

ARTÍCULO

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMPETITIVIDAD: PRESENTE Y FUTURO

Leonel Zapien López

Tecnologías de Información y competitividad: Presente y futuro

Resumen

Las Tecnologías de la Información (TI) han llevado a grandes cambios en la estructura, estrategia y forma de trabajar de organizaciones de todo tipo y tamaño alrededor del mundo; modificando sus procesos y creando, en diversos casos, una gran ventaja competitiva. Sin embargo, el desarrollo de esta tecnología ha llevado a una estandarización y reducción de costos que ha permitido que sea accesible para todos y, consecuentemente, la diferenciación que las TI ofrecían ha terminado por diluirse hasta convertirse simplemente en una necesidad de tipo fundamental para las empresas. Ya no proporcionan como tal una ventaja, y si lo hacen, ésta no es sostenible por mucho tiempo antes de que los competidores alcancen al líder o incluso lo superen. Aunado a esto, las nuevas tendencias señalan a la virtualización y a la tercerización de los servicios de TI mediante la Computación en la Nube, como elementos decisivos en el futuro de las Tecnologías de Información y su impacto final en la competitividad de las organizaciones.

El presente documento muestra un breve panorama de los antecedentes, situación actual, y tendencias a futuro de los diversos aspectos que han influido tanto en el desarrollo de las Tecnologías de Información como de las organizaciones de las cuales forman parte.

Palabras clave: Tecnologías de Información; competitividad; Michael Porter; virtualización; Computación en la Nube.

Information Technology and competitiveness: Present and future

Abstract

The Information Technology (IT) have led to major changes in the structure, strategy and the way of work of organizations of all types and sizes around the world, modifying their processes and creating in several cases a great competitive advantage. However, the development of this technology has led to standardization and cost reductions which have permitted to IT be accessible for everyone, and consequently the differentiation offered by it has been diluted just to a fundamental need to companies, IT does not provide an advantage, and if it does, this advantage is not longer sustainable before competitors reach or even overcome the leader. Likewise, new trends show virtualization and outsourcing of IT services through Cloud Computing, as decisive elements of Information Technology future and its final impact in competitiveness of organizations.

Tecnologías de la Información y competitividad

Haciendo un poco de historia para ponernos en contexto, es importante mencionar que en la década de los 60, sólo unas cuantas grandes compañías tenían acceso a las Tecnologías de Información. Pues las computadoras eran enormes sistemas realmente complejos y costosos, sin olvidar el software, el cual era diseñado a la medida por un ejército de ingenieros. Por varios años su elevado costo hizo que sólo unas pocas compañías pudieran explotar los beneficios que esta tecnología ofrecía sin tener que preocuparse, en un sentido, por competidores con menos recursos. Pero las primeras compañías en invertir abrieron el camino para aquellas que no tenían el capital necesario, y conforme las TI se fueron desarrollando, el resultado fue una tecnología cada vez más accesible para todos.

¿A qué me refiero exactamente con que las TI comenzaron a proporcionar a las empresas enormes beneficios? Básicamente, el contexto va más allá de la funcionalidad directa que ofrecen, como la automatización o la simplificación de algunas tareas para los usuarios. El potencial va mucho más allá y tiene que ver con su impacto real en la competitividad de la organización. Por ejemplo, imaginemos el momento en el que las aerolíneas comenzaron a utilizar TI como parte de sus procesos de compra y reserva de boletos. Todos estamos tal vez bastante familiarizados con la forma en que esto se lleva a cabo actualmente mediante el servicio en línea. Pero imaginemos este proceso hace 30 o 40 años a través de un agente que trabaja para una aerolínea en cuestión (que a partir de este punto del ejemplo llamaremos aerolínea *Alpha*).

