

EL IMPACTO DE LA TECNOLOGIA DE INFORMACION EN LA EMPRESA DE LOS 90S

Por : Francisco Rueda

Ingeniero de Sistemas y Computación, Universidad de Los Andes

DEA en Informática, Universidad de Grenoble

Profesor Investigador, Departamento de Ingeniería de Sistemas, Universidad de los Andes, Bogotá

Apartado Aéreo 4976 Bogotá - Colombia

Fax : 2840796 (Bogotá)

Dirección electrónica : frueda@cdcnet.uniandes.edu.co

RESUMEN

En el mundo actual se oye hablar mucho de tecnologías como robótica, EDI, groupware, correo electrónico, etc. y se dice que ellas están transformando a las organizaciones. En este artículo, que fue elaborado a partir de un estudio bibliográfico sobre el tema, se presentan algunos de los cambios más importantes que ellas están induciendo, haciendo énfasis en dos aspectos : la competitividad y la estructura administrativa y organizacional. Es la opinión del autor que el conocimiento de las empresas sobre estos temas es condición indispensable para poder competir eficientemente en el turbulento mundo de la década de lo 90s.

Introducción

Según Bradley et al (1) , los propulsores más destacados del cambio estratégico en el mundo actual son la globalización y la innovación tecnológica, y están acelerándose a un ritmo que los hará aún más importantes en la década venidera.

En opinión de los autores anteriores está ocurriendo una nueva fusión de la tecnología de información y las telecomunicaciones, que afectará radicalmente a todas las compañías, aún a las que no han sido usuarias importantes de tecnología. Esta nueva fusión es extraordinariamente dinámica y va a conducir a cambios fundamentales en la estructura de las firmas, quienes estarán más interconectadas, lo cual favorecerá el trabajo cooperativo y requerirá formas distintas de administración y control . Otro efecto importante de esta fusión consiste en que las estrategias de competitividad de las firmas están siendo y serán crecientemente afectadas por la creación de nuevas industrias, la reestructuración de otras y el énfasis en la búsqueda de ventajas competitivas.

En este artículo se presentan algunos de los gradientes de cambio más destacados.

El impacto de la Informática en la empresa de los 90s

Las principales conclusiones de un estudio realizado por varios investigadores de la escuela de negocios de la Universidad de MIT con respecto al impacto de la tecnología de información en la empresa de los 90s son los siguientes (3) :

- i. Está posibilitando cambios fundamentales en la forma de hacer el trabajo

El grado en el cual un trabajo cambia propulsado por la tecnología de información depende de qué tanto se basa en información. En algunas empresas un porcentaje muy alto de los empleados tienen trabajos con estas características, y existe una tendencia a que esto se refuerce, según Naisbitt (4)

Los impactos sobre el trabajo van a llegar a todos los niveles: el de producción (en donde la robótica va a afectar la producción física, el procesamiento de datos la producción de información como facturación y contabilidad y los sistemas de diseño, herramientas CASE y similares la producción de conocimiento), el de coordinación, por la posibilidad que ofrece esta tecnología de reducir el tiempo y la distancia a cero, y de constituir una memoria organizacional, y el de administración por sus efectos sobre la dirección y el control.

- ii. Está posibilitando la integración de funciones del negocio a todos los niveles, dentro de y entre las organizaciones

Una de las razones más importantes del cambio inducido por la tecnología informática tiene que ver con la posibilidad de contar con cualquier información, en cualquier momento, de cualquier lugar, y de cualquier manera que se quiera mirar. Esto permitirá la integración de funciones dentro de la cadena de valor en una compañía (al permitir, por ejemplo la integración de el diseño, la ingeniería y la producción) o entre compañías (cuando distintas actividades de la cadena de valor se pueden realizar en diferentes empresas) y abrirá posibilidades como mercados electrónicos, que involucran eventualmente varias organizaciones (los sistemas manejados por las agencias de viajes constituyen un muy buen ejemplo de esto)..

- iii. Está causando desplazamientos en el clima de competitividad de las empresas

Uno de los aspectos que más se ha visto afectado por la tecnología informática es el de la competitividad entre las empresas, debido fundamentalmente a las nuevas posibilidades que ofrece a éstas lo cual genera nuevas formas de competir y colaborar. La creación de nuevas empresas y la alteración de las condiciones de interrelación con clientes, proveedores y competidores son quizás las razones más importantes para la ocurrencia de este fenómeno.

- iv. Presenta nuevas oportunidades estratégicas para que las organizaciones reevaluen su misión y sus operaciones

La experiencia muestra que la introducción de la tecnología informática puede contribuir no sólo a reevaluar las condiciones de competitividad de una empresa sino también a redefinir su misión y sus operaciones. En opinión de Scott (3) esto se logra a través de tres etapas, la automatización (que permite reducir los costos de producción), la informatización (que se logra cuando la automatización genera información adicional que puede ser usada en provecho de la empresa) y la transformación (que es un estado caracterizado por liderazgo, visión y un proceso sostenido de empoderamiento de la organización).

