

Sustento del uso justo
de Materiales Protegidos
derechos de autor para
fines educativos



UCI

Universidad para la
Cooperación Internacional

UCI

Sustento del uso justo de materiales protegidos por derechos de autor para fines educativos

El siguiente material ha sido reproducido, con fines estrictamente didácticos e ilustrativos de los temas en cuestión, se utilizan en el campus virtual de la Universidad para la Cooperación Internacional – UCI – para ser usados exclusivamente para la función docente y el estudio privado de los estudiantes en el curso Tecnología y Manejo de Información perteneciente al programa académico Maestría en Inocuidad de Alimentos.

La UCI desea dejar constancia de su estricto respeto a las legislaciones relacionadas con la propiedad intelectual. Todo material digital disponible para un curso y sus estudiantes tiene fines educativos y de investigación. No media en el uso de estos materiales fines de lucro, se entiende como casos especiales para fines educativos a distancia y en lugares donde no atenta contra la normal explotación de la obra y no afecta los intereses legítimos de ningún actor.

La UCI hace un USO JUSTO del material, sustentado en las excepciones a las leyes de derechos de autor establecidas en las siguientes normativas:

- a- Legislación costarricense: Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos, No.6683 de 14 de octubre de 1982 - artículo 73, la Ley sobre Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual, No. 8039 – artículo 58, permiten el copiado parcial de obras para la ilustración educativa.
- b- Legislación Mexicana; Ley Federal de Derechos de Autor; artículo 147.
- c- Legislación de Estados Unidos de América: En referencia al uso justo, menciona: "está consagrado en el artículo 106 de la ley de derecho de autor de los Estados Unidos (U.S.Copyright - Act) y establece un uso libre y gratuito de las obras para fines de crítica, comentarios y noticias, reportajes y docencia (lo que incluye la realización de copias para su uso en clase)."
- d- Legislación Canadiense: Ley de derechos de autor C-11– Referidos a Excepciones para Educación a Distancia.
- e- OMPI: En el marco de la legislación internacional, según la Organización Mundial de Propiedad Intelectual lo previsto por los tratados internacionales sobre esta materia. El artículo 10(2) del Convenio de Berna, permite a los países miembros establecer limitaciones o excepciones respecto a la posibilidad de utilizar lícitamente las obras literarias o artísticas a título de ilustración de la enseñanza, por medio de publicaciones, emisiones de radio o grabaciones sonoras o visuales.

Además y por indicación de la UCI, los estudiantes del campus virtual tienen el deber de cumplir con lo que establezca la legislación correspondiente en materia de derechos de autor, en su país de residencia.

Finalmente, reiteramos que en UCI no lucramos con las obras de terceros, somos estrictos con respecto al plagio, y no restringimos de ninguna manera el que nuestros estudiantes, académicos e investigadores accedan comercialmente o adquieran los documentos disponibles en el mercado editorial. sea directamente los documentos, o por medio de bases de datos científicas, pagando ellos mismos los costos asociados a dichos accesos.

TIC: ¿PARA QUÉ? (Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones)

Rafael Macau

Resumen

Las TIC han creado un gran impacto en el funcionamiento de las organizaciones e incluso han alterado su propia estructura. Las TIC generan diversos efectos, dependiendo de la función que desempeñen en el seno de la organización. Este artículo pretende caracterizar cuatro grandes funciones de las TIC en las organizaciones, con efectos y necesidades de gestión diferentes. Para identificar estas cuatro funciones el autor realiza un repaso cronológico del impacto de las TIC en las organizaciones desde 1960 hasta nuestros días, y concluye el artículo con una tipología funcional de las TIC.

Palabras clave

Tecnología, organización, TIC, informática, Internet.

LAS TIC EN LAS ORGANIZACIONES. ¿UN INCORDIO, UN ESPEJISMO, UNA PANACEA?

El uso masivo de las TIC en el funcionamiento diario de las organizaciones se ha generalizado. La capacidad de definición y gestión de una estrategia TIC acorde con los objetivos y la estructura organizativa de una institución se ha transformado en una obligación inexcusable para su personal directivo. Éste se enfrenta a una tarea para la que no ha recibido suficiente formación, y la adquirida en su experiencia profesional es generalmente contradictoria. Cada año los responsables de ventas de las grandes empresas informáticas y de telecomunicaciones anuncian («esta vez es la buena») la panacea tecnológica definitiva, el CHENI (Chirimbolo Electrónico No Identificado) que resolverá los problemas de cualquier organización. De la euforia a la decepción profunda, se va generando una cultura directiva muy adecuada para personas ciclotímicas. La gestión diaria de los elementos tecnológicos también crea en el

directivo una extraña sensación. Puede dedicar largas horas a analizar y discutir aspectos de la política TIC que el tiempo demostrará que eran absolutamente irrelevantes, y descubrir al mismo tiempo que algún especialista o mando intermedio (no necesariamente del área tecnológica) tomó en su momento decisiones muy significativas en el área de sistemas de información de las que ahora empieza a vislumbrar sus consecuencias.