Como en ese tiempo no había Internet (para uso público), la compra del boleto se hacía físicamente, o tal vez vía telefónica, pero el registro por parte del personal de aerolínea *Alpha* se hacía en una computadora, de tal forma que el resultado eran los datos del cliente y el servicio otorgado (como su nombre, edad, ciudad de origen, número de vuelo, asiento asignado, etc.) almacenados en una Base de Datos en algún servidor. Ésta tarea, realizada por el agente, se volvió más eficiente gracias al uso de la computadora, ya que el registro del cliente se efectuó sólo la primera vez, y el resto de las ocasiones, con su nombre se podían obtener todos sus datos sin necesidad de solicitarlos cada vez que adquiría un boleto. Esto, en un nivel básico, representa un ahorro de tiempo porque se ha automatizado una tarea, lo cual es uno de los beneficios directos de las TI. Sin embargo, en el contexto más amplio, todos estos registros de clientes no sirven de mucho si no pasan de ser sólo datos almacenados, para convertirse en información que pueda ser explotada por la empresa.

Siguiendo con el mismo ejemplo, *Alpha* puede utilizar todos los datos capturados de sus clientes para obtener información que le permita identificar tipos de consumidores: ¿El motivo del viaje es de negocios o personal?, ¿qué tan frecuentemente viajan los mismos clientes en su aerolínea?, ¿quiénes prefieren asiento de ventanilla o de pasillo?, ¿qué destinos son los más visitados y en qué época del año?, etc. Pues bien, esta información podría ayudar a la aerolínea a

desarrollar planes de mercadotecnia orientados a perfiles de cliente específicos; prever la demanda en temporadas específicas del año o, sencillamente, detectar qué vuelos no le son redituables. Es en este punto donde las TI apoyan la toma de decisiones al proveer información valiosa para los directivos.

Ahora, ¿qué sucedería si, de todas las aerolíneas que hay en el mercado, sólo *Alpha* tuviera acceso al tipo de recursos de TI mencionados? Lo que ocurre es que el resto de las compañías están bastante lejos de competir en el mismo nivel que *Alpha* lo hace. Es cuando una *ventaja tecnológica* pasa a ser una *ventaja competitiva*, que es el sello distintivo, o factor que diferencia, a una organización del resto (Robbins & Coulter, 2010), ya que esta aerolínea puede ofrecer a sus clientes algo que sus competidores no pueden.

Michael Porter, investigador y presidente del Instituto de la Estrategia y Competitividad de la Universidad de Harvard, realizó grandes contribuciones a la administración estratégica. Y una de las más importantes fue explicar cómo las empresas pueden crear una ventaja competitiva sostenible. Una parte fundamental para esto es hacer un análisis de la industria por medio de su modelo de cinco fuerzas, el cual dicta las reglas de la competitividad en una industria (David, 2008).

Las cinco fuerzas de Porter son las siguientes:

1) **Rivalidad actual.** Es, generalmente, la más poderosa de las fuerzas. ¿Qué tan intensa es la rivalidad actual entre competidores de la industria bajo análisis?

2) **Ingreso potencial de nuevos competidores.** Si empresas nuevas pueden entrar fácilmente a la industria, la intensidad de la competencia aumenta. Entonces, ¿qué tan fácil es que nuevos competidores ingresen?

3) **Amenaza de potenciales sustitutos.** ¿Qué tan probable es que productos de otras industrias se puedan utilizar como sustitutos? Esto es muy importante porque se crean presiones en los precios de los productos y consecuentemente en la demanda de parte del consumidor.

4) **Capacidad de negociación de proveedores.** No es la misma presión si varios proveedores pueden ofrecer un tipo de materia prima que si sólo existiera uno. Si es el único, puede fijar el precio que se considere adecuado. Por lo tanto, ¿cuánto poder de negociación tienen los proveedores?

5) **Capacidad de negociación de consumidores.** Es una fuerza de gran peso, ya que se ve afectada por factores como si el consumidor puede cambiar entre marcas o sustitutos, así como de su volumen de compra, entre otras consideraciones. ¿Cuánto poder de negociación tiene el comprador o cliente?

Como podemos ver en el contexto del ejemplo, la ventaja que *Alpha* obtiene a partir de las TI, al ser la primera compañía de su industria en incorporarla a sus procesos, es considerable. Ya que el precio de esta tecnología era bastante elevado hace 40 años, es decir, de acuerdo con Porter no era tan fácil que otras compañías entraran a competir en este punto específico, lo que corresponde al ingreso potencial de nuevos competidores. Sin embargo, en la actualidad las TI son accesibles para la gran mayoría de las organizaciones. ¿Qué sucede entonces con esta ventaja competitiva?

