulsan el desarrollo de la industria de las TIC, así como de sus mejores prácticas internacionales.

Si bien el fomento de la tecnología por parte de los gobiernos mexicanos es algo que podemos observar incluso desde el porfiriato, pero políticas públicas o programas dirigidos específicamente a las TIC los podemos ubicar en los ochentas. Como antecedente, debemos mencionar la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en 1970, como un organismo público descentralizado, responsable de elaborar las políticas de ciencia y tecnología en México¹³⁴. Para 1982, es el año donde podemos ubicar el primer programa que el gobierno mexicano hizo específicamente para las TIC que fue el Programa de Fomento y Desarrollo a la Industria de la Computación (PFDIC) el cual ya explicamos en el apartado anterior. Este programa estuvo a cargo de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y también de la Dirección General de Transferencia de Tecnología encomendada al control de las transacciones tecnológicas que se llevaban a cabo en el país. Al año siguiente, en 1983 se crea el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), para generar e integrar información estadística y geográfica de México; su trabajo fue antecedente de la Coordinación de Integración y Análisis de la Información (CIAI) y a la Dirección General de Estadística (DGE)¹³⁵. También en la misma época, la UNAM crea la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) que generó en su momento la red de voz y datos más grande de América Latina. En 1985 hubo 2 acciones importantes en el desarrollo de las TIC que impulsó el gobierno mexicano; el primero fue el lanzamiento del primer satélite mexicano, el Morelos I y el segundo, fue que el Senado aprobó en 1985 crear la Comisión

¹³⁴ Fuente: Página oficial de CONACYT: <http://www.conacyt.gob.mx/Acerca/Paginas/default.aspx> [Consulta: 18 de junio 2012]

¹³⁵ Fuente: Página oficial del INEGI: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/inegi25.asp> [Consulta: 18 de junio 2012]

de Informática del Senado de la República, la cual tenía por objetivo, desarrollar un cuerpo normativo que regulara la actividad informática en México. Para finales de los ochentas, en 1989 la protección del software se encargó a la Secretaría de Educación Pública (SEP) a través de la Dirección General de Derechos de Autor¹³⁶.

A finales de dicha década, en el contexto de una crisis económica y política por los cuestionados resultados de la elección presidencial de 1988, el Plan Nacional de Desarrollo del periodo 1989-1994 con Carlos Salinas de Gortari, incluyó en sus propósitos *ampliar el aprecio por una cultura científica y tecnológica entre los mexicanos*¹³⁷. El programa que entonces impulsó el gobierno, fue el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 (PNCyMT) dirigido a la formación de recursos humanos en los niveles de posgrado, investigación científica, tecnológica y humanística y también a facilitar la adquisición, asimilación y adaptación de tecnología para asegurar el avance científico y modernización tecnológica que requería en su momento el país¹³⁸; principalmente esta formación de recursos humanos, se dio por la brecha entre el desarrollo o investigación en ciencia y tecnología con el sector productivo o empresarial mexicano ya que se detectó que las actividades de los centros de investigación y desarrollo no respondían a las necesidades de la planta productiva y de bienestar social en el país, pero a pesar de esto, el programa no especificaba a la industria de las TIC como tal. En los inicios de los noventas, las TIC continuaron abriéndose paso. El Instituto Tecnológico de Monterrey, establece en aquella ciudad el primer nodo de Internet en México, en tanto que la UNAM es la primera institución en Latinoamérica en utilizar la red para fines académicos y de extensión al público. En sus orígenes, organizaciones como el Banco de México, Televisa y Banamex, estuvieron conectadas a Internet a través del nodo de la UNAM al tiempo que empieza la masificación del uso de las computadoras personales.

¹³⁶ Cantarell, *op.cit.* Vol.III, p.55

¹³⁷ Fuente: Página de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, sección libros y publicaciones. Dirección URL; http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/libros/lib11/156.htm [Consulta: 18 de junio 2012]

¹³⁸ Alzati, Fausto. Una política científica y tecnológica para la modernización y desarrollo, p.11 en <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/rap/cont/82/pr/pr10.pdf> [Consulta: 18 de junio 2012]

También en el inicio de la década, son lanzados los satélites Solidaridad I y SATMEX V.

Para mediados de la década, con el gobierno de Ernesto Zedillo, en el PND 1995-2000 se reconoce específicamente que México no había logrado utilizar eficientemente las nuevas tecnologías en informática; que el gasto proporcional del PIB a la ciencia y tecnología era muy modesto (0.3%); y que en México se tenían 2.2 computadoras personales por cada 100 habitantes cuando en Estados Unidos este índice era de 29.4. Frente a ese contexto, el citado documento señala que la política tecnológica debía apoyar el cierre de la brecha tecnológica¹³⁹. En el campo específico de las TIC, se plantea seguir impulsando la formación de especialistas y promover mecanismos de coordinación, promoción, seguimiento y evaluación de las actividades relativas a las TIC¹⁴⁰ por lo que el que fue el PNCyMT, en el sexenio de Ernesto Zedillo se convirtió en el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 con casi los mismos objetivos que su antecesor pero que incluyó adicionalmente otro programa, que fue el Programa de Desarrollo Informático 1995 – 2000, el cual tenía como principales objetivos promover el uso de la informática tanto en gobierno como en pequeñas y medianas empresas; estimular el acceso de la población y de las empresas a servicios de información y comunicaciones; combatir el analfabetismo informático; elevar la cultura informática en servidores públicos y niveles directivos del sector privado; incorporar la informática en programas de capacitación laboral, entre otros¹⁴¹. Recordemos que el sexenio de Zedillo inició con el error de diciembre, pero a lo largo del sexenio hubo cierta recuperación económica que también se reflejó en el crecimiento de la industria de las TIC en México así como el auge de internet, el cual estuvo marcado por el impulso de desarrollos gubernamentales en la web (llegó a ser mandatorio que todas las entidades del gobierno federal debían contar con su página de internet) ,así junto con la difusión y uso del correo electrónico.

¹³⁹ Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, Plan Nacional de Desarrollo 1995 – 2000 [En PDF], México, Poder Ejecutivo Federal, 1995, p.127

¹⁴⁰ *Idem*, p.77

¹⁴¹ Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Programa de Desarrollo Informático 1995 - 2000 [En Word], México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 1995, p. 20-27

A pesar de estos esfuerzos y de contar con dos programas con planteamientos fuertes y más dirigidos a las TIC, México aún no estaba en los estándares de la OCDE, por lo que el inicio del siglo en el sexenio de Vicente Fox se caracterizó por diversos esfuerzos basados en las TIC, tanto para la industria, como para propiciar su desarrollo y acortar la brecha digital.

A fin de lograr el desarrollo de las TIC y la eliminación de la brecha digital, se creó el Sistema Nacional e-México, que fue parte de una serie de iniciativas que a nivel internacional fueron propuestas para el desarrollo de la sociedad de la información en el Consenso de Washington por organismos como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial desde finales de la década de 1990. Diversos países latinoamericanos dieron pie a programas de este tipo como Argentina, Bolivia, Cuba, Colombia, Chile, Brasil, entre otros. E-Mexico se creó con la intención de que *la revolución de la información y las comunicaciones tenga un carácter verdaderamente nacional y se reduzca la brecha digital entre los gobiernos, las empresas, los hogares y los individuos, con un alcance hasta el último rincón de nuestro país*¹⁴². Dentro del objetivo básico se encontraban que el portal de E-Mexico, fuera la ventana única de cuatro vertientes: e-Aprendizaje, e-Salud, e-Economía y e-Gobierno, es decir, el portal sería el acceso a los servicios provistos por las administraciones públicas federales, estatales y municipales en esas cuatro áreas de manera electrónica y de ahí la primera letra de su nombre (“e”).

Pero este programa que sonaba con un estado de máximo desarrollo y actualización tecnológica no terminó de alcanzar sus expectativas, incluso en el mismo sexenio. Aún cuando este tipo de proyectos son una realidad en Europa, Canadá o Singapur, el programa e-México no respondió a una política de carácter integral y nacional donde los elementos básicos que lo constituían (tipo de tecnología utilizada en software y hardware, la administración o gestión de su operación, la conectividad dependiente de fondos privados) estuvieron dominados por la improvisación, además de que el proyecto se gestionó como

¹⁴² Fuente: Página oficial del programa “E-Mexico”, Dirección URL: <http://www.e-mexico.gob.mx/web/que-es-e-mexico/portal-e-mexico> [Consulta: 18 de junio de 2012]

un proyecto técnico y no como uno de cambio cultural.¹⁴³

En cuanto al fomento y crecimiento de la industria mexicana, en el sexenio de Fox se creó el Programa de Desarrollo Informático 2001 – 2006, con una sección dedicada a la industria de las TIC, que se divide en dos vertientes. La primera sobre la producción de equipos o componentes electrónicos, y la segunda de la industria del software. Este documento plantea la promoción de parques industriales dedicados a las TIC, llamados *ciberparques*¹⁴⁴, fomentar el comercio e industria de componentes electrónicos, su desarrollo e investigación, capacitación de recursos humanos, y una serie de propuestas que haría elevar la participación de México sobre todo en materia de software, donde se podría alcanzar una participación de 5 mil millones de dólares¹⁴⁵.

En el marco de estos programas durante el sexenio 2000-2006, la Secretaría de Economía coordinó en 2002 la elaboración del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (Prosoft) el cual establece las estrategias y líneas de acción dirigidas a convertir a una industria incipiente en una industria competitiva, líder en América Latina¹⁴⁶ para el año 2013¹⁴⁷.

El sexenio de Fox se vivió a la par de la recesión mundial que originó la burbuja especulativa de las empresas .com que ya explicamos en el primer capítulo¹⁴⁸ y en México también se vivió la desaceleración económica e informática. El valor del mercado de las TIC en México, en 2002 fue de 2.7% y para 2003 había caído al 0.3%¹⁴⁹. Después de esta caída, el mercado logró recuperarse y hoy en día aunque su crecimiento no ha sido el esperado, tampoco ha dejado de crecer como explicamos en el apartado anterior. A continuación, revisaremos

¹⁴³ Elizabeth Velasco, "Un fracaso, E-Mexico; el programa carece de objetivos claros: Expertos" en La Jornada [Referencia en página web], México, 2004, Dirección URL

<http://www.jornada.unam.mx/2004/05/19/022n1pol.php> [Consulta: 18 de junio de 2012]

¹⁴⁴ Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Programa de Desarrollo Informático 2001 - 2006 [En Word], México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2001, p.57

¹⁴⁵ *Idem*, p. 62

¹⁴⁶ 50. Secretaría de Economía, Programa de Desarrollo del Sector de Servicios de Tecnologías de Información PROSOFT 2.0 [En PDF], México, Secretaría de Economía, 2008, p. 9

¹⁴⁷ *Idem*, p.25

¹⁴⁸ *Idem*, p. X

¹⁴⁹ Jose Angel Vera Noriega, Nuevas tecnologías, minorías étnicas y educación intercultural, CIAD, México, sin año de referencia, p.5

las políticas actuales durante el periodo 2007 – 2012.

Programas actuales

El PND actual establece varios ejes de acción, dentro de los cuales, en el Eje Número 2 ubicamos los relativos a Ciencia y Tecnología encontramos el objetivo número 5 llamado “Potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de Empleos” el cual cita el índice de Investigación y Desarrollo Experimental (IDE), donde en el año 2000 México lo tenía en el 0.37% y en 2006 lo subió a 0.46%. Incluso el mismo documento cita que en la región, de acuerdo a lo registrado por el Foro Económico Mundial, ya nos superan países como Jamaica, Chile y Costa Rica¹⁵⁰ y también los países de la OCDE ya que su promedio es de 2.26%¹⁵¹. El PND establece que para poder elevar dicho índice se actuará en los siguientes puntos:

- Establecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para vincular más estrechamente los centros educativos y de investigación con el sector productivo para un impacto competitivo en la economía.
- Financiamientos y mayor inversión a la ciencia y tecnología
- Invertir en formación de recursos humanos de alta calidad científica y tecnológica
- Descentralización de actividades científicas y tecnológicas

En cuanto a telecomunicaciones, el PND 2007-2012 lo aborda en el objetivo 14 del eje 2, en donde propone incrementar la competencia entre concesionarios para permitir el acceso a estos servicios a más población, promover el desarrollo de infraestructura tecnológica, diseñar y desarrollar estrategias que faciliten el uso de las TIC y modernizar su marco normativo, e incentivar la inversión en este sector¹⁵².

En cuanto a los Programas sectoriales que el gobierno federal establece para instrumentar el PND a través de un documento anexo en el PND, encontramos

¹⁵⁰ *Idem*, p.109

¹⁵¹ PND 2007 – 2012, *op.cit.*, p.108

¹⁵² PND 2007-2012, *op.cit.*,p. 124 - 125

dos relacionados con las TIC directamente. El primero es el Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) 2007 – 2012 y el segundo es Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2007 – 2012.

Sin embargo, fuera del anexo del PND hay otros programas entre los que encontramos: Programa Sectorial de Economía 2007 – 2012 y “Diez Lineamientos para incrementar la Competitividad 2008 - 2012”, ambos a cargo de la Secretaría de Economía; el programa “PROMEXICO”, que cuenta con un portal y explica que su objetivo es promover la atracción de inversión extranjera directa y exportaciones de productos y servicios de cualquier índole de las empresas mexicanas¹⁵³. En este portal, se indican otros programas dirigidos a la industria de las TIC que son: Prosoft (que proviene desde el sexenio de Vicente Fox), Programa para el Desarrollo del Sector de Medios Interactivos (Promedia), Parques Tecnológicos (proyecto de Prosoft) MexicoIT, Mexico First, IT Link¹⁵⁴, los cuales explicaremos más adelante y, adicionalmente, encontramos otro programa que sustituye a e-Mexico llamado Visión México 2030, en el que también explicaremos lo concerniente a las TIC así como un marco de mejores prácticas basadas en ITIL llamado Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MAAGTIC) que es obligatorio para toda la administración pública federal basado en ITIL y que vale la pena incluir ya que es el único esfuerzo que se basa claramente en una de las mejores prácticas internacionales de la industria que explicamos en el segundo capítulo.