En general, la primera confusión se sitúa en el papel que las TIC tienen en las organizaciones. O, de manera más precisa, qué funciones realizan (en plural). Creo que vale la pena empezar por aquí. Por eso el objetivo de este escrito es el establecimiento de un marco conceptual que identifique dichas funciones.

La estrategia que utilizaré para realizar dicha construcción no será deductiva. Pretendo repasar cronológicamente el uso de las TIC en las organizaciones desde los años sesenta hasta la actualidad, identificando los paradigmas de su uso según la década analizada. Haré,

paralelamente, una enumeración (que no análisis) de algunos aspectos del desarrollo tecnológico en este campo sin pretender en absoluto estudiar la dinámica causa-efecto entre las necesidades económico-sociales y el desarrollo tecnológico. El análisis cronológico me permitirá concluir con una tipología funcional del papel de las TIC en las organizaciones, que espero que sea de utilidad práctica para sentar criterios de gestión.

LOS AÑOS SESENTA. UNA NOVEDAD

A partir de 1960 la informática se introduce en las organizaciones con el objetivo de automatizar tareas administrativas repetitivas (contabilidad, facturación y nómina, principalmente). La tecnología se basa en grandes ordenadores o *mainframes*. El hardware y el software son extraordinariamente caros. Sólo las grandes organizaciones con enormes volúmenes diarios de trabajo administrativo pueden permitirse dichos costes. La justificación de la inversión radica en cálculos sobre los posibles ahorros salariales que se podían realizar en las áreas administrativas. En realidad no se producen ahorros, sino que, con recursos humanos no crecientes, se absorbe una cantidad mucho mayor de trabajo.

La tecnología es compleja y requiere personal especializado en número creciente (que se concentra en un área específica de la empresa). Se informatizan procesos aislados dentro de la organización. La actitud directiva es de tipo clásico y aparentemente racional: análisis coste-beneficio, exactamente igual que la actitud ante la modernización de una cadena productiva. La informática, como hemos dicho, es patrimonio de las grandes organizaciones. La informática doméstica no existe. La estrecha interrelación que veremos más adelante entre informática y comunicaciones es reducidísima. En resumen, un nuevo aparato, una nueva máquina, ha entrado en la organización. Las informaciones aportadas por los proveedores del hardware y el software y los estudios de grandes empresas consultoras basan su

argumentación en costes y rapidez. La informática va entrando en más y más áreas de soporte administrativo. El paradigma tecnológico-organizativo es el industrial clásico: añadimos a la automatización de la producción (con las tecnologías conocidas) la automatización del proceso burocrático (con una nueva tecnología).

LOS AÑOS SETENTA. ¿LA CONSOLIDACIÓN?

La progresiva implantación de la informática en los años anteriores ha cambiado la situación. Muchos directivos comienzan a cuestionarse por qué, teniendo los datos de la empresa en el ordenador, no pueden acceder a la información realmente necesaria para dirigir el negocio. Un directivo de una empresa altamente informatizada decía en aquella época: «Lo primero que me llama la atención en relación con los sistemas de información es que nos llega demasiada información. La explosión de información avanza, cruzándose y entrecruzándose por las mesas de los jefes, con una enorme cantidad de datos. La mayoría de toda esta avalancha se asimila sólo parcialmente. Y, en gran parte, no tiene ninguna importancia».¹ Otro ejecutivo comentaba: «Yo creo que el problema de los sistemas de información de gestión ha sido, en el pasado, agobiante para muchas empresas en cuanto a lo que concierne a los jefes. El jefe tenía que luchar con montañas de informes e intentar determinar por sí mismo cuáles eran las partes críticas de la información contenida en aquellos informes, de modo que le sirviesen para tomar las medidas necesarias para corregir los problemas de cada situación».²

No serán éstos los únicos problemas de personal directivo (de todos los niveles). Las diferentes áreas informatizadas (*mecanizadas* era otra palabra que se usaba, ¿lapsus freudiano o desconcierto?) utilizaban nombres iguales para conceptos total o parcialmente diferentes (por ejemplo, *beneficio bruto* o *margen antes de los cargos de estructura*, etc.), las fechas de cierre de los informes del ordenador eran diferentes y cualquier

¹ Entrevista a Anthony J.F. O'Reilly, presidente de H.J. Heinz Co. *MIS Quarterly* (1977, marzo).

² Entrevista a William Dougherty, presidente del North Carolina Bank Corporation. *MIS Quarterly* (1977, marzo).

cruce de datos de diferentes departamentos requería un esfuerzo manual complementario...

Rockart,³ en 1979, describía la situación con gran agudeza:

«[...] Se da poca importancia a las necesidades de información del director general. El sistema de información de la empresa, basado en la informática, se centra en el desarrollo de sistemas que llevan a cabo el proceso del trabajo burocrático de la empresa. La atención se enfoca, por lo tanto, sobre los sistemas que procesan las nóminas, pagos, vencimientos de efectos por pagar, facturación, existencias, efectos por cobrar, etc.