Actualmente, las Tecnologías de Información se han convertido en pieza fundamental de las operaciones diarias de empresas de todo tipo y tamaño. A tal grado que son consideradas como un recurso cada vez más crítico para el éxito de la organización. Tal vez su compañía sea pequeña y no utilice un software especializado para controlar alguno de sus procesos, pero en un nivel más básico; ¿se imagina operar un día completo sin la funcionalidad de un procesador de texto para la elaboración de un reporte, sin una hoja de cálculo para la contabilidad o el reporte de inventario, o qué tal no poder enviar ni recibir ni un solo correo electrónico? La verdad es bastante difícil de imaginar poder operar de esta manera.

Un punto de controversia es que, a pesar de la estrecha relación entre las TI y los procesos del negocio, estas no agreguen valor en todos los casos. Por ejemplo, el cliente espera por default un email de confirmación por su pedido y no lo considera como un valor agregado. Esto se debe a que esta tecnología ha pasado a convertirse en una necesidad de competitividad, en el nivel más fundamental, que permite a las organizaciones sobrevivir. Actualmente su influencia es tal que algunos niveles del negocio no podrían existir sin las TI y la organización sería desplazada por sus competidores.

Veámoslo así: ¿usted dejaría el banco con el que está actualmente y cambiaría a uno que le ofrezca un servicio básico de banca en línea? Si únicamente en esto basa su decisión, claro que no lo haría. Hoy, al elegir un banco, la banca en línea es algo de lo mínimo que el cliente espera recibir en el paquete de servicios que el banco prospecto ofrece. Ya no ofrece valor agregado, ni es un factor diferenciador. Como decía, proporcionan competitividad sólo en el nivel más básico. Si bien el banco que ofrece servicios en línea no tiene necesariamente un mayor rendimiento por esto, sí es un hecho que el banco que no lo ofrece es desplazado fuera del terreno de juego. Simple.

Avances tecnológicos y reducción de costos

Un elemento clave para que las Tecnologías de Información fueran cada vez más accesibles fue la estandarización, hablando tanto de Hardware como de Software. Aunque aun el Software “hecho a la medida” es parte de muchos procesos, actualmente existe una amplia variedad de opciones en aplicaciones de tipo “genéricas”, las cuales requieren un mínimo de configuración; ahora existen Sistemas Operativos de distribución libre, es decir, que no se requiere comprar una licencia para

poder utilizarlo. Y en cuanto al Hardware, las piezas se volvieron intercambiables e inclusive “desechables”.

Los precios del Hardware y Software continúan reduciéndose cada vez más gracias a la estandarización de una tecnología producida de manera rápida, económica y fácilmente reemplazable (ya no es costeable mandar a reparar la tarjeta madre de la PC de escritorio de la secretaria, es más barato y muchísimo más sencillo comprar una nueva). Michael Dell, el genio que reinventó la industria de la computadora personal con su modelo de trabajo, menciona en un artículo de la revista Business 2.0 (Jones, 2003) que a largo plazo la tecnología tendería a estándares de bajo costo. Declaración profética.

Un ejemplo de la reducción de costos es el caso del gigante del comercio electrónico Amazon, quien, a principios de la década pasada, comenzó un agresivo plan de actualización de su equipo de TI, que se tradujo en ahorros de hasta el 24% del presupuesto para este rubro (Ricadela, 2001). Estos resultados fueron consecuencia tanto de la reducción de los precios del Hardware, como de la migración a los ya mencionados Sistemas Operativos de distribución libre, como Linux (el sistema operativo de uso libre número uno), e igualmente está sucediendo con las aplicaciones.

Aquellos enormes cuartos con clima controlado que llegaron a albergar los miles de tubos de vacío, que formaban las primeras computadoras en las compañías de los años 60, fueron sustituidos por servidores con gran capacidad de procesamiento y un reducido consumo de energía. El elevado costo que representaba para las empresas el mantener su equipo funcionando se ha ido reduciendo de forma sustancial, y la continua búsqueda de eficientar el uso de recursos llevó a derribar la siguiente barrera limitante: la barrera física.