- v. La aplicación exitosa de la tecnología de información requerirá cambios en la estructura administrativa y organizacional

El uso de tecnología informática puede contribuir a la redefinición de la organización, entre otras razones por permitir la distribución de poder, función y control, para dirigirlo hacia donde es más efectivo, teniendo en cuenta la misión y los objetivos de la organización y su cultura.

Las organizaciones han manejado tradicionalmente alguna forma de estructura matricial, que involucra productos, mercados, funciones y geografía. Con la disminución de los costos de coordinación estas formas de organización deben ser repensadas. Por ejemplo la posibilidad de constituir grupos de trabajo multigeográficos abre nuevas posibilidades que conllevan a cambios en las formas tradicionales de medición, recompensas, incentivos y cualidades requeridas.

- vi. Un desafío muy importante para la administración de los 90s consistirá en conducir a sus organizaciones a través de las transformaciones necesarias para prosperar en un ambiente competido globalmente.

Las conclusiones del estudio de MIT, reseñadas más arriba, nos muestran un panorama muy amplio con respecto a la influencia de la tecnología de información en las empresas. En las siguientes secciones centraremos la atención en dos aspectos: el impacto en la competitividad y en la estructura administrativa y organizacional.

La tecnología de información y la competitividad de las empresas

Según Bradley et al (1) la tecnología inducirá la creación de muchas industrias nuevas y, más importante aún, la reestructuración de muchas de las existentes, entendiéndose por ésta el cambio de las bases de ventajas competitivas de las industrias y la modificación de las maneras en las cuales los proveedores, los clientes y las empresas rivales compiten, cooperan y en general interactúan entre sí.

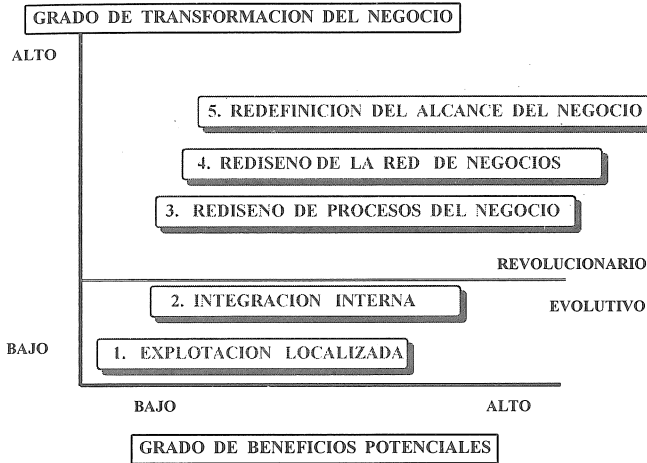
Podrían darse muchos ejemplos de la afirmación anterior, pero para nuestros propósitos basta con citar uno: lo ocurrido en la bolsa de valores de Londres, la cual tuvo importantes transformaciones impulsada principalmente por dos factores: las políticas de desregulación y la introducción de nuevas tecnologías. Las primeras permitieron una mucha participación de firmas en el mercado y terminaron con las comisiones fijas. La segunda aumentó substancialmente la eficiencia del mercado permitiendo el acceso a la información a todos los interesados, en forma independiente de su localización física. Los cambios inducidos fueron dramáticos: todos los comisionistas se instalaron en sus oficinas en donde pudieron contar con más facilidades para su trabajo, como recursos de información, modelos de computador y clientes; la participación extranjera llegó a constituir cerca del 50%, mientras en otras bolsas esta apenas alcanza el 2% o 5%, lo cual hizo que muchos negocios se desplazaran hacia Londres. Además de lo anterior los márgenes de las empresas comisionistas se redujeron substancialmente, conduciendo en algunos casos a importantes pérdidas.

Mostraremos a continuación diferentes puntos de vista que muestran cómo puede la tecnología informática inducir cambios en la estrategia de la empresa.

Diferentes niveles de impacto de la tecnología de información en la estrategia

Venkatraman (5) dice que las empresas deben redefinir la función de la tecnología de información, desde su posición clásica de soporte, hasta una en la cual pueda jugar un papel crítico en la formulación y en la implementación de la estrategia.

Según el autor mencionado la reconfiguración del negocio teniendo en cuenta la tecnología de información puede tener varios grados como se ilustran en la siguiente gráfica.



Como puede verse, el grado de beneficios potenciales depende del grado de transformación, el cual puede ser de cinco tipos, descritos a continuación.