Los subproductos de información de estos sistemas de procesos de transacciones de datos quedan disponibles para todos los directivos interesados en ellos y algunos de los datos (por ejemplo, informes de ventas acumuladas e informes sobre la marcha de los presupuestos del ejercicio, actualizados hasta la fecha) se pasan a la dirección. Los subproductos que llegan a la misma suelen estar, con frecuencia, excesivamente condensados (por ejemplo, contraste entre lo real y lo presupuestado, para las principales decisiones o departamentos) o son informes de excepción de un especial interés (por ejemplo, ciertos trabajos actuales críticos, en relación con algún estándar preestablecido). Todos los informes, sin embargo, son esencialmente subproductos de un sistema particular, previsto, en principio, para llevar a cabo el proceso de un trabajo rutinario de papeleo.

Allí donde el sistema de información no se basa en datos del ordenador, los informes que llegan a las altas esferas suelen ser, a menudo, versiones mecanografiadas de lo que en niveles más bajos de la empresa se piensa que puede ser útil. También puede consistir en un resultado corriente, que se produce normalmente, pero del que en una ocasión el “gran jefe” eventualmente solicitó

información y ahora se la pasan, sin más, de un modo habitual.

[...] Es comprensible la existencia de este método. El papeleo es necesario y se puede conseguir economía de personal de oficina, para centrarse en los sistemas de mecanizado del proceso de datos.

No obstante, también son necesarios otros sistemas que aporten una información más vital a la dirección de la empresa.»

Hagamos un pequeño alto en el camino para efectuar una digresión lateral. Esta situación se ha suavizado, pero no ha desaparecido. Ni mucho menos. La historia de la informática en la organización es corta y las etapas se solapan. Tener los problemas (y las ventajas) de una etapa siguiente no significa haber superado totalmente los de la etapa anterior. Si esto sucede en la historia de la mayoría de los países del mundo a lo largo de los siglos... Fin de la digresión.

En esta línea, a finales de los años setenta se gesta el concepto de *Management Information System* (MIS), un sistema de información integrado que, basado en un diseño global, comprende tanto sistemas de automatización del trabajo burocrático como los sistemas de información de gestión de los diferentes niveles directivos.

Podríamos resumir la situación diciendo que la informática de gestión había nacido departamentalizada sin generar un gran impacto organizativo global. La informática había cambiado el proceso operativo de muchas tareas administrativas y había alterado profundamente la estructura entera de muchas de ellas, pero globalmente la organización seguía gestionándose igual. Muy avanzados los años setenta empiezan a surgir las primeras respuestas a los problemas de la coherencia y la pertinencia de los datos que llegan a los directivos. Los proveedores informáticos empiezan a dar soluciones

³ John F. Rockart (1979, marzo-abril). “Chief executives define their own data needs”. *Harvard Business Review*. Existe traducción al castellano: “Un nuevo sistema de información de gestión: los factores críticos para el éxito”. *Harvard-Deusto Business Review*, 2º trimestre de 1981.

técnicas a estos problemas. Las primeras bases de datos en sentido moderno arrancan de este período. Se han de **integrar** los datos para conseguir información coherente y adecuada. Atención a este concepto: integración. A finales de los setenta ya empiezan a surgir voces que hablan de transversalidad de la información en la organización y del impacto de los sistemas de información en la organización y del impacto de los sistemas de información que, para ser útiles para la gestión, obligan a cambios organizativos que permitan establecer puentes operativos entre los diferentes departamentos. Cada departamento, por sí solo, ya no puede definir su sistema de información. El sistema de información corporativo debe ser definido transversalmente y desde una posición jerárquica de máxima autoridad. Al mismo tiempo, es imposible establecer coherencia en el sistema de información sin establecerla en la operativa administrativa diaria. No se puede organizar sin tener en cuenta las necesidades de información (por cierto, informatizada). Se han de introducir modificaciones en la organización para garantizar el correcto flujo de la información, ya que sin dicho flujo la organización no podría gestionarse con la eficacia y la rapidez que el entorno competitivo exige. Al rol tradicional de la tecnología de la información de apoyo a las tareas administrativas, se le ha añadido el de proporcionar información (cada vez más crítica) para la gestión de la organización entera.

Paralelamente a estos hechos (y con un complejo mecanismo mutuo de causa-efecto), la tecnología avanza:

- Mayor potencia de cálculo a menor precio.
- Junto con el *mainframe* aparecen los miniordenadores, que ponen la informática a disposición de un número mayor de organizaciones.
- Se consolida una potente industria de software y de consultoría.
- Las telecomunicaciones se desarrollan y empiezan a surgir las primeras grandes redes de teleproceso.

- La convergencia informática-telecomunicaciones empieza a dar sus primeros frutos operativos con repercusión clara en el entorno económico, especialmente bancario.
- Tímidamente aún, mecánica, informática y telecomunicaciones comienzan su convergencia. Se empiezan a sustituir los automatismos mecánicos de las cadenas de producción de alguna gran industria (automovilística, por ejemplo) por mecanismos electrónico-mecánicos programables por procedimientos software. Así como en los sesenta los *mainframes* estaban reservados a las grandes organizaciones, las primeras aplicaciones electrónico-mecánicas también.