Plan Nacional de Infraestructura (PNI) 2007 - 2012

El PNI a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) establece en su documento de origen (año 2007) que México ocupa el lugar número 64 del índice de competitividad en infraestructura a nivel mundial,

¹⁵³ Fuente: Página oficial del programa Promexico, dirección URL: http://www.promexico.gob.mx/es_mx/promexico/Mision_vision_valores_y_objetivos [Consulta: 19 Junio 2012]

¹⁵⁴ *Idem*

mientras que en telecomunicaciones ocupa el lugar número 51¹⁵⁵ en un rango de 125 países de acuerdo al informe del Foro Económico Mundial de 2006. Frente a ello se señala que el objetivo es llevar a México al 20% de los países mejor evaluados, es decir, dentro de los 25 primeros lugares en 2012¹⁵⁶. En cuanto a telecomunicaciones, las estrategias que establece son¹⁵⁷:

Estrategia	Objetivo para 2012
Contar con mayor número de líneas telefónicas fijas y móviles	24 y 78 líneas por cada 100 habitantes respectivamente.
Aumentar banda ancha	22 usuarios por cada 100 habitantes
Aumentar usuarios de internet	70 millones de usuarios

Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) 2008 – 2012

El PCT está a cargo del Conacyt y en relación de las TIC y la industria, menciona en el apartado de Infraestructura Científica y Tecnológica que para lograr un sistema eficiente de Ciencia, Tecnología e Innovación, es fundamental contar con una *infraestructura de excelencia*¹⁵⁸. Para ello, el Conacyt ha iniciado acciones para crear y fortalecer vínculos con centros de investigación, redes de cooperación, parques tecnológicos y consorcios que promuevan proyectos de impulso; en cuanto a las TIC, se vincula con parques en diferentes ciudades y municipios como Chihuahua, Ciudad Obregón, Aguascalientes, Mexicali, Atizapán, Ciudad Guzmán, Mérida y Cuernavaca donde se especializan entre otras áreas también en desarrollo e investigación de software y en tecnologías de información, y también indica que con el propósito de apoyar a las TIC, el Conacyt también ha participado en la aprobación de proyectos en el Prosoft de la Secretaría de Economía.

¹⁵⁵ PNI 2007 *op.cit.*, p. 3

¹⁵⁶ *Idem*, p. 4

¹⁵⁷ *Idem*, p.27

¹⁵⁸ Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y CONACYT, Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) 2008 – 2012 [En PDF], México, 2008, p.22

Programa Sectorial de Economía (PSE) 2007 – 2012

El PSE incorpora las prioridades, objetivos y estrategias que guían el desempeño de la Secretaría de Economía con diversas propuestas de los sectores económicos del país. En materia de TIC y su industria, encontramos varios objetivos que se resumen a continuación:

Cuadro 29. Resumen de objetivos del Programa Sectorial de Economía (PSE) 2007 – 2012

Eje, Objetivo y Línea Estratégica	Acciones
<p>Eje 3. Fomentar el comercio exterior e inversión extranjera directa</p> <p>3.1. Fortalecer el proceso de integración de México en la economía mundial.</p> <p>3.1.7 Uso de tecnologías de la información en las operaciones de comercio Exterior</p> <p>3.2.4. Posicionar a México como oferente en el mercado de servicios de TIC.</p> <p>3.2.5. Impulsar modelos de certificación de capacidades con base en modelos internacionalmente reconocidos.</p>	<p>Para el 3.1.7: Establecimiento de ventanilla electrónica de comercio exterior (interconectividad de la Administración Pública Federal, trámites vía Internet, Sistema Integral de Información de Comercio Exterior). Promover el uso de tecnologías de información en los procesos internos de las empresas.</p> <p>Para el 3.2.4: Fomentar el establecimiento de sellos de confianza para favorecer el acreditamiento de la oferta mexicana de servicios.</p> <p>Para el 3.2.5: Promover las certificaciones genéricas de calidad y promover la adopción de modelos de capacidad de proceso y de seguridad.</p>
<p>Eje 4. Políticas sectoriales y fortalecimiento del mercado interno</p> <p>Objetivo específico 4.1 impulsar el crecimiento de sectores estratégicos y de alto valor agregado</p> <p>4.1.3. Desarrollar la industria de servicios de TI</p>	<p>Promover los servicios de TI y procesos de negocio (BPO¹⁵⁹ por sus siglas en inglés, finanzas, nómina, contabilidad, call centers):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño o ingeniería de productos de software - Servicios soportados con TI (Soporte y seguridad de sistemas, implantación y prueba de base de datos, procesamiento de datos, análisis y gestión de riesgos de sistemas, entre otros). - Subcontratación de procesos de negocio (BPO).

¹⁵⁹ Se refiere a Business Process Model

--	--

Fuente: Elaboración propia, tomando la información del Programa Sectorial de Economía (PSE) 2007 – 2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación, 14 de mayo 2008.

En general a lo largo del documento, para otros objetivos, menciona que se debe fomentar el uso de las TIC, del comercio electrónico, del incremento de manufacturas TIC e incrementar las exportaciones TIC,

Diez Lineamientos para incrementar la Competitividad 2008 - 2012

A un año de la publicación del PSE, la Subsecretaría de Industria y Comercio de la SE publicó los Diez Lineamientos para incrementar la Competitividad 2008 – 2012 en apoyo al mandato presidencial de crear *más y mejores empleos y empresas*¹⁶⁰. Uno de estos lineamientos, el número ocho, específicamente es: *Posicionamiento de México como un eje de distribución (hub¹⁶¹) de servicios de TI y Logística*¹⁶².

En las acciones para este punto referente a las TIC, propone los siete puntos siguientes a través de dos programas, el Prosoft y el Promedia:

1. Fomentar exportaciones de servicios de TI y atracción de inversiones este sector.
2. Incrementar capacidades y cantidad de capital humano.
3. Promover la adopción de un marco legal que impulse el uso de TI y que estimule su producción.
4. Promoción del mayor y mejor uso de las TI en los procesos productivos mediante la difusión de su beneficio.
5. Fortalecer y desarrollar clusters y parques tecnológicos.
6. Promocionar la certificación en estándares de calidad en personal, equipo y organizaciones.
7. Incrementar opciones y posibilidades de financiamiento para el sector de servicios de TI.

¹⁶⁰ Secretaría de Economía, Diez Lineamientos para incrementar la Competitividad, México, 2008, p.3

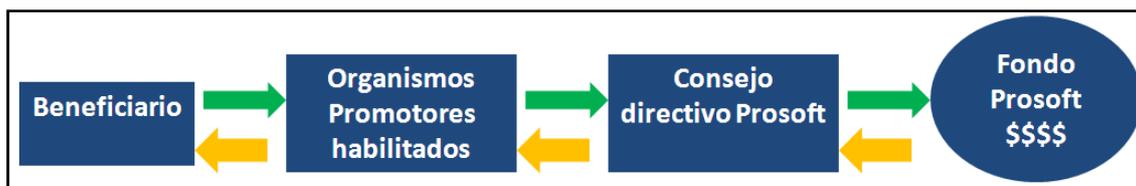
¹⁶¹ el término hub se refiere a un centro de distribución que permite la conexión de diferentes mercados entre sí y con él mismo

¹⁶² Secretaría de Economía, Diez Lineamientos, op.cit., p.10

Prosoft

El Prosoft que surgió en el sexenio de Vicente Fox continúa vigente en la presente administración. Se actualizó en marzo de 2008 y el documento que contiene sus lineamientos y objetivos se llama “Prosoft 2.0”. El documento del Prosoft llega a mencionar las asociaciones privadas y organismos no gubernamentales que han participado en diferentes ámbitos del programa que incluso abarca esfuerzos académicos en las carreras afines a la industria y también nos da un panorama general a nivel internacional de la industria. El Prosoft promueve sus objetivos a través de un fondo integrado por subsidios del presupuesto de egresos de la federación. Los fondos son otorgados de la siguiente manera:

Cuadro 30. Proceso de otorgamiento de fondos Prosoft



Fuente: Elaboración propia, basado en información de Secretaría de Economía, Prosoft 2.0, p.38

El documento de Prosoft explica que los recursos se otorgan bajo criterios de *objetividad, equidad, transparencia, publicidad, selectividad, oportunidad, eficiencia y temporalidad, así como factibilidad e impacto socioeconómico del proyecto, procurando en todo momento que sea canalizado a través de medios eficaces y eficientes*¹⁶³. La última cifra que encontramos de los montos que ha pagado el Prosoft, fueron en 2008 por 650 millones de pesos. Una condición del programa es que el beneficiario debe aportar al menos el 50% de la inversión de los proyectos que somete a consideración del Prosoft. Los organismos promotores habilitados son entidades de gobiernos estatales y organismos empresariales; ellos determinan cuáles son los proyectos que pasan a la evaluación del Consejo directivo de acuerdo a *la disponibilidad presupuestal, las prioridades de su estrategia de desarrollo económico y la*

¹⁶³ Documento Prosoft 2.0, *op.cit.* p.38

*viabilidad técnica, operativa y/o empresarial*¹⁶⁴. Según los resultados que reporta, ha logrado generar más de 22 mil empleos directos¹⁶⁵. A su vez, el Prosoft otorga los fondos que hacen posibles otros programas de impulso en la industria que explicaremos a continuación.

Parques Tecnológicos

Este proyecto nació de la necesidad de darle al *Gobierno Federal un estudio que agrupe las mejores prácticas y casos de éxito de los parques tecnológicos a nivel internacional, con el fin de generar un modelo, estrategias y líneas de acción para desarrollar parques competitivos en México*¹⁶⁶. El proyecto lo promueve Prosoft ya que los parques tienen como principal eje, la investigación y desarrollo principalmente de software aunque encontramos parques con otras especializaciones, científicas y tecnológicas en general, pero no están cien por ciento dedicados a las TIC. En el 2006, en México existían solo seis parques tecnológicos y actualmente de acuerdo a ésta página, existen 28 parques en todo el país¹⁶⁷ algunos de ellos aún en etapa de construcción. El objetivo que estableció este programa es llegar a 33 parques tecnológicos aunque no se menciona un periodo específico para ello.

MexicoIT

MexicoIT es un programa que promueve Prosoft en conjunto con la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información (CANIETI) y su objetivo básico es contribuir al posicionamiento de México como país proveedor de TIC en los mercados globales particularmente en Estados Unidos. El programa se apoya en una campaña para que empresas estadounidenses identifiquen a México para proveer servicios de TI con distintivos de calidad, seguridad, costos competitivos, cercanía geográfica,

¹⁶⁴ *Idem*, p.39

¹⁶⁵ *Idem*, p.41

¹⁶⁶ Fuente: página oficial de la Secretaría de Economía de los Tecnoparques, Dirección URL: http://www.tecnoparques.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=3 [Consulta el 05 de mayo de 2012]

¹⁶⁷ *Idem*

destino de inversiones en TIC en nuestro país¹⁶⁸. El programa ofrece sus portales de internet¹⁶⁹ para que las empresas del medio publiquen sus servicios, organiza eventos de promoción tanto a nivel nacional como internacional, principalmente promociona a las empresas mexicanas en Estados Unidos en un evento al año, y en otros eventos nacionales que al menos en su portal de internet, no tienen ninguno impartido desde el 2009¹⁷⁰. Por otra parte, ofrecen también el Programa de Capacitación Ejecutiva para la Exportación de Servicios de TI (PROCAMEX)¹⁷¹ que son talleres de capacitación en diversos temas¹⁷².

Mexico First

Este es un programa que se anuncia en su portal como una iniciativa de la SE, lo promueve el Prosoft, el Banco Mundial, una asociación llamada Mexico Federal Institute for Remote Services and Technology, A.C. y la CANIETI. Su objetivo es la generación de capital humano para fortalecer la oferta laboral tanto en cantidad como calidad y así colaborar en el desarrollo y competitividad de las empresas TIC mexicanas para convertir a México en *un jugador de clase mundial*¹⁷³ en este sector. Para lograr su objetivo, este programa dará al sector tendencias globales de desarrollo de capital humano en estas materias (de las TIC) y también apoyará en *actualizar y mejorar programas de estudio, ampliar la enseñanza del idioma inglés, promover el incremento de docentes, desarrollar áreas de especialización y fortalecer la vinculación academia-industria*¹⁷⁴ aunque en su portal, dichas tendencias no son informadas o

¹⁶⁸ Fuente: página oficial de Mexico IT, dirección URL: <http://comunidad.mexico-it.net/apoyos.html> [Consulta: 19 Junio 2012]

¹⁶⁹ Los portales son: <http://www.mexico-it.net/> y <http://comunidad.mexico-it.net/index.html>

¹⁷⁰ Fuente: página oficial de Mexico IT, dirección URL: http://comunidad.mexico-it.net/eventos_na.html [Consulta: 19 Junio 2012]

¹⁷¹ Fuente: página oficial de Mexico IT, dirección URL: <http://comunidad.mexico-it.net/capacitacion.html> [Consulta: 19 Junio 2012]

¹⁷² Al llamar en el teléfono de contacto anunciado en esa sección del portal para pedir la información de dichos talleres, nos indicaron que no tenían referencia de dicho programa ni talleres a pesar de que el teléfono era de la CANIETI; también envié un correo electrónico solicitando la información publicada, y me respondieron que cuando hubieran fechas disponibles me las informarían por correo, aunque el último calendario publicado en la página de internet, indica fechas del año 2009, es decir, a la fecha este programa no ha promovido cursos de capacitación en dos años.

¹⁷³ Fuente: página oficial de Mexico First, dirección URL: <http://www.mexico-first.org/> [Consulta: 19 Junio 2012]

¹⁷⁴ *Idem.*

publicadas. Su principal apoyo se dirige a la capacitación de profesionistas en TIC¹⁷⁵ con subsidios al pago de dichas capacitaciones en un máximo de 35%, solo que debe ser con los proveedores y precios autorizados con la fundación. En cuanto al tipo de capacitaciones con las que apoya, únicamente son las que publican en sus bases de convocatorias, donde se pueden encontrar temas técnicos como programación en 3D, pero también en algunas de las mejores prácticas internacionales de la industria y menciona algunos cursos de niveles básicos de CMMI, COBIT, e ITIL únicamente¹⁷⁶.