La *explotación localizada* se refiere al uso de la tecnología de información dentro de las funciones del negocio, como manufactura o mercadeo, o aún a actividades de negocios aisladas dentro de las funciones. Con lo anterior se obtienen mejoras en la eficiencia sin impactar áreas organizacionales relacionadas.

Como ejemplos de aplicaciones con estas características son los sistemas CAD/CAM, los sistemas de soporte al cliente y los sistemas de entrada de pedidos.

La *integración interna* se refiere a la explotación de la tecnología de información en diferentes actividades en los procesos del negocio. Hay dos tipos importantes de integración: técnica y organizacional. La primera se refiere a los equipos y la segunda a las actividades.

Como ejemplo de una aplicación con estas características se puede mencionar el sistema que soporta la cuenta de manejo de dinero en la compañía Merrill Lynch que inició un proceso que acercó a las compañías de servicios financieros con los bancos. Esta es una cuenta consolidada de manejo de activos que puede incluir cuentas de cheques y de inversión, tarjetas de crédito y débito, mercado de dinero y fondos mutuos. Esta cuenta tiene la característica de presentar al cliente en forma unificada una línea completa de servicios de la compañía, integrando y combinando lo que antes eran líneas separadas de negocios. Los cambios inducidos por este sistema fueron dramáticos, pues le permitieron a Merrill Lynch conservar sus clientes aún ante la existencia de ciclos financieros que hacen que algunas inversiones dejen de ser atractivas y que otras surjan, al poder ofrecer una gama amplia de alternativas dentro de la cuenta y generando barreras psicológicas que evitan que los clientes vayan a otra parte.

El *rediseño de procesos del negocio* se refiere a su reconfiguración, usando la tecnología de información como punto central. Refleja un esfuerzo conciente de alinear la infraestructura de tecnología de información con los procesos del negocio, en lugar de simplemente sobreponer la plataforma tecnológica a estos.

Un ejemplo de lo anterior es Batterymarch, una compañía de manejo de fondos de pensiones que pudo reducir substancialmente sus necesidades de personal trabajando con acciones no apetecidas por manejadores de portafolios, logrando así una mayor eficiencia a través del rediseño del negocio.

El *rediseño de la red de negocios* se refiere a la reconfiguración del alcance y de las tareas de la red de negocios involucrada en la creación y suministro de bienes y servicios. Incluye las tareas dentro y fuera de los límites formales de la organización, y constituye una alternativa a las tradicionales integración horizontal y vertical. Es importante aclarar que este concepto es diferente al de EDI que tiene que ver con los aspectos técnicos de las redes y el intercambio de información entre compañías.

Un ejemplo de interconexión entre compañías es el de las redes interbancarias como Servibanca o Redeban que permiten compartir infraestructura tecnológica. Otro ejemplo son los sistemas de reservas de aerolíneas como el Sabre de American Airlines que integran varias compañías. Sin embargo, el verdadero rediseño de la red de negocios se logra cuando cada compañía desempeña un rol específico en el sistema de información, en un mercado especializado, lo cual crea oportunidades para explotar creativamente las capacidades de la tecnología de información.

La *redefinición en el alcance del negocio* se refiere a la posibilidad de ampliar la misión y/o el alcance del negocio, a través de productos y servicios relacionados.

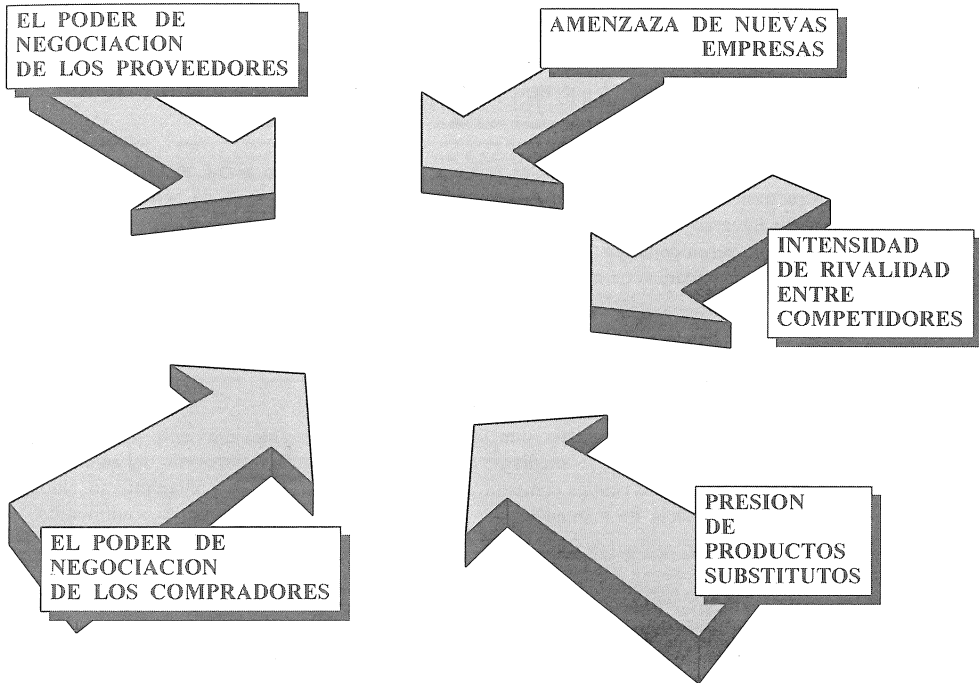
Un ejemplo es el sistema Otisline de la compañía Otis, que soporta el proceso de mantenimiento de sus equipos (ascensores, escaleras mecánicas,...) en todo el país mediante un sistema en línea. Lo interesante del asunto no es sólo que la compañía haya podido aumentar su ventaja competitiva al mejorar su servicio de mantenimiento, sino que le abrió un nuevo mercado para el servicio de mantenimiento de ascensores de otras compañías, ampliando el dominio del negocio.