Imagen: Gerd Altmann

Caída de la barrera física

Con la caída de la barrera física, es decir el Hardware, ya no es necesario tener varios servidores subutilizados en un centro de datos. La virtualización llegó como el siguiente paso lógico en la evolución de las TI, la cual, de acuerdo a vmlogia.com, se define como “la habilidad de tener varios sistemas operativos funcionando al mismo tiempo en un mismo computador”. Por ejemplo, ahora, en vez de tener 5 servidores en el centro de datos de su empresa, ya solo necesitaría 2 y los 3 restantes se *virtualizan* de forma que todas sus características físicas (disco duro, memoria, tarjeta de red, entre otras), así como lógicas (Sistema Operativo, dirección IP de red, servicios que brinda, etc.), residen en el servidor físico que los hospeda. Los recursos son tomados del huésped, y todas las máquinas virtuales que se tengan en funcionamiento dependen por lo tanto de la capacidad del servidor físico.

Seguramente se preguntará, para mí, como usuario, ¿qué beneficios tiene la virtualización? La verdad es que es transparente. Obviamente, ofrece diversas ventajas, pero en términos prácticos el usuario no notará la diferencia. Y como técnico de servicio, gerente de TI o director de la compañía, ¿qué beneficios tiene para mí la virtualización? Pues esta es la cuestión correcta: lo que usted obtiene es ahorro de recursos. Al tener menos equipo se reduce el consumo de energía, el espacio requerido y los costos de infraestructura. Por otro lado, se reduce trabajo porque se simplifica la administración de los servidores físicos. Además, sirve como una base flexible para un plan de recuperación en caso de desastres, ya que si uno de sus servidores físicos se daña, mientras cuente con un respaldo de sus máquinas virtuales, éstas se pueden poner en funcionamiento en cualquier otro servidor huésped de forma rápida y segura. El único requisito es que se cuente con los recursos de procesamiento, memoria y almacenamiento necesarios.

Actualmente hay diversas compañías que ofrecen aplicaciones y servicios para virtualizar. Desde Computadoras Personales hasta clúster de servidores, y aunque la mayoría de las organizaciones aún cuentan con equipo físico en sus centros de datos, la línea virtual continúa creciendo en popularidad. Y es una tendencia clara a futuro.

La línea virtual

Como sabemos, aunque la aparición de la PC vino a cambiar la forma en que las cosas se hacían de forma definitiva, el surgimiento de Internet provocó una revolución total en el mundo. Y no sólo hablando del aspecto tecnológico, sino que transformó el entorno socio-cultural, económico y hasta el político-legal en el que se desenvuelven las organizaciones. Las generaciones que nacieron después de Internet (hablando tanto de personas como de empresas) ven el mundo de una forma totalmente distinta que sus antecesores. Adoptando las ventajas que ésta tecnología ofrece e incorporándolas a su vida habitual.

Pero, ¿a qué se debe este súbito cambio de tema, pasando de la virtualización de servidores

a la revolución de Internet? Sencillamente a que el siguiente paso (este es el más reciente) fue llevar la virtualización más allá de los límites físicos del centro de datos de la empresa. La tendencia actual es que los servidores ya no estén localizados en el edificio de la compañía. No es necesario. Porque los gigantes tecnológicos como Google, IBM, Microsoft, Oracle, Amazon, entre otros, están apostando fuertemente por software y servicios empresariales que ofrecen a través de Internet.

Así nace la Computación en la Nube o Cloud Computing, el cual es un modelo de prestación de servicios en el que el usuario puede tener todo lo que actualmente tiene en su Computadora Personal para trabajar. Pero la diferencia es que ahora, el software que necesita no está instalado en su disco duro, sino que este es tomado de un catálogo de aplicaciones disponibles en Internet y el documento en el que está trabajando se guarda igualmente en Internet. Con esto, la computadora de su oficina se vuelve una simple *terminal*, ya que no almacena físicamente nada de forma local.

Es un cambio de paradigma bastante grande. Mil preguntas pasan por nuestra mente y la primera de ellas es: ¿qué tan segura está la información en Internet? Bueno, a este respecto, Google esta haciendo una fuerte campaña garantizando la seguridad y el acceso sólo para el usuario a quien pertenecen. Aun así, muchas compañías analizan el hecho de que información de tipo confidencial (datos contables, estratégicos, contactos, recetas o fórmulas secretas, entre otros) esté disponible en la Nube, físicamente, en los servidores de otra compañía. Es difícil concebir este nuevo concepto, ¿no es así?

