

CAPITULO IV

EXTENSION DEL MODELO PROPUESTO A LAS INTERACCIONES DE LA TI CON EL SISTEMA ECONOMICO

INDICE DEL CAPITULO

IV.1 PERSPECTIVA TECNOLOGICA DEL MODELO PROPUESTO.

IV.1.1 EL PAPEL DE LA TECNOLOGIA EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA ECONOMICO.

IV.1.2 LA GENESIS DE LAS INNOVACIONES TECNOLOGICAS.

IV.1.3 DINAMICA DE LA INTEGRACION DE LAS INNOVACIONES TECNOLOGICAS EN EL SISTEMA ECONOMICO.

IV.2 APLICACION DEL MODELO PROPUESTO A LAS DISTINTAS TEORIAS PARA EL ANALISIS DE LA INTEGRACION DE LA TI.

IV.2.1 SELECCION DE UN PUNTO DE VISTA PARA EL ANALISIS. LA TI EN LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES.

IV.2.2 LA REPERCUSION ESTRATEGICA DE LA TI.

IV.2.3 EL APRENDIZAJE ORGANIZATIVO.

IV.2.4 EL DILEMA, HACER O COMPRAR.

IV.2.5 EL EQUILIBRIO DE PODER ENTRE LAS TRES PARTES IMPLICADAS.

IV.3 APLICACION DEL MODELO PROPUESTO A LA TEORIA DE WALTON SOBRE LA IMPLANTACION DE LA TI.

IV.3.1 LOS FACTORES CLAVE DEL EXITO.

IV.3.2 LAS FASES DE LA IMPLANTACION DE UN PROYECTO DE TI.

IV.4 APLICACION DEL MODELO PROPUESTO, AL ANALISIS DE LAS CONSECUENCIAS INMEDIATAS DE LA INTEGRACION DE LA TI EN LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES.

- IV.4.1 DINAMICA DEL MEDIO LABORAL.
- IV.4.2 GESTION DE LOS RECURSOS DE TI.
- IV.4.3 APOYO A LA GESTION ESTRATEGICA DE LA EMPRESA.
- IV.4.4 LA ORGANIZACION INTERCONECTADA.

RESUMEN

Se comienza poniendo de manifiesto las características y peculiaridades de la integración de la componente tecnológica en el modelo del Sistema Económico desarrollado en el CAPITULO III, a la vez que se resalta el origen externo (en el campo de las ciencias) del dinamismo propio de las tecnologías.

A continuación se ponen en relación con el modelo propuesto, diversas teorías de las Ciencias Empresariales que hacen referencia a la incorporación de la TI a las organizaciones empresariales; ya que este punto de vista se considera el más adecuado para el estudio de las repercusiones de la TI en el Sistema Económico.

El análisis muestra como la TI incide sobre diversos aspectos del dinamismo del Sistema Económico afectándolos de forma muy variada en el proceso de su incorporación a las organizaciones empresariales. El modelo de Walton sobre la implantación de la TI, resalta especialmente la conexión existente entre este proceso y las restantes dimensiones de la dinámica de las organizaciones.

Finalmente se presentan los efectos inmediatos de la incorporación de la TI a las organizaciones empresariales; resaltando el carácter ambivalente de dichos efectos, cuyo origen está en la dinámica propia del Sistema Económico. La TI afecta esa dinámica reforzando algunas de sus dimensiones, debilitando otras y posibilitando un tercer grupo de ellas, que sin el concurso de la TI no tendrían posibilidad alguna de manifestarse.

IV.1 PERSPECTIVA TECNOLÓGICA DEL MODELO PROPUESTO.

IV.1.1 EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA ECONÓMICO.

Como se ilustra en el esquema de la Figura IV.1, el modelo desarrollado en el capítulo anterior pone de manifiesto que el Sistema Económico no se limita al conjunto más o menos organizado de sus componentes, sino que estos se relacionan unos con otros a través de mecanismos de **integración constitutiva** que a su vez sirven de base para toda una serie de relaciones de **mediación social**, cuyo entramado constituye la sustancia sobre la que se apoyan la estructura y dinamismo de dicho sistema.