Algo parecido podemos decir del sistema Sabre, de American Airlines, que no sólo le permitió a la compañía prestar un mejor servicio, sino que además hizo posible que otras compañías lo usaran, generando con esto importantes ganancias, lo cual hizo que esta actividad se convirtiera en una de sus actividades importantes..

El papel de la tecnología en la competitividad de las empresas

Según Bradley et al (1) cuando las firmas invierten en tecnología para obtener ventajas competitivas están tratando de disminuir sus costos, aumentar el desempeño de sus productos y servicios a los ojos del consumidor o mejorar la velocidad de respuesta. Las ventajas buscadas no son absolutas sino relacionadas con la competencia.. Lo que se busca es disminuir los costos por medio de economías de escala o alcance, reducir del costo de las transacciones, explotar los vínculos entre varias actividades de la compañía o administrar la interrelación con otros negocios de la firma. También puede buscarse aumentar la diferenciación respondiendo más efectivamente a las necesidades del comprador con respecto a la calidad, desempeño, servicio, diferentes aspectos o ciclos de tiempo

Una forma de entender el impacto de la tecnología informática en la competitividad, en opinión de Ives (9), es tener en cuenta los factores que inciden en la competitividad de las empresas, según Porter, los cuales se muestran en la siguiente figura :



Según el autor mencionado, la tecnología de información puede tener un impacto importante en cada uno de los elementos mostrados en la figura: la amenaza de nuevas empresas, la intensidad de la rivalidad entre los competidores, la presión de productos sustitutos, el poder de negociación de los compradores y el poder de negociación de los proveedores.

Ya vimos que una de las posibilidades que ofrece la tecnología de información es la *creación de nuevas empresas*, basadas en ella. Los servicios de información de crédito o los servicios de valor agregado de diferente tipo constituyen ejemplos al respecto. Lo interesante de este tipo de nuevas compañías, en nuestro caso, es que pueden afectar las condiciones de competitividad del medio.

El ejemplo de la bolsa de Londres dado más arriba sirve para ilustrar cómo la tecnología informática puede contribuir substancialmente a *modificar la intensidad de rivalidad entre competidores*.

La tecnología puede contribuir a crear *productos sustitutos* como es el caso de los sistemas EDI que de alguna manera constituyen una alternativa a la distribución de encomiendas o a crear barreras de entrada para ellos, como en el caso de los sistemas de reservas de las aerolíneas que han hecho muy difícil que otras empresas entren a prestar servicios similares teniendo en cuenta la dificultad de replicar su *infraestructura tecnológica* y su *"know how"*.

En el mundo de la computación la tecnología de sistemas propietarios, ya en vías de extinción por el surgimiento de los estándares, nos proporciona un muy buen ejemplo de cómo se puede reducir severamente *la capacidad de negociación de los clientes*. Otro ejemplo a la mano es el de la compañía Merrill Lynch, mencionado más arriba, que pudo aumentar su capacidad de negociación con los clientes ofreciéndoles un paquete integrado de servicios que hizo que para estos fuera más difícil buscar a empresas de la competencia para la obtención de esos servicios, teniendo en

cuenta la facilidad que entrañaba el poder obtener una gama amplia de servicios financieros a través de una sola empresa.