IT Link

Este es otro programa apoyado por la SE a través de Prosoft, en conjunto con la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI). El programa fue lanzado en abril del 2010 y tiene como objetivo promover alianzas de negocio entre empresas TIC, desarrolladoras de software y fabricantes grandes y multinacionales de la industria con presencia en México. El programa consiste en certificar empresas en sus capacidades para que sean una garantía en el mercado mexicano de cierto nivel de calidad para poder *generar alianzas de negocio exitosas y con visión de largo plazo*¹⁷⁷. La certificación que realiza ITLink es evaluando sus capacidades, como una especie de auditoría, donde se le entrega al auditado un informe que diagnostica sus fortalezas, oportunidades, entre otros, para que pueda mejorarlos. Esta auditoría tiene un costo que debe pagar la empresa interesada y la certificación que se otorga en base a dicha auditoría es de dos niveles y por ende de dos precios diferentes. Según este programa, se consultaron las empresas certificadas por ITLink y en fecha del 20 de junio de 2012, se encontraron 5 certificadas.

¹⁷⁵ Su convocatoria de capacitación la dirigen a personas especialistas en TIC como Profesionistas, Estudiantes y Académicos, Personas físicas y/o con actividad empresarial, empresas del sector de TIC establecidas en la República Mexicana

¹⁷⁶ *Ibid*, http://www.mexico-first.org/convocatorias/Bases_segunda_convocatoria.pdf [Consulta: 19 Junio 2012]

¹⁷⁷ Fuente: página oficial de IT Link, dirección URL: http://www.itlink.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=3 [Consulta: 19 Junio 2012]

Visión México 2030

De acuerdo a lo que se anuncia en una página de internet de la Presidencia de la República, el PND se sustentó en una visión a largo plazo del desarrollo nacional, que es el proyecto Visión México 2030¹⁷⁸. El Proyecto se divide en cinco ejes¹⁷⁹ y plantea lograr ciertas metas como país para el año 2030; en cuanto a TIC, ubicamos dos metas que están documentadas como¹⁸⁰: 1) que México se encuentre en el primer 20% de los países con mayores índices de desarrollo tecnológico y acceso de la población a la tecnología y 2) que México se encuentre en el primer 20% de los países con mayores evaluaciones del Índice de Infraestructura del Foro Económico Mundial.

MAAGTIC

El Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MAAGTIC), entró en vigor el 20 de agosto de 2010 y su aplicación es obligatoria para toda la administración pública federal. Este proyecto lo lideró el Fondo de Información y Documentación para la Industria (Infotec) que es un centro de investigación y desarrollo tecnológico del sistema SEP - Conacyt. El manual brinda 30 procesos de aplicación general en TIC así como la estrategia que lleva a cabo para su implementación. Se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 13 de julio; el objetivo del manual es bridar los procesos que en materia de TIC regirán al interior de las áreas de TIC de las unidades del gobierno federal y conformar una gestión unificada. El manual utilizó como referencia algunas mejores prácticas que hemos explicado en el capítulo anterior y las cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 31. Relación de procesos del Manual MAAGTIC y mejor práctica internacional TIC.

PROCESOS MAAGTIC		Basado en
1	DIRECCION	COBIT

¹⁷⁸ Fuente de información: Página de internet de la presidencia, PND, dirección URL: <http://pnd.presidencia.gob.mx/> [Consulta: 23 Junio 2012]

¹⁷⁹ Ejes: estado de derecho y seguridad pública; economía competitiva y generadora de empleos; igualdad de oportunidades; desarrollo sustentable; democracia efectiva y política exterior responsable

¹⁸⁰ Fuente de información: Página oficial de internet de Visión 2030, dirección URL <http://www.vision2030.gob.mx/> [Consulta: 23 Junio 2012]

Lorena Juárez Olay

1.1	Establecimiento del modelo de gobernabilidad de TIC	
1.2	Planeación estratégica de TIC	
1.3	Determinación de la dirección tecnológica	
2	CONTROL	
2.1.	Administración de la evaluación de TIC	
2.2	Administración de riesgos de TIC	
3	ADMINISTRACION DE PROYECTOS	PMI
3.1	Administración del portafolio de proyectos de TIC	
3.2.	Administración de proyectos de TIC	
4	ADMINISTRACION DE PROCESOS	BPO
4.1.	Operación del sistema de gestión y mejora de los procesos de la UTIC	
5	ADMINISTRACION DE RECURSOS	ITIL
5.1	Administración del presupuesto de TIC	
5.2	Administración de proveedores de productos y servicios de TIC	
5.3	Administración de adquisiciones de TIC	
6	ADMINISTRACION DE SERVICIOS	
6.1	Administración del portafolio de servicios de TIC	
6.2	Diseño de servicios de TIC	
7	ADMINISTRACION Y DESARROLLO DE SOLUCIONES	
7.1	Definición de requerimientos de soluciones	
7.2	Desarrollo de soluciones tecnológicas	
7.3	Calidad de soluciones tecnológicas	
8	TRANSICION Y ENTREGA	
8.1	Administración de cambios	
8.2	Liberación y entrega	
8.3	Transición y habilitación de la operación	
8.4	Administración de la configuración	
9	OPERACION DE SERVICIOS	
9.1	Operación de la mesa de servicios	
9.2	Administración de servicios de terceros	
9.3.	Administración de niveles de servicio	
9.4	Administración de la seguridad de los sistemas informáticos	COBIT
10	ADMINISTRACION DE ACTIVOS	ITIL
10.1	Administración de dominios tecnológicos	
10.2	Administración del conocimiento	
10.3	Integración y desarrollo de personal	
11	OPERACIONES	
11.1	Administración de la operación	
11.2	Administración de ambiente físico	
11.3	Mantenimiento de infraestructura	

Fuente: elaboración propia; los procesos MAAGTIC se tomaron del Diario Oficial de la Federación

Una vez que se han presentado y analizado los programas que desde el Plan Nacional de Desarrollo, documento eje de las políticas públicas y los programas del gobierno federal en el siguiente apartado analizaremos cuál es entonces la posición de México en el mercado mundial.

3.3 La situación de las mejores prácticas en la industria de las TIC en México y su posición frente a los líderes mundiales en la materia

A lo largo de este trabajo hemos abordado diferentes perspectivas de las TIC como la histórica, repercusiones internacionales, importancia e impacto en la sociedad internacional, así como lo referente a la industria nacional y los programas del gobierno federal específicos. En este capítulo abordaremos, a partir de los programas y políticas públicas que el gobierno mexicano ha promovido y actualmente promueve, cuál es la situación actual de la industria mexicana de las TIC y las mejores prácticas internacionales de ésta.

Indudablemente el gobierno mexicano ha estado consciente del papel de las TIC en el mundo aunque tardíamente en su inicio; mientras que en Estados Unidos, los primeros usos aplicados de la computadora por un sector que no fuera el científico se originó en su gobierno en 1958, en México sucedió al revés: primero el sector científico y de investigación a través de la UNAM fue quien impulsó la adquisición de la primera computadora de México y después, los sectores privado y el académico adquirirían lo que la industria ofrecía, y posteriormente el gobierno mexicano reaccionó y creó el primer programa gubernamental en la materia aunque desafortunadamente lo hizo, no por un espíritu real de impulso a la industria nacional, sino por el proteccionismo comercial que regía todavía en inicios de los ochentas. La reacción de encontrar en este sector una oportunidad nueva y fresca de desarrollo se dio demasiado tarde ya que incluso, el primer programa que parecía de impulso al sector, que fue el PNCyMT¹⁸¹ en el sexenio de Carlos Salinas de Gortari, se dio en un marco que buscaba más bien la alineación neoliberal hacia políticas y programas que ya abordaban otros actores internacionales, como los que mencionaba el Consenso de Washington. El verdadero impulso a la industria mexicana de las TIC empezó a darse en el periodo de Ernesto Zedillo con el Programa de Desarrollo Informático 1995 – 2000 (PDI) ya que el mismo contexto internacional que la revolución tecnológica de las TIC y que el boom de internet aceleró y acentuó más, hizo necesario y fundamental que ya

¹⁸¹ Citado en el capítulo 3.1 y se refiere al Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica

hubiera un programa mucho más específico a las TIC aunque el programa no impulsaba a la industria nacional existente.

Para ser el primer programa de verdadero interés e impulso a las TIC se puede decir que el programa cumplió sus objetivos sobre todo por haber nacido en una época de crisis económica, social y política en México. Entre sus logros destacó apoyar a la reforma del gobierno y la modernización de la Administración Pública promoviendo la incorporación de las TICS en las instituciones para mejorar su funcionamiento, aumentar su eficiencia, calidad y cobertura de los servicios públicos. El programa principalmente se dirigía a la administración federal pero también buscó en este aspecto el fortalecimiento de los estados y municipios. Este programa dio pie a proyectos informáticos nacionales como la Red Escolar de Informática Educativa, la Red Satelital de Televisión Educativa (EDUSAT) y el sistema electrónico de contrataciones gubernamentales (Compranet); incluso éste último en 1999 recibió el premio Bangemann de la Comisión Europea como el mejor software del área de Comercio Electrónico.

El sexenio de Zedillo terminó y México aún contaba con un rezago importante en las TIC de acuerdo a los estándares de la OCDE como lo señalamos en el apartado anterior y en el nuevo sexenio, es decir en el de Vicente Fox, nace E-Mexico y Prosoft y se hereda el PDI¹⁸². De parte del PDI se observa un impulso a la industria que provee productos sobre todo electrónicos, a través del impulso a la creación y fomento de los “ciberparques”. En cuanto al Prosoft es el primer programa ahora sí, dirigido precisa y específicamente a un sector de las TIC, que es el sector del software.

El Prosoft se planteó ciertos objetivos a tan corto plazo, que eran imposibles de cumplir; el documento cita en la sección II “¿A dónde queremos llegar?” con la siguiente respuesta: *Contar con una industria del software competitiva internacionalmente y asegurar su crecimiento en el largo plazo. Se espera situar a México como líder de esta industria en Latinoamérica para 2013 y*

¹⁸² Citado en el capítulo 3.1 y se refiere al Programa de Desarrollo Informático

convertirlo en líder desarrollador de soluciones de TI de alta calidad y uso de software en Latinoamérica^{183,184} Para ello, la Secretaría de Economía que dirige dicho programa aún, realizó en 2003 un estudio para confirmar y justificar el nacimiento de dicho programa. El documento llamado "Estudio del Perfil de la Industria Mexicana de Software para definir los Nichos de Mercado Internacional acordes al Perfil y Competitividad de la Industria" es un análisis muy completo que considera en un plano internacional el contexto mundial del software, mercado, tendencias y tipos de productos de software, estructura del gasto internacional en software, principales oferentes y demandantes e incluso hace una exploración situacional país por país de los primeros 10 lugares de cada sector de la industria, mencionando factores críticos de éxito y un cuadro de "Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas" (FODA) de la industria mexicana del software.

Por otra parte, hablando de mejores prácticas como las mencionadas en el capítulo 2.2¹⁸⁵, pareciera ser que casi no existen ya que ni siquiera se menciona el nombre de alguna de ellas en el documento del Prosoft. Lo que llega a reconocer el Prosoft desde la primera versión, es la importancia de obtener certificaciones en mejores prácticas, e incluso, en el apartado referente al fomento del capital humano especializado en TIC, menciona impulsar que los profesores de dichas especialidades también estén certificados en mejores prácticas de la industria. Pero es todo lo que menciona.

Para el sexenio de Felipe Calderón, se renovó el Prosoft y se crearon más programas de impulso y apoyo a la industria, acciones que podemos considerar a simple vista como benéficas, pero también eliminó el Programa de Desarrollo Informático que había prevalecido los últimos doce años. Se podría considerar que se distribuyeron a través de otros programas como el PCT, el PNI¹⁸⁶, y Promexico lo concerniente al fomento de uso de las TIC y al crecimiento de la

¹⁸³ Documento Prosoft, *op.cit.* p. 25

¹⁸⁴ El presente trabajo se realizó a unos meses de llegar al 2013 y México no es aún el líder de esta industria en Latinoamérica como propuso el Prosoft.

¹⁸⁵ Cap. 2.2

¹⁸⁶ Programas citados en el capítulo 3.2: Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) 2007 – 2012 y el Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2007 – 2012.

industria y todo ello se resume de nueva cuenta al objetivo de colocar a México en el primer lugar de la industria en América Latina pero con unos años de diferencia ya que en esta ocasión el objetivo está puesto para el año 2030 alineado al proyecto Visión México 2030. Es decir, cada vez que no se cumple un objetivo, pareciera ser que la solución es recorrer el año meta.

Por otra parte el Prosoft 2.0 ampara otros programas de fomento a la industria de las TIC y pareciera ser que los objetivos de dichos programas¹⁸⁷ cuentan con un enfoque más preciso sobre lo que quieren lograr, pero revisemos los siguientes casos:

- Con LinkIT se quiere vincular a la industria nacional con las grandes multinacionales pero pagando una certificación que el mismo programa crea. La industria no se mueve así, para ello están las mejores prácticas internacionales. Ninguna empresa multinacional que busque un *expertis* confiará en una “certificación” de un organismo que no conocen. Por ejemplo, el éxito de India e Irlanda como países líderes en fabricación de software es porque cuentan con empresas certificadas en CMMI nivel 5, es decir, una certificación de una mejor práctica reconocida internacionalmente.
- En MexicoIT que es otro de los programas de fomento a las TIC, se ofrece el “PROCAMEX”¹⁸⁸ donde observamos que desde el 2009 a la fecha, es decir hace 2 años, no se ha registrado ningún caso de éxito y tampoco ha publicado nuevas convocatorias.
- Por último, en el programa “Mexico First”¹⁸⁹, destinado al fomento de capital humano a través de “apoyos” tipo becas para profesionistas que deseen cursar una especialización en diversos temas tanto técnicos como de mejores prácticas de gestión de TIC internacionales pareciera ser un organismo que vende cursos un poco más baratos que lo que ofrece el mercado, con un descuento el cual el profesionista interesado debe pagar por cuenta propia y con la condición de que debe ser en una empresa autorizada por el programa. A esto hay que sumar que la

¹⁸⁷ Los objetivos de los programas que derivan del Prosoft han sido descritos en el capítulo 3.2

¹⁸⁸ Idem

¹⁸⁹ Idem

cartera de certificaciones que ofrece es corta y son certificaciones en niveles básicos, no hay un solo curso o certificaciones en niveles de mayor especialidad. Este tipo de programas que se anuncian como impulsados y patrocinados por el Banco Mundial pareciera ser que sólo están justificando el gasto de los recursos que otorga el fondo del Prosoft y de cualquier otra institución que esté amparándolos. Los resultados que publican en sus sitios web son pocos, desactualizados y por ningún lado se observan indicadores que nos puedan llevar a deducir que vamos a ser esa potencia regional en el 2030, es decir, el primer lugar a nivel latinoamericano en la industria de las TIC.