Las compañías que están promoviendo el Cloud Computing argumentan los siguientes puntos como una ventaja:

1) **Accesibilidad a los datos desde cualquier parte del mundo.** Siempre y cuando se tenga conexión a Internet, se podrán recuperar datos a través de cualquier dispositivo como una Computadora Personal, una Laptop, una Tablet, o un Smarthphone.

2) **Reducción de costos.** Este punto es muy amplio, ya que abarca desde el ahorro en factores relacionados directamente con la eliminación de servidores y equipo que ya no es necesario físicamente en la empresa, así como ahorro en infraestructura (ya no sería requerido el equipo de aire acondicionado de precisión del centro de datos); reducción considerable del consumo de energía eléctrica, reducción de la plantilla de personal de TI para dar soporte, entre otros. Por otro lado, también implica ahorros en licencias de software y actualización tecnológica, lo cual se explica en los siguientes puntos.

3) **Licencias.** Ya no se necesita adquirir un software e instalarlo en cada computadora. El software basado en Web se paga bajo el concepto de demanda y el cobro se hace

en base al consumo realizado. Por ejemplo, Microsoft ofrece entre su cartera de servicios empresariales lo que llama Online Services (Servicios en Línea), y usted puede agregar lo que requiera del catálogo disponible de aplicaciones y servicios por un pago fijo por cada usuario o por cada equipo de forma mensual.

4) **Disponibilidad.** Los servicios de Cloud Computing que ofrecen las empresas antes mencionadas incluyen el soporte técnico, la replicación entre distintos centros de datos y todo lo necesario para asegurar la disponibilidad, tanto de los servicios como de los datos de la compañía que contrata 24x7x365. Es decir, cualquier día a cualquier hora.

5) **Actualizaciones.** Hablando de software a todos los niveles, desde la versión de Office hasta el Sistema Operativo que se utilice, la realidad es que en la mayoría de las empresas no se realizan actualizaciones periódicas del mismo. ¿La razón? El costo. Simplemente no podemos seguir el ritmo a cada nueva versión que sale al mercado. En un artículo publicado por *CNN Expansión* (Goldman, 2011), se menciona un estudio realizado por la firma NetApplications en el que se estima que más del 50% de las computadoras del mundo aún usan Windows XP, el cual es un Sistema Operativo con más de 10 años de existencia. ¿Se siente identificado? Bajo el esquema de Cloud Computing, como el software ya no reside en su equipo sino que éste se baja de Internet, el disponer siempre de la versión más actual del software forma parte del "paquete básico de beneficios" que son ofrecidos.

Sin embargo, no hay que perder de vista que trabajar en la Nube no significa solamente un cambio en lo relacionado con el software, como se había mencionado anteriormente, también cambia la forma de guardar los datos de la organización. Este punto es fundamental, pues la Nube permite asegurar la continuidad de los servicios mediante una alta disponibilidad del centro de datos de la empresa (Flores, 2011). Así mismo, la Nube apoya a aquellas empresas que no cuentan con recursos suficientes para invertir en la infraestructura necesaria de TI para afrontar escenarios de desastre, pues por su bajo costo se convierte en una solución bastante viable (Instituto Mexicano de la Competitividad, 2011).

El Cloud Computing, al ser confiable por ofrecer altos niveles de disponibilidad, es entonces una buena opción para respaldar los datos de la organización. En vez de realizar una gran inversión para adquirir y mantener equipo con arreglos de discos en centros de datos alternos, a fin de contar con un plan adecuado de recuperación de desastres. Sin embargo, en la realidad, hay quienes se sienten más seguros manteniendo la información propia dentro de su site, como aquellos que confían más en la disponibilidad de la Nube debido al conjunto de mejores prácticas que una empresa especializada puede ofrecer para la replicación y recuperación de datos. Es por esto

que una buena opción de bajo costo para mantener los respaldos de los datos de la organización puede ser el implementar un esquema híbrido que tome lo mejor de ambas opciones, tanto del almacenamiento en sitio como en la Nube, lo que proporcionaría un modelo seguro para la empresa (McKendrick, 2012).