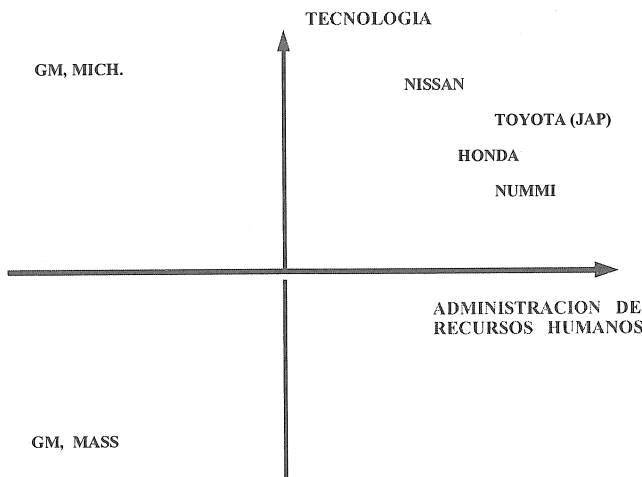
El *poder de negociación con los proveedores* suministrándoles información estratégica como es el caso de algunos almacenes de cadena que pueden analizar las características de sus clientes y su tendencias de consumo y "realimentar" con esta información a sus proveedores para que estos tomen decisiones de producción, o las que ofrecen servicios de EDI para interconexión con sus proveedores pues, una vez estos han entrado en ellos es muy difícil salirse por las desventajas que esto podría representar desde diferentes perspectivas.

La relación entre la tecnología, la estructura organizacional, los procesos administrativos y los individuos y roles.

Según lo dicho anteriormente la tecnología de información producirá profundos cambios en el ambiente empresarial. Sin embargo, hay que tener presente que ésta por sí sola no garantiza su éxito, sino que se necesita un proceso que involucre a la gente y al cambio organizacional. En lo que sigue analizaremos algunos de los impactos más destacados de la tecnología en diversos aspectos como la estructura organizacional, los procesos administrativos y los individuos y roles.

La relación entre el impacto de la tecnología y las políticas de administración de los recursos humanos

Osterman (10) sostiene que el impacto de la tecnología en una organización depende de la estrategia de manejo de los recursos humanos. Para ilustrarlo nos muestra el caso del sector automotriz en donde se ve claramente este hecho. La siguiente figura ilustra sobre los grados de desarrollo tecnológico y de desarrollo de las políticas de recursos humanos en diferentes empresas de ese sector :



Teniendo en cuenta las características anteriores podemos ahora analizar la productividad y número de defectos en cada una de esas empresas :

	Productiv. (2)	Calidad (1)	Nivel Automat.
Honda (EU)	19 . 2	72 . 0	77 . 0
Nissan (EU)	24 . 5	70 . 0	89 . 2
NUMMI	19 . 0	69 . 0	62 . 8
Toyota (J)	15 . 6	63 . 0	79 . 6
GM. Mich	33 . 7	137 . 0	100 . 0
GM, Mass	34 . 2	116 . 0	7 . 3

(1) Defectos / 100 unidades

(2) Horas requeridas para producir una unidad

Puede verse que empresas con un alto desarrollo tecnológico pero con un bajo desarrollo en su política de administración de recursos humanos como GM, Michigan tienen resultados de productividad muy bajos, comparables a los de empresas con un bajo desarrollo tecnológico y con políticas pobres de desarrollo de recursos humanos como GM, Mass, mientras empresas como NUMMI, con un alto desarrollo de las políticas de desarrollo de los recursos humanos y un desarrollo tecnológico mediano tienen resultados bastante más favorables.

En el mundo informático no conocemos estudios que muestren una relación tan contundente entre el impacto de la tecnología y el manejo de recursos humanos, pero podemos intuir que las cosas tienen una tendencia similar. Por ejemplo, en las empresas en las que no se han creado las condiciones adecuadas para que los empleados tengan una formación adecuada, y además flexibilidad y creatividad en el desempeño de sus labores podemos esperar que inversiones cuantiosas en tecnologías como el correo electrónico, el EDI o el groupware, no se vean recompensadas por aumentos en la eficiencia, la competitividad o el servicio al cliente. Esto está muy relacionado con el denominado nivel de "empoderamiento" de los empleados y su relación con su productividad.

La influencia de la tecnología en los individuos y roles

En cuanto a la relación entre la tecnología y el nivel de empleo Osterman concluye que hay que tener en cuenta tres aspectos : por un lado, podrían ocurrir desplazamientos en el empleo dentro de una empresa, pero estos podrían ser absorbidos por el sistema económico, por otro, los desplazamientos en la empresa dependen de la facilidad que tengan los trabajadores para reubicarse, lo cual nos lleva a concluir que en últimas, todo depende de las características de la empresa.

En cuanto a la relación entre la introducción de la tecnología y la eventual descalificación que esto puede generar en algunos de sus empleados, Osterman afirma que todo depende de la cultura de la empresa, porque si bien puede usarse un enfoque taylorista, que proclama que la máquina puede usarse para substituir al trabajador, también puede usarse el de potenciar a éste, "dándole inteligencia a la máquina".