A lo largo de ésta investigación en diversos documentos como el mismo Prosoft 2.0, reportes del INEGI, reportes de la industria que ha hecho la Secretaría de Economía, se ha comparado a México con otros países que tenían una plataforma en TIC como la de México en los años setentas e incluso situaciones políticas, económicas y sociales más complicadas y que hoy en día ya nos superaron. De estos ejemplos elegiremos el caso de un país citado varias veces en dichos documentos, y se trata de Corea. A pesar de que en 1953, México superaba en su PIB e ingreso per capita a Corea¹⁹⁰, actualmente ha sido rebasado por el doble en éste último¹⁹¹ y la diferencia se ha marcado por sus políticas públicas sobre todo en dos aspectos: educación y apoyo al desarrollo productivo de la planta nacional. Corea fue una nación que se ha recuperado en casi un siglo del colonialismo, la segunda guerra mundial y una invasión por su vecino del norte. No tenía ningún recurso que México no tuviera para distinguirse y mucho menos hablando de recursos naturales. El esfuerzo

¹⁹⁰ PIB de Corea en 1953: 1,300 millones de dólares; PIB per capita: 67 USD. Fuente: APEC, El Milagro Del Desarrollo Económico En Corea en http://apec.ucof.mx/documentos/foro_relacionesmxcorea2010/Sem_ReISEMXCS_FE_UCOL_abril_2010_Lim.pdf [Consultado el 19 de Julio de 2012]

PIB de México en 1953:4,853 millones de dólares; PIB per capita: 130 USD. Fuente: INEGI en http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/historicas10/Tema7_SCNM.pdf [Consultado el 19 de Julio de 2012]

¹⁹¹ PIB de Corea en 2011: 1,417 billones de dólares; PIB per capita: 23,749 USD. Fuente: OCDE en http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-korea_20752288-table-kor [Consultado el 19 de Julio de 2012]

PIB de México en 2011:1,646 billones de dólares; PIB per capita: 10,242 USD. Fuente: OCDE en http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-mexico_20752288-table-mex [Consultado el 19 de Julio de 2012]

de esta nación por sobresalir se centra en su propio desarrollo y educación.

Corea se ubica en el Extremo Oriente, frente a las costas de Japón. Su población es de 48 millones de habitantes aproximadamente y se reparte en urbana: 83,3% y rural: 16,7%¹⁹². El idioma oficial es el Coreano. La Religión es diversa, cristianos y budistas principalmente. Actualmente, el Sistema económico de Corea es el que conocemos como economía de mercado. La moneda que circula es el Won. Los sectores económicos que predominan son dos, casi al mismo nivel de participación, servicios e industria, la agricultura ocupa solo el 5% de los sectores¹⁹³.

La historia de Corea es basta y antigua como sucede en los países de los tigres asiáticos. La última dinastía de emperadores de Corea fue en 1910 cuando Corea cayó bajo el dominio japonés, que duró hasta el 15 de agosto de 1945, fecha de la derrota de Japón por las Fuerzas Aliadas durante la Segunda Guerra Mundial. El país quedó dividido en dos: el sur capitalista y el norte comunista repartidos por Estados Unidos y Rusia respectivamente. Durante la Guerra Fría, en 1950, Corea del Norte invadió a Corea del Sur y en respuesta, fuerzas militares de más de 16 países apoyaron la defensa de Corea del Sur bajo el mando de Naciones Unidas y Estados Unidos. La guerra duró 3 años, hubo destrozos en toda la península y un gran sentimiento de enemistad entre ambas Coreas las siguientes décadas aunque en 1991 firmaron un acuerdo de no agresión y cooperación. La crisis de los mercados asiáticos de 1997 afectó gravemente la economía surcoreana pero ésta se recuperó en solo un año cuando el presidente de entonces, Kim Young Sam, solicitó créditos al FMI para revitalizar la economía aunque ésta decisión le costó perder las elecciones en favor de Kim Dae Jung quien en el poder, se reunió con el líder norcoreano Kim Jong Il en el año 2000 para tratar seriamente el tema de la reunificación y, en septiembre, ambas Coreas desfilaron juntas en los Juegos Olímpicos de Sidney.

¹⁹² Fuente: Statics Korea en página oficial del gobierno de Corea, dirección URL: <http://kostat.go.kr/portal/english/news/1/9/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=252015&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&sTarget=title&sTxt=> [Consultado el 20 de Julio de 2012]

¹⁹³ Idem, en <http://kostat.go.kr/portal/english/surveyOutlines/2/1/index.static> [Consultado el 20 de Julio de 2012]

La economía de Corea del Sur ha crecido rápidamente y hoy en día es la 13ª economía más grande (por PIB nominal) en el mundo¹⁹⁴. La inflación es aproximadamente del 2%, su crecimiento económico del 6.3% y su tasa de desempleo de 3.1%. Sus Exportaciones alcanzan los 162.600 millones de dólares y sus principales clientes son EE.UU. (20,4%), China (14,7%), Japón (9,4%), Hong Kong (6,3%). Lo que Corea del Sur exporta principalmente son equipos electrónicos y eléctricos, automóviles, barcos, textiles (confección), pescado y acero. Sus importaciones son de 148.400 millones de dólares y principalmente le compra a Japón (19,6%), EE.UU (15,2%), China (11,4%), Arabia Saudí (5%) productos como maquinaria, equipos electrónicos y eléctricos y grano¹⁹⁵. La deuda externa de Corea es de 135.200 millones de dólares aproximadamente¹⁹⁶. Corea se encuentra entre los países más avanzados tecnológicamente y mayormente conectados digitalmente; es el tercer país con mayor número de usuarios de internet de banda ancha entre los países de la OCDE, y es uno de los líderes globales en producción de aparatos electrónicos, dispositivos semi-conductores y teléfonos celulares. Corea también es líder mundial en la industria de la construcción naval, encabezada por compañías prominentes como Hyundai Heavy Industries. El éxito actual de Corea, se origina desde la crisis asiática del 97 cuando el gobierno comienza la liberalización comercial de Corea del Sur. La Administración coreana fomentó la economía manteniendo unos tipos de interés bajo pero a pesar de esto, tomaron 60.000 millones de dólares en préstamos del FMI para evitar la bancarrota. A cambio, el gobierno debía emprender la reestructuración de las grandes e inviables corporaciones industriales, conocidas como "chaebol", y del sistema financiero. La economía coreana está dominada por estos "chaebol", que son grandes corporaciones propietarias de la totalidad de los sectores industrial y financiero. Las cinco principales corporaciones -Hyundai,

¹⁹⁴ Fuente: Página oficial de internet de la OCDE, dirección URL: http://www.oecd-ilibrary.org/economics/country-statistical-profile-korea_20752288-table-kor [Consultado el 19 de Julio de 2012]

¹⁹⁵ Toda la información de importaciones y exportaciones se tomó del sitio de internet de la Asociación Internacional de Comercio de Corea (Korea International Trade Association), dirección URL: http://global.kita.net/engapp/statistics/statistics_s2-3.jsp?grp=S3&code=S3011 [Consultado el 19 de Julio de 2012]

¹⁹⁶ *Ibid*, <http://kostat.go.kr/portal/english/surveyOutlines/2/2/index.static> [Consultado el 19 de Julio de 2012]

Samsung, LG, Daewoo y SK Group- aportan con sus ventas la mitad del PIB de Corea del Sur. Bajo la dirección del gobierno y las exigencias del FMI, los chaebol debían concentrar su actividad en un sector (la mayoría tenía inversiones en más de diez sectores), aplicar mayor transparencia en su gestión -como eliminar trucos contables con los que enmascaraban sus pérdidas-, y facilitar la entrada de capital extranjero. El gobierno también se propuso reforzar el papel de las pequeñas y medianas empresas en la generación de riqueza porque, aunque representan el 96% de las empresas del país, hasta hoy también han dependido principalmente de los grandes consorcios a los que sirven de proveedores.

En cuanto a fomento de la industria de las TIC, Corea cuenta con su propio “Silicon Valley” que es el parque tecnológico Daedeok Science Town, el cual fue construido en 1973 y es de los más famosos de clase mundial y cuenta con 30 mil registros de patentes. Este sitio fue elegido por el gobierno coreano para ser el centro científico de Corea y el cual orienta sus esfuerzos a las TIC en un 45%; y el resto lo divide en tecnología ambiental, precisión y química, biotecnología y medicina. El Daedeok Science Town alberga a más de 18 mil investigadores de los cuales más de 5 mil tienen doctorado (casi la tercera parte); 232 institutos y organismos de investigación privados y de gobierno, 29 institutos de investigación de grandes corporaciones¹⁹⁷.

El sistema educativo de Corea es de los más caros del mundo pero de los más competitivos y de calidad a nivel mundial lo que refleja que Corea es un país rico, en crecimiento y que invierte de manera fuerte en educación. De acuerdo a la OCDE, los estudiantes coreanos y finlandeses son de los más preparados. Corea ha escolarizado a toda su juventud con un nivel sobresaliente en las evaluaciones internacionales. De acuerdo al proyecto PISA (Programme for International Student Assessment) de la OCDE, desde la primera vez que se hizo esta evaluación, los estudiantes coreanos llamaron la atención por ejemplo, en el índice de lectura, donde obtuvieron 547 puntos y los ordenó en

¹⁹⁷ Toda la información del tecnoparque Daejeon se tomó de su página oficial de internet, dirección URL <http://www.daejeon.go.kr/english/citygovernment/daejeonvision/scientificcity.jsp> [Consultado el 20 de Julio de 2012]

el sexto lugar de estudiantes de países de la OCDE. En la escala¹⁹⁸. de ciencias, Corea ocupó el primer lugar y en matemáticas fue el segundo¹⁹⁹ La estructura del sistema escolar Coreano es la siguiente:

- Jardín de Niños: opcional
- Escuela Primaria: 6 años
- Escuela Secundaria: 3 años
- Escuela Preparatoria: 3 años
- Universidad para Carrera: 2 ~ 3 años
- Universidad: 4 años (excepción de la medicina y la farmacia - 6 años)
- Postgrado para Diploma de Máster y Doctor

El nivel Primaria y Medio son obligatorios; el nivel Preparatoria son los tiempos más difíciles para los estudiantes coreanos puesto que deben estudiar todo el tiempo para entrar a la universidad. Entrar a las universidades es demasiado competitivo porque predomina la idea que no se puede hacer nada sin un título. De hecho, desde este nivel las escuelas dividen sus planes de estudio para General o Vocacional. Las escuelas Vocacionales son aquellas que cubren materias dirigidas a carreras de agricultura, ingeniería, negocios y estudios marítimos y admite a sus aspirantes a través de exámenes y expedientes del estudiante. Las escuelas de línea General, centran sus estudios en materias humanísticas y de ciencias sociales y ciencias naturales²⁰⁰. Corea fue de los primeros gobiernos que centró su estrategia en preparar a la sociedad en las TIC. Desde 1995 se pusieron el objetivo de que para el año 2000, cada escuela de Corea debe estar conectada a internet y cada profesor y cada salón de clases deberá contar con una PC. Desde entonces, impulsan iniciativas para que los salones de clases, cuenten con herramientas tecnológicas y de

¹⁹⁸ Toda la información en relación a los resultados PISA se tomó de la página de internet oficial de la OCDE - PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do, Vol.I, 2010, pp. 15, 16 y 51 en http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/education/pisa-2009-results-what-students-know-and-can-do_9789264091450-en [Consultado el 20 de Julio de 2012]

¹⁹⁹ México ocupó en promedio el lugar 38º de estas evaluaciones.

²⁰⁰ La información del modelo educativo de Corea se tomó de la página de internet de la Secretaría de Educación Pública de México, dirección URL http://www.dgb.sep.gob.mx/tramites/revalidacion/Estruc_sist_edu/Estud-COREA.pdf y de la página oficial de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile en la página de internet http://asiapacifico.bcn.cl/reportajes/corea_modelo_educativo_socio_futuro/ [Consultado el 20 de Julio de 2012]

dispositivos de multimedia. El gobierno, para cerrar la brecha digital, también impulsa programas y financiamientos para que las familias, escuelas y regiones de bajos ingresos cuenten con estos servicios (PC e internet).

Y este no es el único caso que podemos mencionar. También citaremos el caso de Taiwán, otro país de la misma región ya que no sólo ha destacado en las TI sino que enfrenta una situación diferente a la de Corea porque no ha sido capaz de aportar innovaciones que le permitan ser competitivo y tal vez esto podría ser interesante para considerarlo en México. Actualmente Taiwán reportó en 2010 un PIB de 430 mil millones de dólares y PIB per capita de \$18,603; es el tercer país suministrador de productos de alta tecnología en el mundo, siguiendo a Estados Unidos y Japón²⁰¹. Sus exportaciones de productos de informática rebasan los 47 mil millones de dólares. Su producción en productos de alta tecnología alcanza los \$68.100 millones de dólares en 2010²⁰². Aunque la industria informática de Taiwan ha logrado un progreso impresionante en el transcurso de los últimos quince años dicho logro ha sido alcanzado esencialmente en el sector del soporte físico, particularmente porque marcas famosas le encargan la fabricación de sus componentes o productos. Usan diseños suministrados por corporaciones multinacionales. Estos hechos sugieren que Taiwan en realidad no posee las tecnologías claves necesarias. La investigación y el desarrollo son fomentados principalmente por el sector gubernamental a través de cinco parques tecnológicos. Además, aunque más del 25% de la población activa de Taiwan posee una educación de nivel universitario o superior, la creatividad involucrada en el sector de la alta tecnología de Taiwan es limitada. Los recursos humanos de ese sector no han sido suficientes. Recientemente, el Gobierno tomó una medida radical al introducir nuevas leyes que permiten que los fabricantes de alta tecnología contraten a especialistas tecnológicos de China continental. La industria TIC de Taiwán tiene dos serios problemas: escasez de innovación en investigación y

²⁰¹ Fuente: Información económica tomada de la página de internet oficial de la Oficina Económica y Cultural de Taipei, dirección URL <http://www.taiwanembassy.org/ct.asp?xItem=3110&ctNode=998&mp=137&nowPage=9&pagesize=50> [Consultado el 20 de Julio de 2012]

²⁰² Fuente: Embajada de Taiwán, página de internet oficial, dirección URL <http://www.taiwanembassy.org/glance/sp/ch8.htm> [Consultado el 22 de Julio de 2012]

desarrollo y una fuerte dependencia de la tecnología extranjera²⁰³. La competencia en precios en la manufactura es mayor cada día y las ganancias bajan aceleradamente, por lo que Taiwán enfrenta un reto de dar el salto de calidad a las marcas y productos propios. También como Corea, el pueblo taiwanés le da un gran valor a la educación. La educación es gratuita y obligatoria para todos los niños entre 6 y 15 años. El gobierno destina casi la quinta parte del presupuesto nacional a educación. El resultado de esto es una cobertura del 99.9% de niños en la escuela y el 97% de los estudiantes terminan la primaria y tres años de secundaria; su tasa total de alfabetización es del 96.1%²⁰⁴. Casi el 100% de estos continúan sus estudios y también como en Corea, predomina la idea de que sin una carrera universitaria no hay un buen futuro; a pesar de ser un país con extensión territorial pequeña, cuentan con 127 universidades y su nivel es bastante alto. Las TIC están presentes en todos los niveles escolares e introducen el inglés a partir de tercer grado de primaria en todas las escuelas. Otro factor de éxito ha sido la colaboración entre empresas y gobierno. El sector empresarial ayuda a que se forme el recurso humano dando becas con la condición que después de terminar sus estudios trabajen por un mínimo de cinco años en las empresas taiwanesas. De la misma forma, existen centros de capacitación en diferentes regiones que abarcan distintas tecnologías.