En el contexto de las empresas en México, si bien el esquema de Cloud Computing va creciendo, este no es todavía lo suficientemente fuerte, pues el índice de empresas que se mantienen en el esquema de computación convencional es aún elevado. Sin embargo, los casos de éxito de organizaciones de diversos tamaños y sectores son bastante prometedores al respecto. Por ejemplo, Volaris emprendió hace un par de años un programa para comenzar a utilizar Microsoft Office 365, lo cual en palabras de Luis Fernando Ávila, responsable de la Dirección de Tecnologías de Información, les proporcionó un servicio confiable y seguro que en conjunto con otras soluciones de Microsoft, se vio reflejado en la empresa en una mayor productividad y eficiencia, así como una reducción considerable de costos (Microsoft, 2011).

Complementando a lo anterior, es necesario mencionar que el Instituto Mexicano para la Competitividad (2011) ha realizado algunos estudios y estimaciones respecto al impacto de la computación en la Nube en las empresas en México, y muestra algunas estadísticas sobre los resultados obtenidos. Extracto de esta información es mostrado a continuación:

- En el caso de instituciones de intermediación crediticia y financiera, Banamex presenta un ahorro de \$1,258 millones de pesos (mdp), seguido de BBVA con \$1,184 mdp, y enseguida HSBC con \$407 mdp.
- Para el sector de comercio al por menor, se tienen empresas como Bodega Aurrerá con un ahorro de \$304 millones de pesos, Soriana con 191 mdp y Walmart con 190 mdp. Lo que representa ahorros de alrededor del 30% de su presupuesto total para TI.
- En la industria alimentaria, algunos casos como Bimbo, con un ahorro de 426 mdp, Sigma con 127 mdp y Grupo Industrial Lala con 92 mdp, representan 36% de ahorro en promedio.

Como se puede observar, los beneficios que la computación en la Nube ofrece son diversos, sin embargo también hay puntos a considerar en contra, algunos de los cuales son:

1) **Pérdida del control.** En este esquema el software y los servicios obviamente ya no están bajo el control de la compañía. Esto es, a final de cuentas, otro nivel de outsourcing o tercerización de servicios, pero lo que más preocupa a empresas de todos los niveles es que esto también sucede con su información. Este punto viene estrechamente relacionado con el siguiente.

2) **Seguridad.** Como se mencionaba anteriormente, ¿qué tan seguros están mis datos en Internet? Pues aunque se firmen acuerdos de confidencialidad entre la compañía que está adquiriendo el servicio y la compañía que lo otorga (llámese Google, Microsoft, IBM, Oracle, o quien sea), en general aún existe cierto nivel de incertidumbre sobre información realmente crítica de las empresas.

3) **Dependencia.** Aunque existan diversos ofertantes de servicio, de cualquier forma se crea un alto grado de dependencia con la compañía en la que se “hospede”, ya que no se tiene el control de lo que pasa con sus aplicaciones e información. Si deciden aumentar el costo del servicio, no se tendría otra opción que pagarlo (al menos en lo que cambia de proveedor).

Computación en la nube

El iniciador de la Fundación de Software Libre (Free Software Foundation), Richard Stallman, es uno de los principales opositores del Cloud Computing. Las razones son bastante evidentes, ya que si se utilizan aplicaciones basadas en la Nube se está forzando a empresas y usuarios de todos los niveles a que utilicen software propietario de la compañía con quien se tengan contratados estos servicios. Si bien por un lado esto forzaría a eliminar las copias ilegales de software o piratería, por otro lado también minimiza el uso del software libre, el cual, como se mencionó anteriormente, comienza a tener una amplia aceptación y difusión entre compañías de todos los tamaños como parte de sus estrategias de estandarización y reducción de costos (como el caso de Amazon y sus servidores con Sistema Operativo Linux). En este aspecto, hasta el momento el Cloud Computing es considerado un retroceso en lo que respecta al desarrollo del software libre.