Osterman también opina que hay tres características de la tecnología de información que nos ayudan a entender su impacto en la organización : por una lado, conduce a una integración más estrecha entre las funciones y una mayor interdependencia de las actividades, por otro exige una respuesta más rápida y respuestas en tiempo real, y por

último, las consecuencias de los errores y las "caídas" del sistema son más costosas (en los sistemas de cajeros automáticos que hacen actualizaciones en línea los errores son mucho más peligrosos que cuando todas las actividades se realizaban en forma manual).

Como consecuencia de lo anterior la naturaleza de las habilidades requeridas cambia, desde las manuales hacia las de manejo de datos. Además es muy importante el nivel de responsabilidad, pues los errores cuestan caro.

Además de lo anterior, al existir una tendencia a romper barreras intra e interinstitucionales, se generan varios efectos : necesidad de cambios en los roles de los empleados y administradores al fluir más información hacia y desde los empleados, cambios en la percepción de los supervisores con respecto a su trabajo, al contar con más información pero menos poder sobre sus subordinados, desplazamientos en las carreras de los empleados, al existir una posibilidad de desplazamiento hacia otras dependencias de la empresa o hacia otras empresas.

Según un ejecutivo citado en un artículo " en una empresa interconectada, el estilo de supervisión cambia. Hay menos supervisión del contenido del trabajo y más del desempeño global de la persona y de su carrera". Lo cual se ve reforzado por la opinión de otro, quien conceptua que " (en la empresa interconectada) tengo que confiar en el profesionalismo y dedicación de mi gente y no en la supervisión directa" (11)

La informática como tecnología coordinadora y de integración

Según Rockart (12) la tecnología de información debe ser vista como un factor de diseño en el cambio organizacional y en la innovación y no sólo como un posibilitador de eficiencia en la organización una vez que se ha hecho un diseño organizacional. Esto permite crear firmas que pueden crecer simultáneamente en tamaño, complejidad y tiempo de respuesta.

En opinión del autor anterior una de las principales características de la tecnología de información es su carácter integrador, el cual puede ser manifestarse en la cadena de valor, dentro de una función, como soporte a grupos de trabajo y en sistemas de control y planeación internos. Lo anterior puede tener profundos impactos en la estructura interna (estructuras administrativas, roles y procesos), en los grupos de trabajo y en la "desintegración" de la empresa, que se manifiesta en darle más énfasis a los mercados y menos a las jerarquías.

Con respecto a la organización de sistemas de información implica cambios pues se requiere una mucho mayor ingerencia de los directivos en las políticas de informática y de los ejecutivos de informática en las políticas de la compañía, y una preparación mayor de estos últimos. El presidente de una importante compañía se refería al punto anterior diciendo que "... los presidentes de empresa están reconociendo cada vez más el impacto que las decisiones de tecnología tienen en su negocio y en la cultura corporativa. Como resultado, cada vez se sienten menos cómodos delegando las decisiones tecnológicas a otros" (13)

La forma predominante de organización en la empresa tradicional, según Malone y Rockart (14) , es la jerarquía funcional a través de divisiones, la cual se caracteriza por un conjunto de principios de administración centrados alrededor de la noción de jerarquía : cadena de mando, límites de control, comunicaciones basadas en memorandos escritos etc.. Esta forma de organización está poco a poco cediendo el puesto a una alterna, basada en una comunicación punto a punto soportada por la tecnología de información, equipos de trabajo y alianzas estratégicas. Con esta última estructura se puede utilizar mucho más eficientemente la tecnología de información. Malone y Rockart han acuñado el término "tecnología coordinadora" para referirse a este nuevo fenómeno, que es mucho más que la integración de la Informática y las Comunicaciones, pues se refiere a cómo permitir que la gente coopere más efectiva y eficientemente en su trabajo, potenciando enormemente actividades como la comunicación, la toma de decisiones y la asignación de recursos. En opinión de los autores es en esas actividades fuertemente basadas en información que la tecnología informática puede tener sus más profundos impactos. Esto implicaría cambiar la concepción tradicional de los computadores para que dejen de ser máquinas para "calcular" y se conviertan en "tecnologías coordinadoras".

Según los autores mencionados así como en la revolución industrial las firmas triunfadoras fueron aquellas que supieron sacar provecho de la producción en masa y de las tecnologías de transporte, en la revolución informática las firmas que más se beneficiarán serán aquellas que puedan aprovechar de las nuevas tecnologías de coordinación, para poder integrar mejor el trabajo de la gente dentro de las compañías e interconectar más eficientemente las compañías entre sí.

Un fenómeno que puede surgir de la tendencia anterior se refiere al resurgimiento de las organizaciones pequeñas de la era preindustrial, las cuales estarían ahora interconectadas, constituyendo organizaciones virtuales, para resolver un problema o producir un producto en pocos días.