LOS AÑOS OCHENTA. LA ESTRATEGIA

La difusión de las TIC en las organizaciones durante las dos décadas anteriores conduce a un cambio cualitativo. Ninguna organización puede escapar a la influencia de las TIC. Empieza a detectarse que el cambio introducido por las TIC en las organizaciones va mucho más lejos de lo comprendido hasta el momento. Las TIC no son sólo un instrumento de reducción de costes y de mejora de la información para la gestión. Las TIC no son sólo un servicio de apoyo a la actividad principal de la organización. Las TIC están cambiando la naturaleza de los productos, de los procesos de producción y servicios, así como la naturaleza de la competencia y de los sectores económicos mismos.

A mediados de los ochenta un académico norteamericano, Michael E. Porter, utilizando el concepto de cadena de producción de valor (*value chain*),⁴ ofrecía un potente marco teórico para comprender la transformación en marcha. Citaremos extensamente un texto del autor del mismo año (1985), que es un resumen espléndido de dicho marco conceptual en los aspectos que estamos analizando:⁵

⁴ Michael E. Porter (1985). "Competitive advantage". Free Press. Nueva York.

⁵ Michael E. Porter y Victor E. Millar (1985, julio-agosto). "How information gives you competitive advantage". *Harvard Business Review*. Existe traducción al castellano: "Cómo obtener ventajas competitivas por medio de la información". *Harvard-Deusto Business Review*, 1er trimestre de 1986.

«El concepto de cadena de producción de valor [...] divide la actividad general de una empresa en actividades tecnológicas y económicamente distintas, que son denominadas actividades de producción de valor [...].

Las actividades de producción de valor de una empresa se clasifican en nueve categorías genéricas. Aquellas actividades relativas a la creación física del producto, comercialización y distribución del mismo entre los clientes, así como las de apoyo y servicio posventa, se denominan actividades primarias. Las que proporcionan los factores de producción y la infraestructura que posibilita el funcionamiento de las actividades primarias se llaman actividades auxiliares [...] (véase la figura 1).

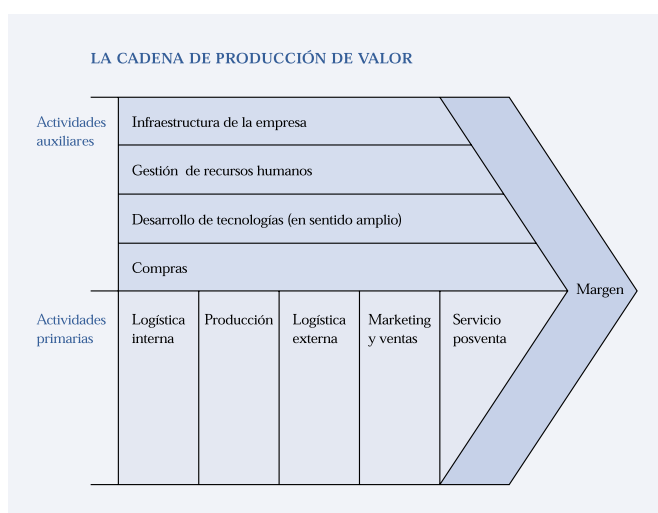


Figura 1

Adaptado de Michael E. Porter y Yankee Group, 1992

La cadena de producción de valor de una empresa es un sistema de actividades interdependientes que se conexionan mediante ciertos enlaces. Se dice que dos actividades son interdependientes cuando la manera en que se realiza una de ellas afecta al coste o a la productividad de la otra. Estos enlaces suelen suponer transferencias en la realización de actividades que deben mejorarse, de modo que esta mejora pasa a depender de

tales transferencias. Así, por ejemplo, un diseño del producto de coste más elevado o unas materias primas más caras pueden suponer un menor coste del servicio de posventa [...].

Los enlaces también implican la necesidad de coordinación de las actividades [...].

La gestión adecuada de los enlaces entre actividades suele constituir un buen medio para obtener ventajas competitivas por la dificultad con que se enfrentan los competidores a la hora de captarlos y de resolver las transferencias entre los diversos departamentos de la empresa [...].

La tecnología de la información está infiltrándose en todos y cada uno de los puntos de la cadena de producción de valor, transformando la manera en que se realizan las actividades de producción de valor y la naturaleza de los enlaces entre ellas [...]. Estos efectos básicos explican el que la tecnología de la información haya adquirido un valor estratégico y sea diferente de muchas otras tecnologías que emplean las empresas.

Toda actividad de producción de valor tiene un componente físico y otro de tratamiento de la información. El componente físico comprende todas las tareas físicas que son necesarias para realizar la actividad. El componente de tratamiento de la información engloba el proceso que supone la captura, el tratamiento y la transmisión de la información necesaria para realizar la actividad.

Toda la actividad de producción de valor emplea y produce información de algún tipo [...].

En la mayor parte de la historia de la industria, el proceso tecnológico ha afectado principalmente al componente físico de la actividad de las empresas [...].

En la actualidad, el carácter del progreso tecnológico se ha invertido, la tecnología de la información avanza más

deprisa que las tecnologías de tratamiento de lo físico [...].

Esta transformación tecnológica trae como consecuencia que cada vez sea mayor el ámbito de lo que la empresa puede hacer antes de que sus directivos puedan analizar las posibilidades.»