Es claro que en Corea y Taiwán la estructura y fomento a la educación son ejes que podemos distinguir en su impulso tecnológico pero existe también otros elementos: los tecnoparques y *clusters*.

Un Cluster empresarial es un agrupamiento de empresas ubicadas en una zona geográfica limitada que tienen la misma actividad y una estrategia común, que se vinculan con sectores de soporte y mantienen entre sí lazos de proveeduría y prestación de servicios, las cuales están organizadas en redes verticales y horizontales con el propósito de elevar sus niveles de

²⁰³ Déficit Educativo, Resumido por Leu Chien-Ai, The China Times, Fecha de publicación:01/01/1998 en <http://taiwanhoy.nat.gov.tw/ct.asp?xItem=41734&CtNode=1529> [Consultado el 22 de Julio de 2012]

²⁰⁴ Sistema Escolar en Taipei, tomado de <http://www.easyexpat.com/es/taipei/escuelas/sistema-escolar.htm> [Consultado el 22 de Julio de 2012]

productividad, competitividad y rentabilidad. En los últimos años, se le ha dado mayor atención a estas redes de empresas como factor de competitividad industrial e incluso, cada vez aumenta el apoyo de los programas del gobierno federal hacia estos esquemas a nivel internacional. El caso más representativo de un cluster es el Valle del Silicio (Silicon Valley) en Estados Unidos. A mediados y finales de los noventa, varias empresas exitosas relacionadas con la tecnología de las computadoras surgieron en el Silicon Valley en California. Esto condujo a todo aquel que deseaba crear una empresa TIC lo debía hacer en Silicon Valley. Esto, a su vez alentó a más emprendedores a localizar a sus nacientes empresas ahí.

El efecto del clúster en el mercado de capital también impactó el mercado de trabajo. Como un número cada vez mayor de empresas se pusieron en marcha en Silicon Valley, los informáticos, programadores, ingenieros, se percataron de que encontrarían más oportunidades de trabajo trasladándose a dicha región. Ésta concentración de personas técnicamente calificadas en el Valle significó que los emprendedores de todo el país sabían que sus posibilidades de encontrar candidatos al empleo con las debidas habilidades eran muy superiores, lo que les dio un incentivo adicional para mudarse allí.

Como mera aglomeración geográfica de negocios el primer cluster mexicano nació en Guadalajara, Jalisco; habría tres clústers: el del calzado, el del vestido y el de la Joyería, en la Plaza Tapatía. Actualmente, la Secretaría de Economía a través de la Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa a través del Fondo PYME apoya proyectos productivos que tengan una visión de “clusterización” así como la elaboración de estudios sectoriales enfocados en el desarrollo de clusters. La propuesta de los clusters se generó en 2002 para reducir costos en capacitación, certificación, y especializarse en soluciones para el mercado regional. Para acelerar su crecimiento, organismos empresariales, el gobierno estatal y federal, y las universidades instrumentan programas de capacitación de personal, administración de negocios y certificaciones en mejores prácticas de las TIC. Pero, de los 23 clusters de TIC que actualmente hay en México, ninguno tiene la capacidad para competir en el

mercado internacional, según el primer estudio de la Secretaría de Economía (SE) sobre la madurez del sector. Este estudio, dice que el índice promedio de competitividad de estos clusters es de 4.75 sobre 10 puntos y sólo las agrupaciones de Jalisco, Nuevo León, Distrito Federal, Baja California y otros dos estados están por arriba de la media. Los resultados de la investigación de la SE reflejan que la mayoría de las agrupaciones empresariales se encuentran aún en la primera etapa de su formación. Sus áreas de oportunidad se centran en que no tienen certificaciones de calidad y mejores prácticas de la industria. Los empleados tienen problemas con el manejo del idioma inglés y no cuentan con la infraestructura adecuada y suficiente.

En cuanto a los tecnoparques o parques tecnológicos, el programa de Prosoft que los impulsa, ni siquiera tiene publicados sus logros, si es que los tiene, aunque menciona una asociación con otras organizaciones internacionales como “Parques Tecnológicos de Software de la India” la cual es una asociación creada por el Ministerio de Tecnologías de la Información del Gobierno de la India. Este organismo fue creado desde 1991 y se apega totalmente a estándares de calidad tipo ISO como los que hemos mencionado, así como los modelos de CMMI²⁰⁵.

Los casos que hemos mencionado y el éxito de otros países en la industria de las TIC han sido el resultado de estrategias sustentadas y políticas públicas no sólo en el ámbito industrial sino también en la formación de capital humano a través de la inclusión de políticas educativas que integran a las TIC; el gobierno incentivó la formación de personal de alto nivel de calificación en instituciones de excelencia. Asimismo, el impulso del idioma inglés ha sido básico para tener un lugar destacado en la industria. Todo esto ha sido sustentado por infraestructuras adaptadas a dichas necesidades, así como ventajas fiscales y aduaneras que han permitido impulsar a esta industria.

En cuanto al fomento de la industria de las TICs, de acuerdo a un estudio de la

²⁰⁵ Fuente: Software Technology Parks of India, página de internet oficial, dirección URL <http://www.stpp.soft.net/> [Consultado el 3 de Julio de 2012]

Corporación de Estudios para Latinoamérica (CEPLAN) sobre brecha digital y casos de éxito como el de Corea, podemos citar también que el desarrollo tecnológico en el proceso de desarrollo industrial de Corea se observan tres etapas: 1) imitación, 2) internacionalización y 3) generación de tecnología. La primera etapa, imitación, se refiere a una etapa donde se adquiere la tecnología extranjera y se imita; la segunda etapa se da cuando localmente las empresas y el capital humano nacional desarrollan productos sin esta dependencia hacia lo extranjero y la tercera etapa, es cuando hay empresas nacionales que exportan productos al mundo y son parte de las empresas innovadoras a nivel mundial. En cada una de estas etapas, el gobierno tuvo un papel fundamental al implementar políticas públicas de orden comercial e industrial que permitiera dicho desarrollo²⁰⁶.

En México los esfuerzos por parte del gobierno han sido débiles, dispersos, poco reales y con ello nos referimos a que se han fijado metas muy altas pero los programas de apoyo no están adaptados a la realidad de la industria, desde su infraestructura, capital humano, adopción de mejores prácticas internacionales, etc. Tampoco existen incentivos fiscales y falta coordinación interinstitucional. Adicionalmente las empresas que conforman a la industria mexicana de las TIC en su mayoría son micros y pequeñas, y aunque el tamaño no es un impedimento para destacarse, la innovación y la calidad es menor a lo que demanda el mercado, sobre todo el tema de calidad a través de la adopción de mejores prácticas ya sea en las personas o en certificaciones a la empresa tipo ISO como las mencionadas en el capítulo 2 y en general, hay escasez de profesionales de alto nivel lo cual limita la posibilidad de avanzar y destacar en esta industria.

A pesar de este escenario, posicionarnos como líderes de América Latina o incluirnos como líderes de algún sector de la industria, no es tan lejano o imposible como parece, otros países lo han logrado y por lo mismo un giro

²⁰⁶ Claudio Bravo-Ortega, Álvaro García Marín. "Cerrando la brecha innovativa latinoamericana: ¿qué podemos aprender de Corea, Israel y Finlandia?" Serie Estudios Socio / Económicos N° 35, Abril 2007, Corporación de Estudios para Latinoamérica, Santiago de Chile en http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/149/Capitulo_1.pdf [Consultado el 22 de Julio de 2012]

asertivo en la industria y los programas del gobierno federal ya resultan necesarios ante la revolución tecnológica actual.

Conclusiones

“La verdadera riqueza de una nación está en su gente”.

Primer Informe sobre Desarrollo Humano, ONU, 1990

Veinte años después al Primer Informe de Desarrollo Humano de la ONU la importancia del paradigma original del desarrollo humano siguen siendo indiscutibles. Medir la economía e ingresos en los países es fundamental ya que sin recursos cualquier avance es difícil de lograr pero también debemos considerar el aspecto humano: vidas saludables, oportunidades de educación, libertad.

Desde que se emitió este informe, las políticas de desarrollo en todo el mundo han cambiado radicalmente. Hoy en día medir a través de indicadores de desarrollo tecnológico como los que abordamos en el capítulo uno, ayuda a que se busque en enfoque de desarrollo integral en los países para con ello, medir la brecha digital que impide evolucionar a los países más rezagados. Es así como la revolución tecnológica, junto con la globalización, ha transformado el paisaje político y social internacional ya que nos encontramos en un punto de inflexión en el cual se tienen los elementos para reducir la brecha digital en países y regiones aplicando estrategias exitosas en todos los niveles sociales y educativos que impacten sustancialmente en la reducción de la brecha y alcanzar una inclusión digital más integral y participativa.

El desafío es precisamente la participación armoniosa de todos los factores, disciplinas y recursos humanos que permitan aprovechar las TIC en beneficio de la población y lograr mayores niveles de prosperidad social. Resulta entonces necesario generar una visión de trabajo colaborativo, que incluya educadores, tecnólogos, sociólogos, economistas, proveedores, servidores públicos comprometidos. La brecha digital pone en evidencia que el conocimiento, el trabajo en red (internet), la educación y la participación son

cruciales. Las oportunidades son amplias para lograr que las TIC sean un verdadero motor del Desarrollo Sustentable, como las que examinamos en el capítulo dos, donde países como Corea, China, India destacan en la industria de las TIC a nivel internacional, industria de gran dinamismo económico y que aumenta los ingresos económicos. Las posibilidades que México tiene de constituir también una industria nacional firme y con participación internacional de volúmenes considerables es amplia y por ello, las conclusiones que abordaremos pretenden resaltar los aspectos más importantes de ésta investigación.

Recordemos que la hipótesis central de la investigación es: Las políticas públicas en México no consideran un impulso adecuado para que la industria nacional de las TIC destaque a nivel internacional. Como hipótesis secundaria establecimos que: Las mejores prácticas internacionales de las TIC continuarán evolucionando hacia una estandarización que llevará a la industria a niveles de madurez muy altos bajo una métrica única. Y finalmente, también obtendremos una respuesta para demostrar o negar que para lograr un alto destacamento en esta industria es recomendable en países que no son potencias del orden económico internacional, basar políticas públicas de impulso que no solo se acoten al factor industrial si no que también consideren el desarrollo de las personas a través de planes de educación integrales en el sector.

Consideramos en el presente trabajo resaltar en la primera parte de la investigación el desarrollo que tuvo la computación el cual identificamos en dos eras. En la primera, ubicamos los primeros desarrollos de computadoras y telecomunicaciones como los satélites y el proyecto "Sistema Arpanet" el cual origina lo que hoy es internet. En la segunda era, notamos dos hitos muy importantes en la industria de las TIC. El primer hito fue en la década de los ochentas que permitió la masificación de las computadoras a través del desarrollo de éstas que logró contar con la computadora personal que primero se permeó en empresas, universidades, banco y gobierno y prácticamente, hoy en día las podemos ver en cualquier otra industria o en los hogares de las personas. El segundo hito, también es la masificación de Internet donde incluso

en estudios realizados a inicios de los años noventas ni siquiera se vislumbraba como el futuro de la computación y las comunicaciones.

La producción y distribución en masa de las computadoras abrió la industria de las TIC y que se convirtió en el eje de crecimiento de la economía mundial. Las TIC hicieron reflexionar a diversos autores de estudios sociales desde los años sesentas, y empezó a hablarse de la Sociedad de la Información como la sucesora de la sociedad industrial. Esta sociedad, la de la información, se distingue por que cada vez mayor número de empleos estaban basados en el manejo de información y los empleos relacionados con trabajos físicos son cada vez menores, lo que significa un cambio radical en el sistema tradicional capitalista. En cuanto a estudios de economía post industrial, Fritz Machlup, indica que la división de trabajo de actividades que recurrían a la tecnología para procesar información, en Estados Unidos para 1967 ya representaba el 46% del PIB. Este descubrimiento permitió a su vez incidir en el liderazgo actual de Estados Unidos en la industria ya que este asunto y otros de índole económicos fueron abordados en grupos de élite desde los años sesenta y que influyó en un instrumento que establece las bases de este nuevo sistema capitalista. Nos referimos al Consenso de Wahington (CW). Es así, como poco a poco fueron naciendo elementos para que también surgiera el concepto de Economía de la Información, propuesta por Marc Uri Porat. La economía de la información se refiere a la transformación de la información de un formato a otro y se divide en dos niveles. En el primero están los trabajadores de sector primario, que se relacionan con la creación o gestión de la información, como investigadores y científicos. El sector secundario, se conforma por trabajadores cuya labor implica generar información como sería el personal administrativo o de oficinas.