La disminución en los costos de coordinación, según Rockart induce tres efectos importantes en las empresas: *substitución, nuevos usos y nuevas estructuras.*

Un efecto de primer orden de la reducción de los costos de coordinación, inducido por la tecnología informática, es la *substitución* de la coordinación humana por la electrónica. Por ejemplo podría ocurrir que desaparecieran los mandos medios pues las tareas de comunicación que ellos realizan pueden ser desarrolladas en forma menos costosa por medio de los computadores, lo cual conduciría al aplanamiento de las jerarquías. En lo que tiene que ver con la coordinación entre compañías el efecto podría ser la desaparición o modificación substancial de trabajos como el de corredores de bolsa, empresas de turismo o especialistas de comercio, cuyo principal papel hoy en día es el de servir de intermediarios de información.

Un efecto de segundo orden de reducir los costos de coordinación es el aumento que puede gestarse en ésta. Un buen ejemplo de este fenómeno se presenta con los sistemas de reservas de aerolíneas como American Airlines y United Airlines, los cuales no sólo les han permitido a éstas beneficiarse de las tarifas que cobran por el servicio, sino también han posibilitado cosas como la consideración de más alternativas para los clientes, la definición de tarifas especiales y el ajuste permanente de precios. Algo similar ha ocurrido con un sistema de soporte de mantenimiento utilizado por Otis que le ha permitido aumentar sensiblemente su nivel de coordinación.

Un efecto de tercer orden de la disminución de los costos de coordinación se refiere a un desplazamiento hacia el uso de estructuras más intensivas en coordinación. Por ejemplo la compañía Frito Lay, que cuenta con 10.000 vendedores, le proporciona a estos computadores portátiles en los que registran sus ventas que luego transmiten a un computador central, el cual a su vez comunica a estos información sobre cambios de precios y promociones. Esto le ha permitido a la empresa descentralizarse y a los directores regionales contar con información sobre las ventas y sugerir modificaciones a las políticas de la compañía.

El aumento en la capacidad de coordinación puede inducir no sólo cambios importantes en las estructuras de la empresa sino también en su relación con clientes, proveedores y competidores. Por ejemplo, los miembros de la Rosenbluth Internacional Alliance, que es un consorcio de viajes alrededor del mundo, comparten los registros de los clientes, servicios y software y proporcionan líneas de ayuda gratis en Inglés en los principales países.

Otro efecto importante de la disminución de los costos de coordinación tiene que ver con un aumento en el uso de mercados externos por parte de las compañías, o una reducción en la integración vertical, lo cual conduce a una disminución del tamaño de las compañías. Esto ocurre pues los costos de coordinación con compañías proveedoras se disminuyen substancialmente lo cual hace que se puedan aprovechar las ventajas de escala que pueden obtener estas con mercados más grandes. Una importante implicación de ese argumento es que la tecnología de información hace que los mercados sean más eficientes, produciendo efectos devastadores en aquellas firmas que basan su ventaja estratégica en las ineficiencias del mercado, y favoreciendo aquellos mercados con compradores y proveedores dispersos, diferencias grandes de precios y disponibilidad cambiante de productos.

Adicionalmente a lo anterior, la tecnología de computación, según Malone et. al. (15), conduce a la expansión de los mercados abiertos (con muchos proveedores) por disminuir los costos de coordinación y facilitar la creación de mercados electrónicos que permiten manejar productos especializados y/o cuya descripción es compleja, como es el caso de los servicios turísticos. En este tipo de mercados el comprador puede aumentar el número de alternativas

que pueden ser consideradas y la calidad de la alternativa seleccionada y disminuir el costo de la selección del producto. Los anteriores son ejemplos que ilustran, según los autores mencionados, que el mundo del mañana, interconectado electrónicamente, no sólo será más rápido y eficiente sino que habrá cambios fundamentales en la manera como las firmas y los mercados organizan el flujo de bienes y servicios,

Otra transformación importante que pueden generar las tecnologías coordinadoras es el surgimiento de las "adhocracias", que se refieren al uso de equipos de trabajo que se conforman dinámicamente, según las necesidades de un proyecto, y redes altamente descentralizadas de grupos empresariales relativamente autónomos. Las tecnologías informáticas pueden, por ejemplo, ser usadas para encontrar y coordinar gente con conocimientos y habilidades diversos, en diferentes partes de la organización. Esto puede ser enormemente potenciado por la facilidad de estas para hacer más veloz el "metabolismo de información" de las organizaciones, o sea, la tasa a la cual estas capturan, mueven, digieren y responden la información, y por el aumento en la capacidad de compartir la información entre la gente.

Otro efecto importante de las tecnologías de coordinación es que ellas facilitan el surgimiento de organizaciones verdaderamente globales, entendiendo por esto aquellas que incorporan grupos de trabajo de diferentes sitios para el diseño de productos o de nuevas estrategias, o las que tienen mercados de alcance global y no local.