El esquema conceptual basado en la cadena de producción de valor permite ver la estructura y las actividades de cualquier organización como un todo integrado. La realización de las actividades de producción de valor y sus enlaces son lo que el directivo debe gestionar, y no puede gestionarlos correctamente sin tener en cuenta tanto el componente físico como el componente informativo de dichos enlaces y actividades. La utilización de las tecnologías de la información permite a las organizaciones obtener ventajas competitivas importantes basadas en el análisis y el rediseño de su cadena de producción de valor, para modificar los componentes físicos y/o los componentes informativos y/o los enlaces entre ellos. Las tecnologías de la información deben analizarse desde esta visión:

- Orientadas a los objetivos finales de la empresa.
- Integradas (no departamentalizadas).
- Conjuntas (no aisladas del proceso operativo de gestión).
- Estratégicas (no conceptualizadas sólo como un elemento de apoyo a las actividades primarias de la organización).
- Con un cierto nivel de autonomía (pueden proporcionar ideas e iniciativas de negocio y/o funcionamiento).

Esta visión no es una utopía económico-tecnológica. Ya en 1985, Porter y Millar señalaban que este papel estratégico de las TIC no tenía la misma trascendencia en todas las organizaciones. El peso del contenido informativo en una cadena de producción puede estar en el producto o en el proceso. El contenido informativo del producto y la intensidad informativa de la cadena de producción de

valor no eran iguales en todas las empresas, ni siquiera en todos los sectores económicos. La figura 2 ilustra perfectamente este punto.

Para acabar el resumen de este marco conceptual señalaremos también que la cadena de producción de valor de una organización que opera en un sector determinado está integrada en un sistema de producción de valor que la conecta con el mundo exterior a la organización. El sistema de producción de valor incluye las cadenas de producción de valor de los proveedores, distribuidores y clientes finales de los productos o servicios de una empresa. Lo representamos gráficamente en la figura 3.

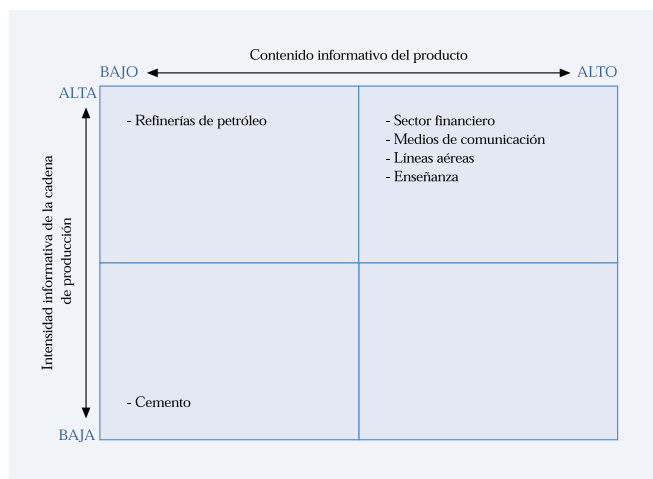


Figura 2

Adaptado de Porter y Millar, 1985

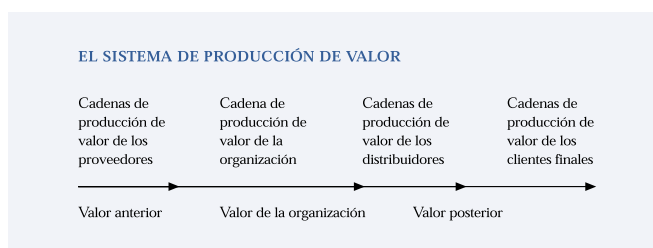


Figura 3

Adaptado de Porter y Millar, 1985

Evidentemente, la acción sobre los enlaces entre la cadena de valor de una organización determinada y las

cadenas de valor anterior y posterior permite un posicionamiento competitivo de la organización potencialmente mejor. Y de nuevo, evidentemente, las tecnologías de la información son instrumentos potentes para ello. TIC, estructura organizativa y procedimientos operativos deben pensarse conjuntamente para conseguir los objetivos de la organización. La utilización de las TIC para conseguir ventajas competitivas (por diferenciación, mejor servicio o menor coste) se pone al orden del día: servicios de cajeros automáticos en línea 24 horas al día en las entidades financieras más punteras, intercambio electrónico de documentos (EDI) entre los proveedores y los fabricantes más innovadores (especialmente en las industrias farmacéutica y automovilística), utilización de componentes electrónicos en los automóviles, gestión robotizada de cadenas de producción, gestión informatizada de almacenes, sistemas flexibles de diseño de la fabricación asistidos por ordenador, pólizas de seguro personalizadas en función del perfil del cliente, descentralización de la edición de grandes diarios para permitir páginas comunes y páginas locales (con diversos centros de impresión), etc.