Pero no sólo Estados Unidos reaccionó a estos cambios. También lo hicieron desde los años setentas y ochentas otros países como Japón, los países de la Comunidad Europea (CE), organismos internacionales como la ONU, OIT y OCDE. Poco a poco, la incorporación de la tecnología también influyó y fue un elemento importante para hablar sobre globalización como lo explicó Ulrich

Beck en su libro *¿Qué es la Globalización?* Ya que el elemento tecnológico, sobre todo a partir de Internet, influyó a la migración de los empleos de un país a otro al ofrecer actividades que son más baratas en otra parte del mundo. En cuanto al CW, el aspecto de las TIC hizo que se cuestionara la forma en que los países en vías de desarrollo alcanzarían las metas deseables en materia tecnológica, fenómeno que ante el rezago observado, empezó a dar forma a lo que se llama *brecha digital*. El CW bajo el principio de “liberalización” abrió el camino a Estados Unidos en su zona de influencia inmediata que es América Latina. Sin embargo, a través de los años y el crecimiento de la brecha digital, la ONU incorporó en la Declaración del Milenio (inicios de éste siglo), ocho objetivos que deben enfrentarse y resolverse, entre ellos está el acceso universal a las tecnologías de información por los beneficios que han demostrado, como aumento de la competitividad, beneficios sociales a sectores de bajos recursos, ayuda para crecer las micros y pequeñas empresas, mejora la educación, los mercados, servicios como los de salud, la participación democrática, genera oportunidades de empleo a distancia, entre otros.

Es por ello, que a nivel internacional, las TIC son analizadas y clasificadas en estándares internacionales. Uno de ellos se refiere al Índice de Desarrollo en Tecnologías de Información (IDI) donde los países más destacados cuentan con ventajas decisivas para expandir su comercio y obtener mayores volúmenes de inversión extranjera directa e indirecta, y esto ha sido posible por las capacidades en tecnología que han desarrollado, como su infraestructura y capital humano a través de políticas públicas de impulso y desarrollo de la industria de las TIC. Otro aspecto de análisis y clasificación de la industria es desde la perspectiva económica. El mercado mundial de las TIC abarca casi el 12% del comercio internacional y desde inicios del presente siglo, se observa como una industria en constante crecimiento a pesar de dos crisis económicas que se han vivido; la primera fue la recesión causada por la burbuja especulativa de las empresas punto com y la segunda es la crisis mundial del 2008 y que hoy día continúa repercutiendo. Esto ha causado en ésta industria mayores oportunidades y ventajas, que desventajas o pérdidas. Las crisis han hecho que se vivan en la industria dos fenómenos, el de asentamiento y el de

la innovación. En el primero, nos referimos a que la industria ha reaccionado en las crisis con fusiones o adquisiciones entre empresas del sector para ser más competitivas y no perder los mercados ganados. En el segundo aspecto, de la innovación, la industria debe enfrentar que ante la escasez monetaria debe ofrecer productos y servicios más baratos y mejores en aspectos de calidad o soporte para que sean adquiridos y/o usados; debe a su vez, ofrecer productos y servicios que se acoplen unos a otros y que han centrado al individuo como el eje del diseño. De este concepto, han nacido las tecnologías Web 2.0 y que hoy en día se consideran el presente y futuro de las TICs, bajo productos como redes sociales, servicios en la nube, realidad aumentada, *wikis*, blogs y que se usan con productos de cómputo denominados inteligentes, que pueden ser teléfonos móviles, *tablets*, computadoras personales, etc. A su vez, estas tecnologías representan otro desafío que es la modernización de internet donde si los servicios continúan creciendo, se sufrirá de no atenderse, una crisis en las bases de las infraestructuras que hasta ahora, principalmente las incorpora el sector privado. De ahí que la ONU y varios de sus organismos, han recomendado una mayor injerencia de los gobiernos en promover las TIC y sentar bases de infraestructuras adecuadas.

Ante este panorama, a la industria de las TIC le falta llegar a su etapa de maduración precisamente porque su búsqueda de innovación sigue siendo muy rápida. Para llegar a esta etapa, distinguimos dos factores donde el primero, es el netamente técnico y consiste en que la industria demuestre que lo concerniente a construir, diseñar, instalar TIC ya sea hardware, software o telecomunicaciones sigue siendo innovador. Historias de empresas que nacieron en el garaje como lo hizo en su momento, Steve Jobs o Bill Gates las continuamos viendo hoy día como lo son las historias de los fundadores de Yahoo o Facebook. El segundo factor de maduración, estará enfocada a los elementos de gestión de la industria, es decir, que los proveedores de TIC demuestren ser proveedores con niveles de calidad cada vez más altos, ya que los usuarios (personas o empresas) buscarán cada día más a proveedores que ofrezcan el mínimo riesgo asociado a la contratación de sus servicios o productos; los oferentes de estos servicios o productos deberán ofrecer cierto

nivel de disponibilidad, funcionalidad, atención, soporte y otros factores, entre ellos, la seguridad de la información que resguardan, tiene un nivel de clase mundial y garantías muy altos, tan altos, que cualquier industria como la bancaria, los puede utilizar.

Para poder lograr este factor, es decir, hacerse más competitivos o ser un proveedor de clase mundial, la industria de las TIC desde hace algunos años, ha buscado la estandarización tanto técnica como de gestión y es cómo han nacido lo que se conoce como *mejores prácticas*. Éstas, han ido desarrollándose en paralelo a la industria. Las mejores prácticas de las TIC han originado normas ISO que actualmente están tomando forma e impulso. Lo que permite que una mejor práctica pueda convertirse en una Norma ISO, es que éstas se basan en procesos, ya que un proceso cuenta con responsables específicos, son medidos, controlados, se pueden auditar y a su vez, proporcionan información de valor para la toma de decisiones en una organización o empresa. Las mejores prácticas de gestión de TIC se pueden explicar en cierto orden identificado por tres niveles:

- En el nivel estratégico, vamos a encontrar las mejores prácticas sobre Gobierno de TI, su norma internacional es la serie ISO 38500; también están las normas de seguridad de la información, de la serie de normas ISO 27000. Ambas normas han tenido mayor impulso a partir de la crisis de la burbuja especulativa de las empresas punto com, donde diversas corporaciones llevaron a cabo fraudes financieros falseando información de sus estados de resultados en la bolsa de valores de Nueva York como lo fue el caso de la quiebra de Enron. La gobernabilidad de las TI es incluso, un tema también analizado y estudiado por la OCDE, donde se impulsan medidas legislativas en los países miembros para llevarlas a cabo. El gobierno de TI se basa en cinco áreas: 1) estar alineado estratégicamente con los planes de la organización que cuente con un área de TI, 2) agregar el valor que la organización demanda de las TI, 3) administrar optimizadamente los recursos de TI de la organización, 4) administrar los riesgos de TI y 5) administrar el desempeño de los servicios y áreas de TI en la organización. En cuanto a seguridad de la información, las mejores

prácticas se basan en tres principios fundamentales: la información debe ser confidencial, disponible e íntegra.

- En el nivel táctico, encontraremos las mejores prácticas en materia de Administración de Operaciones, definida como el diseño, la operación y la mejora de los sistemas que crean y entregan los principales productos y servicios de la empresa. La mejor práctica que encontramos en este nivel es la Biblioteca de Tecnologías de Información e Infraestructura, (Information Technology and Infrastructure Library - ITIL) la cual ha dado pie a la serie de normas ISO 20000. Estas prácticas se basan en un ciclo de cinco fases, y en cada fase se encuentran diversos procesos que hacen posible el ciclo. El ciclo se llama “Ciclo de Vida del Servicio de Tecnologías de Información” y las fases que lo hacen posible son: estrategia, diseño, transición, operación y mejora continua del servicio.
- Finalmente en el nivel operativo encontraremos mejores prácticas donde observamos dos tipos: las que son metodologías exactas y precisas para lograr resultados muy específicos y las referentes a calidad y mejora continua. De la primera clase, existe la mejor práctica sobre Administración de Proyectos y la del Modelo de Capacidad y Madurez conocida como CMMI; la primera se utiliza en la industria para ejecutar proyectos de hardware, software, telecomunicaciones o integralmente un servicio que considere estos 3 aspectos, y la segunda es para la construcción de software donde a través de niveles certificados de madurez identifican el nivel de calidad que puede otorgar una fábrica de software a nivel mundial. En cuanto al ámbito de calidad y mejora continua, existen las mejores prácticas de Six Sigma (SS) y Lean, que evolucionaron en los sistemas de producción post fordistas y de las filosofías de calidad principalmente de Japón. La filosofía de SS se basa en cero defectos en los sistemas de producción. Busca mejorar la calidad de los procesos, a través de análisis de causas raíz de los problemas o errores, con el objetivo de eliminar la causa y que no se presenten en lo futuro. En cuanto a Lean, práctica nacida a mediados de los noventa, se basa en gran parte del SS y su visión es tener sistemas de producción “esbeltos”, es decir, quitar todas las actividades innecesarias, burocracias y desperdicios, para lograr mayor

calidad, tiempo y costos de producción.

Las mejores prácticas han aportado que diversos países destaquen hoy en día en el mercado mundial como por ejemplo, la India e Irlanda, como oferentes fuertes en fabricación de software, gracias a la adopción de CMMI. Se puede también afirmar que aún faltará también la maduración de las mejores prácticas ya que las series ISO que actualmente existen relacionadas a las TIC tienen pocos años y por ende, poca difusión y adopción a nivel internacional.

La industria mexicana de las TIC tuvo una evolución diferente a lo que hemos descrito en el presente trabajo, particularmente cuando nos referimos a los casos de Estados Unidos, Europa y países asiáticos. El sector académico fue quien impulsó la llegada de las primeras computadoras al país, bajo una visión de investigación y aprendizaje más que de desarrollo de la industria. Después de éste sector, el gobierno mexicano fue el segundo actor interesado en la aplicabilidad de las computadoras. Poco a poco, el sector de TIC privado fue llegando a México, como empresas de soporte a las máquinas que se importaba. La demanda de las TIC iba en aumento pero el proteccionismo al comercio en México de entonces, creó un programa que bajo su nombre se encontraba la palabra “fomento” aunque la realidad, era que no fomentaba a la industria, al contrario, este programa hizo que la importación de últimas tecnologías casi se paralizara y se fabricaran máquinas en México que no pudieron competir cuando la tecnología estaba evolucionando a ser más rápida, pequeña y barata.

Finalmente en los años noventas el comercio en México se abrió y esto permitió la comercialización de computadoras abiertamente y su masificación. Ante dicho crecimiento se dio el surgimiento de empresas mexicanas de servicios de TIC. Estos servicios, primeramente fueron de programación de software haciendo desarrollos a la medida de las necesidades de los clientes, aunque este enfoque tampoco permitió que existiera un sector de la industria como es el de fábrica de software, ya que los desarrollos por ser hechos a la medida no eran “comercializables”. Hasta este momento, se observa en el

desarrollo de la industria mexicana una participación privada y espontánea de particulares y académicos, sin una política clara, como sucedió en Estados Unidos, sobre las tecnologías de información. No fue sino hasta el sexenio de Ernesto Zedillo a mediados de los noventa cuando surgieron programas de fomento a las TIC y aún así, los programas de entonces fueron a las TIC pero no a la industria mexicana. Fue con el sexenio de Vicente Fox que hubo programas de fomento a la industria, como el Prosoft que aún existe. Sin embargo, al analizar los resultados de este programa y otros que han surgido en el sexenio de Felipe Calderón se han planteado metas imposibles de lograr por estar desencajadas a otros factores de éxito que han implementado otros países como es el de la educación donde observamos fomento de uso de las TIC desde los primeros niveles escolares así como la formación de capital humano de alto nivel académico en áreas de las TIC. En cuanto a mejores prácticas de la industria reconocidas internacionalmente, las políticas públicas mexicanas ni siquiera las han considerado para fomentarlas o adoptarlas salvo por el caso de la norma MAAGTIC aunque tampoco podemos al día de hoy, observar algún resultado por su corto tiempo de publicación. En la industria mexicana, son los organismos privados y los particulares quienes los impulsan y promueven. No existen programas de verdadero apoyo e impulso a la formación de personas expertas en dichas prácticas para empezar a crear una oferta atractiva en el mercado internacional.

Al comparar nuestros resultados con países que tenían iguales o menores ventajas competitivas que México en los años cincuenta o sesenta notamos que el papel del gobierno es fundamental y trascendental. Los casos de Corea y Taiwán, han tenido estrategias sustentadas, producto de la participación de sus gobiernos con políticas industriales y educativas activas, ofreciendo también infraestructura apta así como ventajas que permitieron desarrollar sus industrias de TIC principalmente en exportaciones de productos. Tanto Corea como Taiwán, si bien no contaban con el capital humano calificado para esta industria, el gobierno fue quien incentivó la formación de personal de alto nivel de calificación con instituciones y programas educativos de excelencia, prueba de ello son sus resultados en las evaluaciones de la OCDE, que destaca por

ejemplo a los estudiantes de Corea como los mejores junto con los de Finlandia. Este es un factor fundamental en cuanto al éxito que ha tenido éste país en las TIC. Otro factor que se consideró también como clave dentro de la educación, es el dominio del idioma inglés. Hoy en día, los lenguajes de programación continúan utilizando este idioma y no ha habido uno solo que no utilice el inglés. Igualmente, sus índices de inversión y desarrollo (en ciencia y tecnología) son mayores y los resultados se están observando en que actualmente su PIB por persona es el doble que el de México.

En México los esfuerzos han sido débiles y poco consistentes, por ejemplo, con la coordinación interinstitucional para impulso de las TIC. Tampoco existen incentivos fiscales y disponibilidad de capital humano altamente calificado (certificaciones en mejores prácticas) y son muy pocas las empresas certificadas en fabricación de software bajo el estándar de CMMI. En otras normas o series ISO, ni siquiera hay una empresa mexicana certificada. Sin embargo, no todo es tan negativo como parece. La sofisticación administrativa y el apego a las mejores prácticas de TI todavía es algo atípico no sólo en México sino en general en Latinoamérica. Desde inicios de siglo, las mejores prácticas como COBIT o ITIL empezaron a ser un fenómeno de gran influencia en los mercados internacionales por factores que ya explicamos y los especialistas esperan un auge en los próximos años.