La computación en la Nube tiene tanto defensores como detractores, y aunque hasta el momento estos servicios son una opción más para las empresas, no muchas han adoptado esta tecnología aún por el gran cambio que implica. El proceso de migración a la Nube puede llevar varios años, y mucho dependerá de la presión que ejerzan las grandes organizaciones que lo promueven.

La tercerización de servicios de TI en Internet sería en definitiva un catalizador más para el fenómeno que se ha venido exponiendo, pues en un futuro, para las compañías que sean “usuarios” de estos servicios, su proveedor TI será lo mismo que su proveedor de telefonía y podrá cambiar de un proveedor a otro en base al precio o servicio que éste ofrezca. La presión de la competencia entre las empresas que ofrecen Cloud Computing llevará a costos cada vez más bajos y, consecuentemente, las Tecnologías de Información serán tan accesibles como el tener una línea telefónica en su oficina. Una tecnología accesible para todo mundo, desde una perspectiva de infraestructura, no representa por lo tanto una ventaja competitiva sostenible para ninguna compañía.

Finalmente, en el contexto de la necesidad de las empresas de las Tecnologías de Información,

para Nicholas Carr (2005), estas son parte de lo que él llama *tecnologías infraestructurales*, es decir, tecnologías en las que en las primeras etapas de su desarrollo el acceso a estas presenta limitaciones físicas y un elevado costo, proporcionando una gran ventaja sobre los competidores gracias a importantes cambios operativos. Estas *tecnologías infraestructurales* producen a largo plazo grandes cambios en los mercados y terminan siendo difundidas como parte de un proceso natural. Es inevitable entonces que se inviertan grandes cantidades de dinero para su desarrollo y, por consiguiente, se vuelvan accesibles para todos a medida que los beneficios que ofrecieron de forma inicial se diluyen y terminan siendo parte implícita de la cotidianidad de la vida. Un ejemplo claro de esto es la energía eléctrica, una gran ventaja competitiva en el siglo XIX. Pero algo tan común y accesible hoy en día, que simplemente no es considerado en los análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de las empresas (análisis FODA), es decir, es imprescindible para la gran mayoría de las organizaciones, y sin ésta definitivamente estarían fuera del negocio. Sin embargo, todos tienen electricidad, por lo tanto no ofrece una ventaja competitiva, así que no es tomado en cuenta dentro del proceso de planeación estratégica de las empresas.



Richard Stallman promotor del Software Libre

Conclusiones

El probable futuro de las Tecnologías de Información es el de una *tecnología infraestructural*. A pesar de que continúen desempeñando un papel imprescindible en la operación de las organizaciones, y éstas continúen asignando gran parte de presupuesto para su desarrollo, terminarán pasando al segundo plano. En este momento, desde el punto de vista estratégico, el modelo de las cinco

fuerzas de Michael Porter se debilita al derribar la barrera que imposibilitaba la entrada a nuevos competidores, pues la tecnología que en un principio era costosa es ahora accesible para la gran mayoría de empresas.

Por otro lado, la virtualización de servidores y la disponibilidad de servicios en la Nube son ya una realidad, pues gradualmente están logrando una mayor penetración en el mercado. A pesar de la oposición de muchos, las presiones de la industria son grandes y si las cosas siguen como hasta el momento, todo indica que la era de las Tecnologías de Información en servidores locales dentro de las empresas está próxima a terminar. Si bien no a corto plazo, es el futuro inminente.

Una adecuada gestión de las TI pueden mejorar los procesos de las empresas, elevar la productividad y ofrecer bastantes posibilidades en un mercado altamente competido como lo es el actual. Sin embargo, han pasado de ser un elemento competitivo a una pieza fundamental para mantenerse en el mapa. Sencillamente, son una necesidad de competitividad en el nivel más fundamental.

Para finalizar, si las TI son una *tecnología infraestructural*, como menciona Nicholas Carr, me gustaría terminar con una cita de Jeff Bezos, Director Ejecutivo de la empresa Amazon, que en un artículo de la Universidad de Standford (Standford University, 2008) dice lo siguiente: “Usted no genera su propia electricidad. ¿Por qué entonces generar sus propios servicios de computación?”.

Bibliografía

CARR, Nicholas. *Las tecnologías de la información. ¿Son realmente una ventaja competitiva?*. España: Urano, 2005.