Otro grupo importante de iniciativas a partir de los años ochenta ha sido el ligado a la reingeniería global de procesos de una organización (*Business Process Re-engineering, BPR*). «La reingeniería de procesos de negocio facilita el análisis profundo y el rediseño de todo lo relacionado con un área de negocio para conseguir mejores resultados, así como para asegurar la gestión del proceso de cambio asociado.»⁶

Los mejores métodos de BPR saben combinar las aportaciones conceptuales de las diversas etapas. Simplificando, alguna vez he escrito la siguiente fórmula:

$$BPR = MIS + VC \text{ (Management Information System + Value Chain)}$$

Paralelamente, el entorno tecnológico sigue avanzando. Se aceleran los procesos tradicionales:

- Mayor potencia de cálculo a menor precio.
- Los microordenadores se implantan masivamente.
- La convergencia informática-telecomunicaciones se acelera.
- Las aplicaciones electrónico-mecánicas empiezan a difundirse masivamente.

También empiezan a generalizarse de manera muy rápida otros elementos:

- El ordenador personal, creado en la década de los setenta, empieza a fabricarse y a distribuirse de forma masiva. La curva de implantación de este producto es prácticamente exponencial. Junto con la informática empresarial empieza a existir una informática doméstica y personal importante.
- Un sistema creado hace años en el entorno universitario empieza a tener más y más usuarios. Estoy hablando de Internet. La comunidad empresarial y político-administrativa tradicional permanece durante años ajena al fenómeno, pero su uso social es creciente.
- Empieza a vislumbrarse una confluencia simbiótica TIC-industria cultural de la información y del entretenimiento.

Estos fenómenos tecnológico-económicos se dan en el marco de un cambio social importante que afecta a todo el globo terráqueo. No es, obviamente, intención de este escrito desarrollar el tema, pero, al mismo tiempo, es imposible entender el proceso que estamos describiendo a partir de los años noventa sin hacer mención de tres tendencias socioeconómicas de fondo:

- Globalización de la economía.
- Cambio en la estructura de los sectores productivos, que se basan cada vez más en redes de colaboración de producción, gestión e intercambio de información.
- Elevación del nivel de estudios de una parte significativa de la población mundial y, por lo tanto, de su

⁶ G. Reynolds (1992). "Information systems for managers". Eagan (EE. UU.): West Publishing.

capacidad de manejar información.

La dinámica de los noventa es incomprensible sin mencionar estas tendencias.

LOS AÑOS NOVENTA. UN FINAL DE SIGLO BURBUJEANTE (Y UN INICIO DE SIGLO CON RESACA)

A lo largo de esta década se produce una explosión tecnológico-financiera. A mi entender el elemento clave reside en que el ciudadano de los países desarrollados y las elites cultivadas del resto del mundo pasan a estar conectados a la Red. El cliente final de la mayoría de las organizaciones lucrativas y no lucrativas va «enganchándose», progresivamente pero con gran rapidez, a Internet. La informática doméstica y personal es un hecho con un peso económico aplastante. Las organizaciones también se transforman. Dejan de tener fronteras claras con el exterior. Una organización potente lo es no sólo por su estructura interna, sino cada vez más por su papel como nodo de una red de relaciones de producción, distribución e intercambio de información. El sistema de producción de valor de una organización de un sector determinado (véase la figura 3) queda alterado. La conexión de la cadena de valor de una organización con el exterior no pasa ya por pocos puntos. Las TIC permiten enlaces de las cadenas de valor de otras organizaciones, proveedores y clientes en múltiples puntos de la estructura de una organización. El comercio electrónico es el fenómeno más publicitado en este contexto.

La dinámica tecnológica de los años noventa refuerza la tendencia:

- Las TIC se incorporan definitivamente a los productos de gran consumo. El uso de componentes digitales en los automóviles fue pionero. La fotografía

digital llegó posteriormente, pero la velocidad de difusión del producto ha sido fulgurante. Los productos generados por la fotografía tienen un gran contenido informativo. No es casualidad que la digitalización haya impactado primero a este sector dentro del mercado doméstico. (En este caso, el cambio lo está provocando la digitalización del producto MÁS la capacidad de las personas para elaborar y difundir información.)

- La convergencia informática-comunicaciones se hace total en los usos actuales de Internet.
- Internet refuerza también la confluencia simbiótica TIC-industria cultural de la información y del entretenimiento. En algunos sectores, como el de la música, aún está por ver cuál será el negocio y la estructura de las discográficas dentro de 10 años.
- Las organizaciones empiezan a gestionar información y conocimientos (y no sólo datos) utilizando las TIC.

En este contexto, se produce la confusión tradicional entre el todo y las partes. Sectores inversores importantes dejan de ver las TIC como una parte fundamental de un proceso de creación de valor más amplio. Autonomizan las TIC del resto de la cadena de valor, piensan que ha desaparecido el modelo económico tradicional, hablan de «nueva economía» y realizan enormes inversiones con ciertamente «nuevos criterios económicos» que nunca llegan a detallar. En definitiva, financieros revestidos de ropajes tecnológicos alquilados creen haber encontrado la piedra filosofal que transforma bits en oro. El viejo sueño alquímico resucita periódicamente, sólo cambia la materia prima.

Se ha hablado en los últimos años de la burbuja tecnológica. Es una expresión que me sorprende. La difusión de las TIC en el uso social diario no cesa de aumentar, tanto en los hogares como en las organizaciones. Algunos hablan de crisis del sector ligado a las TIC. Es curioso. Un sector que no cesa de expandirse...