Propuesta

A modo conclusivo, la hipótesis central se pudo comprobar al realizar las comparaciones y estado de resultados de los objetivos que el propio gobierno ha puesto en sus programas y políticas públicas desde inicios de este siglo. Los resultados de posicionar a México como líder latinoamericano en la industria de las TIC no se ha logrado y las metas sólo se recorren unos años sin justificación alguna; peor aún, sin acciones concretas y contundentes que puedan llevar a México a dicho lugar. En cuanto a la hipótesis secundaria, se observa que aún faltará camino por recorrer en las mejores prácticas y en sí, también a la propia industria le falta madurar. Seguramente llegará un

momento en que se estabilicen, y en algunas los niveles de madurez son semejantes y comienzan a tener niveles de evaluación del 0 al 5 por lo que se vislumbra que efectivamente, llegarán a medirse de manera unificada bajo esta medición de los niveles de madurez.

Como aportación, podemos decir que es factible que México se insertase exitosamente al mercado mundial de la industria de las TIC por varias ventajas como su localización geográfica y cercanía con el mayor mercado del mundo que es el de Estados Unidos, además de que cuenta con una industria nacional que es incipiente pero podría fortalecerse. Para ello, el gobierno debe ser su mayor promotor pero con políticas públicas que establezcan objetivos claros y concretos para los siguientes aspectos:

1. Para el mercado interno, ya que si internamente se logra dar productos y servicios de clase mundial en TIC podría entonces exportarse con mayor éxito dichos productos y servicios. Dentro de este ámbito, consideramos que deberá estimular a las empresas locales, sobre todo pequeñas y medianas para elevar volúmenes y calidad de la producción; el gobierno podría incluir o hacer partícipe en mayores proyectos o servicios a las pymes desde sus bases de licitaciones de compras, ya que actualmente, las licitaciones aún están enfocadas a grandes empresas que generalmente las ganan quienes son una subsidiaria de una corporación extranjera.
2. Educación, Investigación y Desarrollo. En estos ámbitos, son varios los programas y políticas que deberán fomentarse. En general, sabemos que la calidad de la educación en México es un tema infinito de estudio y análisis, y no es materia de este trabajo abordarlo, pero sí podemos proponer que deberá incluirse en estas políticas y programas, el desarrollo del capital humano de alto nivel académico no sólo para el mercado laboral sino también para fortalecer la base de investigación y desarrollo de las TIC, ya que como explicamos, parte fundamental de contar con una fuerte y sólida presencia en el mercado internacional, es la innovación. Consideramos por experiencia propia, que las actuales carreras afines a las TIC incluyan programas de formación en niveles

- básicos de mejores prácticas como las que abordamos en el Capítulo 2. Es igualmente fundamental, estrechar la comunidad universitaria con la empresarial, para estar actualizando los planes de estudio en las tecnologías en auge y las futuras que ya se vislumbran como parte del futuro. Igualmente sobre la participación del PIB en investigación y desarrollo científico, deberá aumentarse, como en Corea donde su índice de investigación y desarrollo pasó de 0.35% del PIB en los años setentas, en los últimos años tiene un promedio de 2.3%.
3. Impulso en adoptar mejores prácticas de la industria. El beneficio de adoptarlas no sólo es por un posicionamiento internacional. Si bien enunciamos como primera propuesta fortalecer el mercado interno, el uso de mejores prácticas de TI en la industria mexicana hará que se fortalezca y se logren las certificaciones de diversas series ISO y podrá abrir nuevas oportunidades comerciales.
 4. Infraestructura competitiva (telecomunicaciones). Si pretendemos ser un competidor y lograr un posicionamiento destacado en el mercado mundial, es fundamental la infraestructura adecuada en materia de telecomunicaciones y como la ONU y varios de sus organismos lo han declarado, el papel del gobierno es fundamental porque no puede dejarse en manos de particulares únicamente. El desarrollo de la infraestructura deberá impulsarlo el gobierno basándose en tecnologías que permitan su uso y explotación a largo plazo y no sólo temporalmente.
 5. Planeación de la industrialización de las TIC. Así como Corea pasó por varias etapas que le permitieron ser hoy un país líder de TIC, México deberá hacer lo propio tal vez, a través de la misma estrategia de Corea; pasó por tres etapas: la imitación de las TIC, la internacionalización de las TIC y finalmente, la generación de tecnología propia e innovadora. Para ello, en Corea se trabajó estrechamente entre el gobierno y las empresas que posteriormente se concibieron como los grandes *chaebol*. Este esquema también tiene sus puntos débiles, pero sería positivo contar con empresas mexicanas que aporten marcas de productos o servicios internacionalmente reconocidos. Para ello es importantísimo el

desarrollo de clusters y parques industriales especializados en TIC, sobre todo que cuenten y ofrezcan certificaciones de mejores prácticas de la industria, sean ISO o de otro tipo pero internacionalmente válidas.

Dada la compleja situación de ésta industria no sólo en México sino en el mundo, estas propuestas ya no resultan deseables si no que se convirtieron en indispensables para poder insertarnos y enfrentar la nueva revolución de la humanidad, la tecnológica.

Glosario de Siglas y Acrónimos

Siglas	Significado	Tipo
BS	British Standard (Estándar británico de calidad)	Norma de calidad internacional
BSI	British Standards Institution (Instituto de Estándares Británicos)	Organización No Gubernamental británica
CE	Comunidad Europea	Organización Internacional
CMM	Capability Maturity Model (Modelo de Capacidad y Madurez)	Buena práctica sobre Tecnologías de la Información
CMMI	Capability Maturity Model Integration (Modelo Integrado de Capacidad y Madurez)	Buena práctica sobre Tecnologías de la Información
COBIT	Control Objectives for Information and related Technology (Objetivos de Control para la información y tecnologías relacionadas)	Buena práctica sobre Tecnologías de la Información
CW	Consenso de Washington	Programa Internacional de 10 medidas económicas neoliberales
DOF	Diario Oficial de la Federación	Periodico oficial del gobierno mexicano
IASSC	International Association for Six Sigma Certification	Organización Internacional No Gubernamental
IBM	International Business Machine	Empresa privada
ICT	Information and Comunication Technology	Acrónimo (Idem)
IDE	índice de Investigación y Desarrollo Experimental	Indicador tecnológico internacional
IDI	ICT Development Index	Indicador tecnológico internacional
IDS	ICT Data and Statistics	Estadísticas y datos internacionales de tecnologías de información de la UIT
IEC	International Electrotechnical Commission	Organización Internacional No

		Gubernamental
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática	Entidad del gobierno federal mexicano
ISACA	Information Systems Audit and Control Association (Asociación de Auditoría y Controles para Sistemas de Información)	Organización Internacional No Gubernamental
ISMA	Information Systems Management Architecture (Arquitectura de Gestión de Sistemas de Información)	Buena práctica sobre Tecnologías de la Información
ISO	International Standardization Organization (Organización Internacional de Estandarización)	Organización Internacional No Gubernamental
ISO / IEC	Norma de calidad internacional reconocida por ISO y por IEC	Norma de calidad internacional
ISO N (N = número)	Norma de calidad internacional emitida por ISO	Norma de calidad internacional
ITGI	Information Technology Governance Institute (Instituto de Gobierno de Tecnologías de Información)	
ITIL	Information Technology and Infrastructure Library (Biblioteca de Tecnologías de Información e Infraestructura)	Buena práctica sobre Tecnologías de la Información
ITSMF o ITSMFI	Information Technology Service Management Forum International (Foro Internacional para Administración de Servicios Tecnológicos)	Organización Internacional No Gubernamental
MAAGTIC	Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones	Documento oficial del gobierno mexicano
MIT	Massachusetts Institute of Technology	Universidad de Estados Unidos

NYSE	New York Stock Exchange (Bolsa de Valores de Nueva York)	Mercado de valores
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos	Organización Internacional
OGC / OGC UK	Office of Government Commerce of United Kingdom (Oficina Gubernamental de Comercio del Reino Unido)	Oficina del Reino Unido
OIT	Organización Internacional del Trabajo	Organización Internacional de la ONU
ONU	Organización de Naciones Unidas	Organización Internacional
PDI	Programa de Desarrollo Informático	Programa del gobierno federal mexicano
PIB	Producto Interno Bruto	Acrónimo
PMI	Project Management Institute (Instituto de Administración de Proyectos)	Organización Internacional No Gubernamental
PND	Plan Nacional de Desarrollo	Documento oficial del gobierno mexicano
PNI	Programa Nacional de Infraestructura	Programa del gobierno federal mexicano
PRISM	Professional Recognition for IT Service Management (Reconocimiento Profesional para Administración de Servicios en Tecnologías de Información)	Buena práctica sobre Tecnologías de la Información
Prosoft	Programa para el Desarrollo de la Industria del Software	Programa del gobierno federal mexicano
RISK IT	Risk of Information Technology Framework (Marco de [Administración de] Riesgos de TI)	Mejor práctica sobre Tecnologías de la Información
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	Entidad del gobierno federal mexicano
SE	Secretaria de Economía	Entidad del gobierno federal mexicano

SEI	Software Engineering Institute (Instituto de Ingeniería de Software)	Organización Internacional No Gubernamental
SEP	Secretaría de Educación Pública	Entidad del gobierno federal mexicano
SOX / Ley SOX	Ley Sarbanes Oxley de Estados Unidos	Ley estadounidense
SS	Six Sigma	Mejor práctica en manufactura y calidad
TIC	Tecnologías de Información y Comunicaciones	Acrónimo
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones	Organización Internacional de la ONU
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo	Organización Internacional de la ONU
UNPAN	United Nations Public Administration Network (Red de Administración Pública de la ONU)	Organización Internacional de la ONU
UNSD	United Nations Statistics Division	Organización Internacional de la ONU
VAL IT	Value of Information Technology Framework (Marco de Valor de TI)	Mejor práctica sobre Tecnologías de la Información

Relación de Cuadros y Figuras

Cuadro / Figura	Página
Cuadro 1. Generaciones de Computadoras	11
Cuadro 2. IDI Primeros diez países en 2010	29
Cuadro 3. TIC en el Mundo (por cada 100 habitantes)	31
Cuadro 4. Mercado Mundial de las TIC	31
Cuadro 5. Porcentaje de participación de las TIC en el mercado mundial	32
Cuadro 6. Crecimiento Promedio del Gasto Mundial en TIC por Segmento (Periodo 2003 – 2007)	34
Cuadro 7. Variación porcentual del Crecimiento del Gasto en TIC por Segmento (Periodo 2003 – 2007)	34
Cuadro 8. Información de usuarios de internet en el mundo y su gráfica	37
Cuadro 9. Usuarios de internet por regiones	37
Cuadro 10. Gráfica y cuadro de usuarios de internet en el mundo	38
Cuadro 11. Pirámide de distribución de mejores prácticas de las TICs	47
Cuadro 12. Resumen de Mejores Prácticas y Certificaciones en la industria de las TICs	50
Cuadro 13. Resumen de Mejores Prácticas y Certificaciones en la industria de las TICs	55
Cuadro 14. Interrelaciones de componentes que propone COBIT para el Gobierno de TI	62
Cuadro 15. Sistema de gestión de la seguridad de información	66
Cuadro 16. Figura del ciclo de vida del servicio de TI de acuerdo a ITIL v3	76
Cuadro 17. Figura de las fases de un proyecto	83
Cuadro 18. Figura del triangulo de la Administración de Proyectos	86
Cuadro 19. Características del Modelo de Madurez CMMI	89

Cuadro 20. Procesos de la norma ISO / IEC 12207 para el ciclo de vida del software	92
Cuadro 21. Tabla de conversión de un proceso six sigma	94
Cuadro 22. Gráfica de disponibilidad de las TICs en los hogares mexicanos 2001 -2010 (porcentaje)	105
Cuadro 23. Comparativo con países OCDE – hogares con Internet	106
Cuadro 24. Tamaño del mercado de las TIC en Mexico (Cifras en Billones de Dólares)	108
Cuadro 25. Distribución proyectada del mercado mexicano de TI para 2010	108
Cuadro 26. Mapa de distribución geográfica de las unidades económicas de manufacturas informáticas	109
Cuadro 27. Mapa de distribución geográfica de las unidades económicas de servicios informáticas	110
Cuadro 28. Exportaciones de la industria mexicana de las TICs (Billones de dólares)	111
Cuadro 29. Resumen de objetivos del Programa Sectorial de Economía (PSE) 2007 – 2012	121
Cuadro 30. Proceso de otorgamiento de fondos Prosoft	123
Cuadro 31. Relación de procesos del Manual MAAGTIC y mejor práctica internacional TIC	128

Bibliografía

Libros impresos

1. Manuel Castells, La era de la información. El poder de la identidad Vol. II, México, Siglo XXI, Serie: Economía, Sociedad y Cultura, 2003, quinta edición, 497 páginas.
2. Carlos A. Coello Coello, Breve historia de la computación y sus pioneros, México D.F., Fondo de Cultura Económica, Serie: Colección sección de obras de ciencia y tecnología, 2003, primera edición, 358 páginas.
3. Peter F. Cowhey, Jonathan David Aronson, Donald Abelson, Transforming Global Information and Communication Markets: The Political Economy of Innovation, Estados Unidos, Massachusetts Institute of Technology, 2009, primera edición, 340 páginas.
4. Aquiles Cantarell, Mario González (Coordinadores), Historia de la Computación en México: una Industria en Desarrollo Vol.1, 2 y 3, México, Ed. Hobbiton, Colección Hombre Digital, 2000, primera edición.
5. Asa Briggs, Peter Burke, De Gutenberg a Internet: Una historia social de los medios de comunicación, México, Alfaguara, 2006, primera edición, 425 páginas.
6. Fritz Machlup, The production and distribution of knowledge in the United States, New Jersey, Estados Unidos. Princeton University, 1962, primera edición, 416 páginas
7. Armand Mattelart, Historia de la Sociedad de la Información, Barcelona, España. Paidós, 2002, tercera edición, 193 páginas
8. Ulrich Beck, ¿Qué es la globalización? : falacias del globalismo, respuestas a la globalización, Barcelona, España. Paidós, 2008, cuarta edición, 299 páginas
9. Laura Ramos (Coord.), David Llistar [y otros], El fracaso del consenso de Washington: La caída de su mejor alumno: Argentina, Barcelona, España, Icaria, 2003, primera edición, 120 páginas
10. Serrano, Arturo. La brecha digital: mitos y realidades, México, Universidad Autónoma de Baja California/Instituto de Cultura de Baja California, 2005,