La empresa interconectada permite un mejor desempeño a todos los niveles : dado que la información puede ser distribuida más fácilmente, la gente de los niveles bajos de la organización puede estar mejor informada para poder tomar decisiones más efectivamente, y en los niveles altos se pueden revisar más fácilmente las decisiones tomadas en los niveles inferiores. Esto hace que cada uno tenga una sensación de mayor poder.

Como consecuencia de lo anterior hay muchas formas novedosas de utilizar las tecnologías coordinadoras para generar estructuras organizacionales novedosas como redes de consultoría electrónica, redes de decisión mediatizadas por tecnología informática, etc.

Conclusiones

La tecnología de información está generando profundos cambios en las organizaciones a una velocidad tan vertiginosa que muchas de ellas no han tenido tiempo para captarlos y asimilarlos. La amplitud de estos cambios se puede apreciar muy bien en las conclusiones del estudio de MIT : está posibilitando cambios fundamentales en la forma de hacer el trabajo, está posibilitando la integración de funciones del negocio a todos los niveles , dentro de y entre las organizaciones, está causando desplazamientos en el clima de competitividad de las empresas y presenta nuevas oportunidades estratégicas para que las organizaciones revaluen su misión y sus operaciones. Sin embargo, para que lo anterior pueda ser realizado exitosamente, nos advierte el mismo estudio, se requieren cambios en la estructura administrativa y organizacional.

En este artículo se presentan algunos de los cambios más destacados que, de acuerdo con la literatura, está induciendo la tecnología computacional en dos aspectos : la estrategia y la estructura administrativa y organizacional.

El futuro de las empresas en los años venideros dependerá en gran medida de la capacidad que tengan para asimilar los cambios que está induciendo la tecnología informática no sólo en su estructura administrativa y organizacional sino también en la forma de competir. Espero que las reflexiones contenidas en este artículo puedan servir para alimentar este proceso.

Bibliografía

- (1) BRADLEY S. P. , HAUSMAN J. A. , NOLAN R. L. , Global competition and technology. En S. P. BRADLEY , J. A. HAUSMAN, R. NOLAN (editores) (1993), *Globalization, Technology, and Competition*. Boston Massachusetts. Harvard Business School.
- (2) YATES J. y BENJAMIN . The past and present as a window on the future . En M. S. SCOTT (1990) *The Corporation of the 1990s* . New York Oxford . Oxford University Press.
- (3) SCOTT M. S. Introducción. En M. S. SCOTT (1990) *The Corporation of the 1990s* . New York Oxford . Oxford University Press.
- (4) NAISBITT J., Megatendencias, Ed. 19
- (5) VENKATRAMAN N. IT-Induced Business Reconfiguration . En M. S. SCOTT (1990) *The Corporation of the 1990s* . New York Oxford . Oxford University Press.
- (6) ROTEMBERG J. J. y SALONER G., Interfirm competition and colaboration. En M. S. SCOTT (1990) *The Corporation of the 1990s* . New York Oxford . Oxford University Press.
- (7) MACDONALD K. H. Business strategy development, Alignmetns, and Redesign . En M. S. SCOTT (1990) *The Corporation of the 1990s* . New York Oxford . Oxford University Press.
- (8) BRADLEY S. P. , *The role of IT networking in sustaining competitive advantage*. En S. P. BRADLEY , J. A. HAUSMAN, R. NOLAN (1993), *Global Competition and technology*. Boston Massachusetts. Harvard Business School.
- (9) IVES B. LEARMOUTH G., The information system as a competitive weapon (1987)
- (10) OSTERMAN P. . The impact of IT on Jobs and Skills En M. S. SCOTT (1990) *The Corporation of the 1990s* . New York Oxford . Oxford University Press.
- (11) Furth J., Carvell T., Managing in a wired company, Fortune, Julio 11 de 1994.
- (12) ROCKART J. F. y SHORT J. E., The networked organization and the management of Interdependence. En M. S. SCOTT (1990) *The Corporation of the 1990s* . New York Oxford . Oxford University Press.
- (13) Harvard Business Review, The end of delegation ? Information technology and CEO, Harvard Business Review, Septiembre-Octubre 1995.
- (14) MALONE T. W. ROCKART J. F. . . , *How Willll information Technology reshape Organizations ? Computers as coordination techgnology*. En S. P. BRADLEY , J. A. HAUSMAN, R. NOLAN (1993), *Global Competition and technology*. Boston Massachusetts. Harvard Business School.
- (15) MALONE T. W. YATES J., BENJAMIN R., Electronic markets and electronic hierarchies, Communications ACM, Junio de 1987.
- (16) ECCLES R. G. y NOLAN R.L., . , *A Framework for the Design of theEemerging GlobalOorganizational Structure* . En S. P. BRADLEY , J. A. HAUSMAN, R. NOLAN (1990), *Global Competition and technology*. Boston Massachusetts. Harvard Business School.