⁷ Nicholas G. Carr (2003, mayo). "IT doesn't matter". *Harvard Business Review*.

Además, entrevista a Nicholas G. Carr en *Business Week*. Número especial: *The future of technology* (2003, 18-25 de agosto).

Y está en crisis, dicen. La única crisis que detecto no es de sector, es la de las iniciativas empresariales y gubernamentales, que han sido incapaces de articular las TIC con su cadena de producción de valor y con el sistema de valor del entorno en el que operan. La burbuja no es tecnológica, es financiera (y conceptual en muchos casos).

Algunos académicos han aceptado la teoría mediática de la burbuja tecnológica. El más interesante desde el punto de vista que estamos analizando es Nicholas G. Carr,⁷ el cual señala acertadamente que muchos productos y servicios TIC se han convertido en *commodities*: no proporcionan ventajas competitivas estratégicas esenciales a las organizaciones. Son imprescindibles para funcionar y deben gestionarse con extremo rigor, como cualquier inversión o gasto de la empresa. Lo que está poco presente en esta reflexión de Carr es que la función realmente estratégica de las TIC no se produce aisladamente del resto de actividades de una organización ni de la dinámica del entorno económico y social. La integración de actividades de producción de valor con un fuerte contenido informativo en un entorno social crecientemente informatizado es la clave del funcionamiento de las organizaciones de nuestro tiempo. La gestión de la información generada por una organización (en sus productos y en su cadena de producción) debe ser **coherente** con la estructura organizativa adoptada. Por ejemplo, un sistema de información integrado con profunda transversalidad organizativa colisionará frontalmente con una organización fuertemente departamentalizada, fuertemente jerarquizada y con poca integración operativa. Así mismo, en una organización de ese tipo será muy difícil implantar un sistema de comercio electrónico avanzado y exitoso.

El concepto positivo que debe ser comprendido y aplicado en estos momentos es el de red.⁸ Cualquier organización moderna es una red de actividades

(parcialmente internas y parcialmente externas de su red de socios y colaboradores) dirigidas a un público que está interconectado en red en un mundo globalizado conectado casi instantáneamente por redes. Las TIC desempeñan hoy un papel clave en el funcionamiento de estas redes. No sólo las hacen más eficaces (mayor rapidez en la transmisión de información y mayor economía frente a los sistemas tradicionales de difusión de las mismas). Las hacen posibles. ¿Cómo? Asegurando, fundamentalmente, cuatro aspectos:

1. La capacidad de crecimiento de la red. Sin las TIC el número de nodos de una red tiene límites alcanzables rápidamente.
2. La actuación coordinada de la red. Las TIC son un instrumento básico para la **integración** de las actividades de los diferentes nodos de una red.
3. La difusión y compartición de la información y de los conocimientos necesarios para el correcto funcionamiento de los nodos de una red de manera **integrada**.
4. La capacidad de rápida recomposición de una red ante cambios no previstos (o incluso previstos) del entorno.

Las TIC no se superponen a la organización moderna, son parte integrante de la misma. Las TIC no se superponen a las redes, son parte integrante de dichas redes. Las estrategias, los criterios operativos y las fórmulas organizativas deben pensarse conjunta e integradamente con la estrategia de uso de las TIC. Las incoherencias han sido, son y serán fatales.

Los análisis de la cadena de producción de valor de una organización y de su conexión con el sistema de valor del entorno en el que opera no son ya suficientes. Deben complementarse con el análisis de la cadena de

⁸ Sobre el concepto de red que estoy utilizando me parecen extraordinariamente interesantes los comentarios de Manuel Castells en su epílogo al libro de Pekka Himanen *The hacker ethic and the spirit of information age* (2001), Random House. Existe traducción al castellano: *La ética del hacker y el espíritu de la era de la información* (2002). Barcelona: Ed. Destino.

producción de valor de la/s red/es de las que forma parte una determinada organización. Así mismo, la cadena de producción de valor propia de una organización deja de tener una representación lineal para adoptar estructura de red. La descentralización organizativa da un salto cualitativo. Para adaptarse a un entorno cambiante, la organización se convierte en una serie de nodos, estrechamente pegados al cliente, agrupados en red.

CONCLUSIONES

Como hemos visto cronológicamente, las TIC pueden tener diversos papeles en el seno de una organización. Más aún, desempeñan diversas funciones al mismo tiempo. Algunas de ellas son necesarias e imprescindibles, pero no necesariamente estratégicas; otras son clave y fundamento del funcionamiento mismo de la organización moderna. Enumeremos dichas funciones:

a) *Automatización del proceso administrativo y burocrático.* Hoy en día no proporciona ninguna ventaja competitiva nueva. El mal funcionamiento o la mala gestión de las TIC en esta función crea situaciones de desventaja competitiva en costes o en eficiencia respecto a la competencia. Se nota mucho su mal funcionamiento. Es una función obligada en la organización moderna. Desde el punto de vista directivo se gestiona con criterios clásicos. El uso de las TIC en esta función responde, aún en gran parte, al paradigma industrial. Como valor añadido, las TIC permiten plantearse, de manera económicamente realista, actuaciones transversales e integradoras en los circuitos administrativos de una organización, así como asumir grandes volúmenes.

b) *Infraestructura necesaria para el control de gestión.* Ésta es una función fundamental en una organización. La definición de un sistema de información de estas características es una responsabilidad clave de la dirección de la organización. Un sistema de información de estas características no es un subproducto de la automatización de las tareas administrativas. Debe integrarse

con los sistemas informáticos que dan apoyo a dichas tareas, pero es otra cosa. No recoge sólo datos contables y cifras de ventas (o no debería).