- primera edición, 180 páginas
11. Customare Care Associates, ITIL Foundations Course, México, 2010, sin edición o editorial específica, 300 páginas.
 12. Office of Government Commerce, ITIL Service Strategy, Reino Unido, The Stationary Office of the United Kingdom, 2007, primera edición, 305 páginas.
 13. Office of Government Commerce, ITIL Service Design, Reino Unido, The Stationary Office of the United Kingdom, 2007, primera edición, 335 páginas.
 14. Office of Government Commerce, ITIL Service Transition, Reino Unido, The Stationary Office of the United Kingdom, 2007, primera edición, 350 páginas.
 15. Office of Government Commerce, ITIL Service Operation, Reino Unido, The Stationary Office of the United Kingdom, 2007, primera edición, 378 páginas.
 16. Office of Government Commerce, ITIL Continual Service Improvement, Reino Unido, The Stationary Office of the United Kingdom, 2007, primera edición, 268 páginas.
 17. Harris, Shon. CISSP Exam Guide, Estados Unidos, McGraw-Hil / Osborne, 2005, tercera edición, 1001 páginas.
 18. Chase, Jacobs. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva, México, McGraw Hill, 2005, tercera edición, 848 páginas.
 19. Project Management Institute, A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Pennsylvania, Estados Unidos, Project Management Institute Inc., 2008, cuarta edición, 388 páginas
 20. Ahern, Deniss, CMMI Distilled, Massachusetts, Estados Unidos, Serie SEI Series in Software Engineering, Ed. Addison-Wesley, 2004, segunda edición, 305 páginas
 21. Chrissis, Mary Beth, CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Serie SEI Series in Software Engineering, Ed. Addison-Wesley, 663 páginas
 22. Eckes, George, El Six Sigma para todos, Bogotá, Colombia, Grupo

- Editorial Norma, 2004, primera edición, 166 páginas
23. John W. Davi, Lean Manufacturing: Implementation Strategies that Work : a Roadmap to Quick and Lasting Success, Nueva York, Estados Unidos, Industrial Press, 2009, primera edición, 178 páginas
24. Lluís Cuatrecasas, Lean Management: La gestión competitiva por excelencia, España, Editorial Profit, 2010, primera edición, 372 páginas
25. Coleman, Kevin. Ettwein, Jim. Reengineering MIS: Aligning IT and Business Operations. Ed. Idea Group Publishing, USA, 1996, 441 páginas.
26. Serrano, Arturo; Martínez, Evelio. La brecha digital: mitos y realidades, Baja California, Mexico, 2003. Universidad Autónoma de Baja California, Fondo Editorial de Baja California, 185 páginas.

Libros y fuentes electrónicas

27. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), José Luis Machinea, Alicia Bárcena, y Arturo León (Coordinadores), Objetivos de Desarrollo del Milenio: Una Mirada desde América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, Organización de Naciones Unidas, 2005, primera edición, 357 páginas. Dirección URL: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/21541/lcg2331e.pdf> [Consulta: 25 de marzo de 2012]
28. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), Documentos finales de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de Información, Ginebra, Suiza, Organización de Naciones Unidas, 2005, primera edición, 102 páginas. Dirección URL: <http://www.itu.int/wsis/outcome/booklet-es.pdf> [Consulta: 26 de marzo de 2012]
29. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Guide To Measuring The Information Society, París, Francia, OCDE, 2009, primera edición, 102 páginas. Dirección URL: <http://unstats.un.org/unsd/class/intercop/expertgroup/2011/AC234-Bk2.PDF> [Consulta: 15 de marzo de 2012]
30. Secretaría de Economía, Estudio del Perfil de la Industria Mexicana de

Software para Definir los Nichos de Mercado Internacional acordes al Perfil y competitividad de la Industria (Criterio 1) [PDF], México, Secretaría de Economía ,2006, primera edición, 311 páginas

31. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), *Confronting the Crisis*, Ginebra, Suiza, Organización de Naciones Unidas, 2009, primera edición, 120 páginas. Dirección URL: http://www.itu.int/osg/csd/emerging_trends/crisis/report-low-res.pdf [Consulta: 20 de marzo de 2012]
32. ONU Programa Habitat, *International Conference on Best Practices in Dubai* (document de trabajo), Ginebra, Suiza, Organización de Naciones Unidas, 1995, primera edición, 26 páginas. Dirección URL: http://www.unhabitat.org/downloads/docs/160_1_592648.pdf [Consulta: 03 de abril de 2012]
33. Gobierno de la India, *E-Governance and Best Practices*, India, Sin año de referencia, sin edición, 14 páginas. Dirección URL: <http://india.gov.in/govt/studies/annex/6.3.1.pdf> [Consulta: 02 de Mayo 2012]
34. IT Governance Institute (ITGI), *ITGI Enables ISO/IEC 38500:2008 Adoption* [en PDF], Estados Unidos, 2009, ITGI, 19 páginas. Dirección URL: <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Pages/default.aspx> [Consulta: 05 de marzo de 2012].
35. IT Governance Institute (ITGI), *Control Objectives for Information and related Technology (COBIT) 4.1* [en PDF], Illinois, Estados Unidos, ITGI, 2007, 223 páginas. Dirección URL: <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/cobit/Pages/Downloads.aspx> [Consulta: 05 de marzo de 2012].
36. ISACA, *The RiskIT Framework* [En PDF], Estados Unidos, ISACA, 2009, primera edición, 240 páginas.
37. Fernando González Aleu, *Seis Sigma Para Gerentes y Directores* [libro en línea, página de internet], 40 páginas, Colección Negocios, Empresa y Economía, LibrosEnRed, 2003, Dirección URL: <http://books.google.com.mx/books?id=CZZgkLDC2qoC&printsec=frontcover&dq=Fernando+Gonz%C3%A1lez,+Seis+Sigma+Para+Gerentes+y+Dir>

ectores&source=bl&ots=M3dNvgAsI-
&sig=E76VKeOIDJDO6oOq6u7vdXQqefs&hl=es&sa=X&ei=Q-
91UMP4JYG3ygGNI4CoDQ&ved=0CDMQ6AEwAA [Consulta 13 de abril
de 2012]

38. Mary Poppendieck, Tom Poppendieck, Lean Software Development: An Agile Toolkit [libro en línea, página de internet], 203 páginas, Serie The Agile Software, Addison-Wesley Professional, 2003, Dirección URL: <http://books.google.com.mx/books?id=hQk4S7asBi4C&printsec=frontcover&dq=Lean+Software+Development&source=bl&ots=x5xXNsjE36&sig=4ublRQiJeCEWYzb19Yt40iN67PI&hl=es&sa=X&ei=EPd1ULmPE-ec2QXKk4CQBg&ved=0CCsQ6AEwAA> [Consulta el 15 de abril de 2012]
39. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los hogares 2010 [En PDF], México, INEGI, 2011, primera edición, 44 páginas
40. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Las tecnologías de la información en las actividades económicas [En PDF], Serie Censos Económicos 2009, México, INEGI, 2009, primera edición, 112 páginas
41. Fausto Alzati, Una política científica y tecnológica para la modernización y desarrollo [En PDF], sin fecha, sin lugar, sin referencia editorial, en dirección URL: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/rap/cont/82/pr/pr10.pdf> [Consulta: 18 de junio 2012]
42. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012 [En PDF], México, Poder Ejecutivo Federal, 2007, 323 páginas
43. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Programa Nacional de Infraestructura 2007 – 2012 [En PDF], México, SCT, 2007, 46 páginas
44. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 [En PDF], México, CONACYT, 2008, 118 páginas
45. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, Programa Nacional de Infraestructura 2007 – 2012 [En PDF], México,

- Poder Ejecutivo Federal, 2007, 172 páginas
46. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, Programas para Instrumentar el Plan Nacional de Desarrollo [En PDF], México, Poder Ejecutivo Federal, 2007, 1 página
 47. Secretaría de Economía, Programa para el Desarrollo de la Industria de Medios Interactivos [En PDF], México, Secretaría de Economía, 2007, 31 páginas
 48. Secretaría de Economía, Diez Lineamientos de la Subsecretaría de Industria y Comercio para incrementar la competitividad 2008 – 2012 [En PDF], México, Secretaría de Economía, 2008, 21 páginas
 49. Secretaría de Economía, Reporte sobre Parques Tecnológicos [En PDF], México, Secretaría de Economía, Serie Economía Digital, 2009, 5 páginas
 50. Secretaría de Economía, Programa de Desarrollo del Sector de Servicios de Tecnologías de Información PROSOFT 2.0 [En PDF], México, Secretaría de Economía, 2008, 65 páginas
 51. Jose Angel Vera Noriega, Nuevas tecnologías, minorías étnicas y educación intercultural [en PDF], CIAD, México, sin año de referencia, en dirección URL:
<http://www.ciad.mx/archivos/desarrollo/publicaciones/PUBLICACIONES/Produccion%20Academica/Cap%20de%20Libro/2009/74.pdf> [Consulta el 12 de abril de 2012]
 52. Secretaría de Economía, Diez Lineamientos para incrementar la Competitividad [material en línea], México, 2008, dirección URL:
http://biblioteca.iiec.unam.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=1402&Itemid=111 [Consulta el 09 de abril de 2012]
 53. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, Plan Nacional de Desarrollo 1995 – 2000 [En PDF], México, Poder Ejecutivo Federal, 1995, 141 páginas
 54. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y CONACYT, Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) 2008 – 2012 [En PDF], México, 2008, 118 páginas.
 55. INEGI, Programa Nacional de Desarrollo Informático del Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006 [En PDF], México, INEGI, 2001, 105 páginas

56. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Programa de Desarrollo Informático 1995 - 2000 [En Word], México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 1995, 125 páginas
57. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Programa de Desarrollo Informático 2001 - 2006 [En Word], México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2001, 112 páginas
58. Information Technology Governance Institute (ITGI), ITGI Enables ISO/IEC 38500:2008 Adoption [En PDF], Estados Unidos, ISACA, 2009, 19 páginas.
59. Information Technology Governance Institute (ITGI), Control Objectives for Information and Related Technologies (COBIT) Release 4.1 [En PDF], Estados Unidos, ISACA, 2007, 211 páginas.
60. Claudio Bravo-Ortega, Álvaro García Marín. "Cerrando la brecha innovativa latinoamericana: ¿Qué podemos aprender de Corea, Israel y Finlandia?" Serie Estudios Socio / Económicos N° 35, Abril 2007, Corporación de Estudios para Latinoamérica, Santiago de Chile en http://www.cieplan.org/media/publicaciones/archivos/149/Capitulo_1.pdf [Consultado el 22 de Julio de 2012]
61. Elizabeth Velasco, "Un fracaso, E-Mexico; el programa carece de objetivos claros: Expertos" en La Jornada [Referencia en página web], México, 2004, Dirección URL <http://www.jornada.unam.mx/2004/05/19/022n1pol.php> [Consulta: 18 de junio de 2012]
62. World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2011-2012 [en PDF], Suiza, World Economic Forum, 2011, 544 páginas. Dirección URL: <http://amiti.org.mx/category/publicaciones> [Consulta: 22 de marzo de 2012].
63. KPMG International, The Converged Lifestyle [en PDF], KPMG International, Suiza, 2011, 32 páginas, Dirección URL: <http://amiti.org.mx/category/publicaciones> [Consulta: 22 de marzo de 2012].
64. Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE), Information Technology Outlook [en PDF], Paris, OCDE, 2010, 299

- páginas, Dirección URL: <http://www.oecd-ilibrary.org/> [Consulta: 15 de marzo de 2012].
65. Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE), OECD Factbook 2010 [informe en línea, página en internet], Paris, OCDE, 2010, 299 páginas. Dirección URL: http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook-2010_factbook-2010-en [Consulta: 15 de marzo de 2012].
66. Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo [en PDF], Ciudad de México, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, 2007, 323 páginas, Dirección URL: pnd.presidencia.gob.mx/ [Consulta: 01 de marzo de 2012].
67. Cartlidge, Alison, An Introductory Overview of ITIL V3 [en PDF], United Kingdom, Information Technology of Service Management Forum (ITSMF), April 2007, 58 páginas.
68. International Organization for Standardization, ISO / IEC 38500 [en PDF], Suiza, International Organization for Standardization, 2008, 8 páginas, Dirección URL: http://webstore.iec.ch/preview/info_isoiec38500%7Bed1.0%7Den.pdf [Consulta: 27 de febrero de 2012].
69. Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), Evidencias del valor de TI para las organizaciones mexicanas [en PDF], 30pp, Ciudad de México, AMITI, 2005, Dirección URL: <http://amiti.org.mx/category/publicaciones> [Consulta: 12 de octubre de 2006].
70. Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), Observatorio de Políticas Públicas de Latinoamérica, el Caribe y España [en PDF], 34pp, Ciudad de México, AMITI, Febrero 2012, Dirección URL: <http://amiti.org.mx/category/publicaciones> [Consulta: 22 de marzo de 2012].
71. David Llistar, El fracaso del consenso de Washington: La caída de su mejor alumno, Argentina [En línea Google Books], España, 2003. Ed. Icaria Colección Más Madera, 118 páginas. Dirección URL: <http://books.google.com.mx/books?id=iCHtID3SWeoC&printsec=frontcove>

r&dq=consenso+de+washington&hl=es&sa=X&ei=4zKPT_DeE4K88ASm_c2EDg&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=consenso%20de%20washington&f=false [Consulta: 18 de Abril de 2012].

72. June Jamrichoja Parsons, Conceptos de Computación: Nuevas Perspectivas [libro en línea en Google Books], décima edición, 2008, México, D.F. 485 páginas, Dirección URL: <http://books.google.com.mx/books?id=wUnzW1GMjhEC&pg=PA485&dq=burbuja+punto+com&hl=es&sa=X&ei=0FaQT7vwK9L3ggfi4ojnBA&ved=0CDUQ6AEwAQ#v=onepage&q=burbuja%20punto%20com&f=false> [Consulta: 13 de abril de 2011].
73. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO), Hacia las Sociedades del Conocimiento [en PDF], Paris, UNESCO, 2005, 240 páginas, Dirección URL: <http://www.unesco.org/publications> [Consulta: 16 de agosto de 2011].