DAVID, Fred. *Conceptos de administración estratégica*. Decimoprimer edición. México: Pearson Educación, 2008.

DOÑA, Jesús; García, Juan E.; López, Jesús; Pascual Francisco y Pascual, Rubén. *Virtualización de servidores. Una solución de futuro*. Recuperado de: http://www.mundointernet.es/IMG/pdf/ponencia159_2.pdf

FLORES, Everardo. La nube digital o Cloud Computing: el nuevo centro de gravedad del software. *Pyme Adminístrate hoy*. 18 (209), 54-57, septiembre, 2011.

GILDER, George. (2006). *The information factories*. Wired Magazine. Recuperado de: <http://www.wired.com/wired/archive/14.10/cloudware.html>

GOLDMAN, David. *Google y Microsoft: ¡a pelear!*. Recuperado de: <http://www.>

cnnextension.com/tecnologia/2011/05/13/google-y-microsoft-a-luchar

GÓMEZ, Álvaro y Suárez, Carlos. *Sistemas de Información: Herramientas prácticas para la gestión empresarial*. España: RA-MA, 2003.

Google Inc. *Google Apps for Business*. Recuperado de: <http://www.google.com/apps/intl/es-419/business/>

Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (2011). “*Cómputo en la nube*”: *nuevo detonador para la competitividad de México*. Recuperado de: http://imco.org.mx/images/pdf/Computo_en_la_Nube-detonador_de_competitividad_doc.pdf

International Business Machines Corporation (IBM). *IBM Cloud Computing*. Recuperado de: <http://www.ibm.com/mx/services/cloud.phtml?lnk=mhso>

JOHNSON, Bobbie. *Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman*. Recuperado de: <http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>

JONES, Kathryn. (2003). *The Dell way*. *Busines 2.0 Magazine*. Recuperado de: http://money.cnn.com/magazines/business2/business2_archive/2003/02/01/335960/index.htm

LAUDON, Ken y Laudon, J. *Sistemas de Información Gerencial: Administración de la empresa digital*. Décima edición. México: Pearson, 2008.

MCKENDRICK, Joe. (2012). *Why a Hybrid Approach to Cloud Computing Works Best for Now*. Recuperado de: <http://www.forbes.com/sites/joemckendrick/2012/01/17/why-a-hybrid-approach-to-cloud-computing-works-best-for-now/>

Microsoft Corporation. *Microsoft Online Services Datasheet December 10.pdf*. Recuperado de: <http://www.microsoft.com/online/es-es/buy.aspx>

Microsoft Corporation. *Microsoft Office 365 caso de éxito: Microsoft Office 365 y Volaris te llevan a las nubes*. Recuperado de: <http://www.microsoft.com/business/es-cl/office365/Paginas/casos-de-exito.aspx>

Oracle Corporation. *¿Qué es la Computación en Nube y por qué debe usted interesarse por ella?*. Recuperado de: http://www.oracle.com/webapps/dialogue/ns/dlgwelcome.jsp?p_ext=Y&p_dlg_id=10656474&src=7372294&Act=33&sckw=WWMK11067056MPP012.GCM.9333

RAY, John. *Guía esencial Linux*. España: Pearson, 2002.

RICADELA, Aaron. (2001). *Amazon Says It's Spending Less On IT*. Recuperado de: <http://www.informationweek.com/news/6507136>.

ROBBINS, Stephen y Coulter, Mary. *Administración*. Décima edición. México: Pearson, 2010.

Standford University. School of Engineering. Case Publisher. *Amazon enters the Cloud Computing*. Recuperado de: <http://www.stanford.edu/class/ee204/Publications/Amazon-EE353-2008-1.pdf>

THOMPSON, Arthur y Strickland, A. *Administración estratégica*. Decimotercera edición. México: McGraw-Hill, 2004.

TURBAN, Efraim; Leidner, Dorothy; Mclean, Ephraim y Wetherbe, James. *Information technology for management. Transforming organizations in the digital economy*. 6th Edition. United States of America: Wiley, 2008.

VMlogía. *Introducción básica a la virtualización*. Recuperado de: http://www.vmlogia.com/Queesv/introduccion_virtualizacion.pdf