La ventaja competitiva que proporciona forma parte de una más amplia: la capacidad de dirección táctica y estratégica de los altos responsables de una empresa. Si como creo, la capacidad directiva de una determinada organización es una ventaja competitiva (o desventaja, según los casos), las TIC desempeñan un papel clave para su fortalecimiento. Sin un eficaz sistema de información de gestión, es imposible objetivar y cuantificar los problemas o alternativas a tiempo. Las corazonadas y el olfato forman parte de las habilidades de un buen directivo, pero su uso casi exclusivo lleva al infarto... de la organización. Hoy en día, me resulta imposible imaginar un líder empresarial sin un buen sistema de información detrás.

En el contexto de la organización-red, el uso de este sistema no puede, en ningún caso, quedar limitado sólo a la alta dirección. Es imprescindible su utilización, como instrumento directivo y lenguaje común, por parte de todos los nodos de la red.

Cabe prever en los próximos años un incremento muy significativo de las aplicaciones de simulación, especialmente las del tipo *what if?*, acompañadas de interfaces gráficas de usuario más atractivas y sencillas que las actuales.

c) *Parte integrante del producto, servicio o cadena de producción.* La importancia de esta función no se distribuye equitativamente entre todos los sectores productivos. Dentro de cada sector, su relevancia depende también del posicionamiento de empresa y de la focalización de su actividad. Su importancia estratégica viene condicionada por el peso del contenido informativo del producto, servicio o cadena de producción. Esta función tiende a incrementarse exponencialmente. Numerosos sectores de producción y servicios quedarán alterados en profundidad en los

próximos años, dado que las tendencias de fondo son imparables:

1. Todo proceso productivo o de consumo lleva asociados un componente físico y uno informativo. Progresivamente, se incrementa el peso de este último.
2. La capacidad de elaboración y tratamiento de información por parte de los habitantes de nuestro planeta ha aumentado extraordinariamente en los últimos años.
3. Las aplicaciones electrónico-mecánicas se difunden masivamente.
4. Las aplicaciones multimedia se generalizan.

Previsiblemente, la telefonía móvil y la fotografía digital se verán acompañadas en los próximos años por algún otro *boom* tecnológico de consumo. Así mismo, se verá aún más incrementado el peso de las TIC en las actividades operativas del sector servicios (y de los servicios asociados a la producción) paralelamente al

incremento del uso social de las mismas. Parece obvio señalar, además, que el funcionamiento operativo de la industria del conocimiento es impensable sin un uso intensivo de las TIC.

d) *Pieza clave en el diseño de la organización y de sus actividades.* El análisis de la cadena de producción de valor de una organización en el contexto de la sociedad-red proporciona los elementos necesarios para el diseño de los objetivos y la estructura de la organización. Más aún, las nuevas formas en red que irán adoptando todas las organizaciones realmente competitivas no podrán construirse (y reconstruirse continuamente) sin un uso intensivo de las TIC. El liderazgo de esta tarea de constante construcción organizativa debe ser asumido por la dirección de la organización. Ésta debe contar con el trabajo, la ayuda y el consejo de los profesionales de la tecnología, pero sin delegar jamás sus responsabilidades. Como dijo Sir Winston Churchill (plagiando al presidente Clemenceau, creo): «La guerra es algo demasiado serio para dejársela a los militares».

Para citar este documento, puedes utilizar la siguiente referencia:

MACAU, Rafael (2004). "TIC: ¿para qué? (Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones)" [artículo en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Vol. 1, nº 1. [Fecha de consulta: dd/mm/aa].
<<http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/macau0704.pdf>>



Rafael Macau

Director de los Estudios de Informática y Multimedia (UOC)

rmacau@uoc.edu

Licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Cataluña, en Ciencias de la Información por la Universidad Autónoma de Barcelona y en Matemáticas por la Universidad de Barcelona. Antes de incorporarse a la UOC, ocupaba el puesto de director del Área Informática del Centro de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información de la Generalitat de Cataluña (CTTI), donde era responsable de la gestión informática corporativa.

Ha sido responsable de Sistemas Informáticos del Comité Organizador Olímpico Barcelona 92 (COOB 92) y miembro de la comisión del Comité Olímpico Internacional encargada de elaborar el informe INFOTECH, que resume la experiencia de los Juegos Olímpicos en cuanto a los aspectos tecnológicos. También ha sido director de Cataluña, Aragón y las Baleares de la empresa INDRA y director general del Centro Informático de la Generalitat de Cataluña (CIGESA). Así mismo, ha sido profesor de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Cataluña y del Instituto Catalán de Tecnología. Desde hace algunos años participa en diversos foros relacionados con las tecnologías de la información.