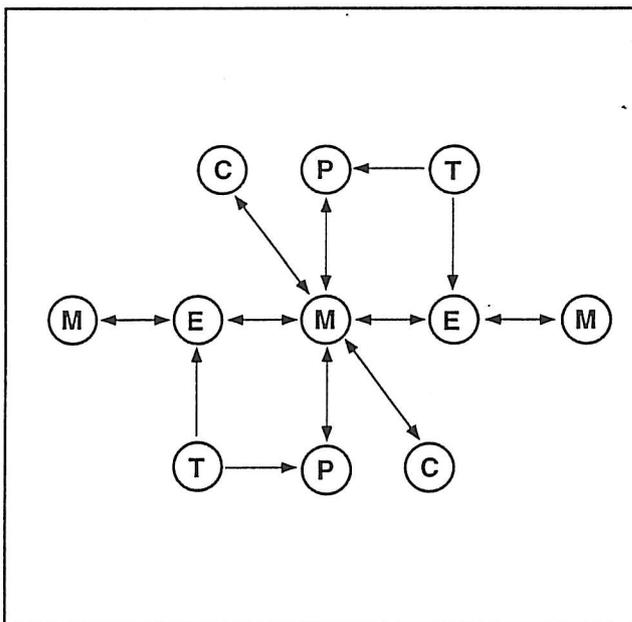


Figura IV.1 Relaciones entre los componentes del Sistema Económico

Estas relaciones de mediación dentro del sistema socioeconómico se caracterizan por los siguientes rasgos:

-Son ternarias, ya que se establecen entre dos componentes extremos relacionados a través de un componente intermedio. El caso de la tecnología que media entre la empresa y los productos que obtiene es un caso típico; pero también lo son el del mercado mediando entre las empresas que compiten entre sí o el de la empresa conectando el mercado de trabajo con el del sector específico en que se localiza.

- Tienen un fuerte carácter vectorial o direccional sirviendo con ello a la sustentación del concepto de causalidad dentro del contexto de la metodología de las ciencias sociales.
- Son dinámicas, como una consecuencia directa del carácter direccional apuntado en el párrafo anterior, llevando en su propia existencia incluida la necesidad inevitable del cambio en los componentes relacionados y términos de la relación.

El contenido cualitativo de las relaciones de mediación es tan variado y rico como cada una de las relaciones concretas que se establecen entre componentes específicos del sistema económico.

Sin embargo pueden agruparse con bastante rigor en tres grupos fundamentales:

- Relaciones de competencia. Por las que los objetos relacionados disputan unos con otros por la disponibilidad de recursos limitados con el significado de que el triunfo de unos refleja el fracaso de los demás en la utilización de dichos recursos. Todas las relaciones que se establecen a través del mercado son de competencia y el dinamismo que producen puede tener tanto un carácter "darwiniano" como adaptativo.
- Relaciones de transferencia. Por las que ciertas características de uno de los componentes se transmiten al otro a través de un tercero que actúa de vial portador. Por ejemplo, la tecnología media entre la empresa y los productos que produce trasladando los rasgos de aquella a éstos.
- Relaciones de adaptación. Por las que ciertas características de los componentes extremos se compaginan unas con otras dando lugar así a la posibilidad eventual de una presencia combinada de los mismos. Caso típico es el de la empresa adaptando (direccionalmente) a los mercados de factores y los de productos en los que participa como componente integrante.

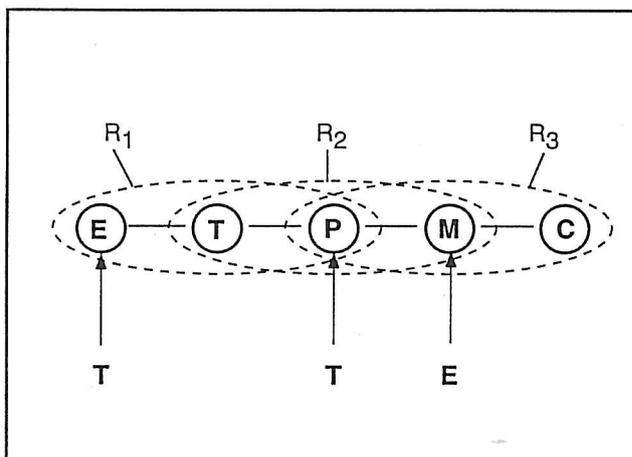


Figura IV.2 Relaciones afectadas por la tecnología.

Estos tres tipos de relaciones son a la vez el cemento que liga y mantiene unida la estructura del sistema socioeconómico y el motor de su continuo dinamismo, las más de las veces con un apreciable componente cíclico.

En este contexto, la tecnología se sitúa como parte integrante del sistema y a la vez como mediadora de alguna de sus relaciones como pone de manifiesto el esquema de la Figura IV.2 donde se puede apreciar el encadenamiento de las tres relaciones de mediación siguientes:

R1 (E - T - P): Que describe la relación existente entre las empresas y sus productos a través de las tecnologías que emplean para producirlos, mediatizando estas últimas la actuación de las primeras en su actividad productora.

R2 (T - P - M): Que describe el papel mediador de los productos en la participación competitiva de las tecnologías en los mercados, donde éstas se disputan las preferencias de los consumidores.

R3 (P - M - C): Que describe el carácter mediador del mercado en la competencia de unos productos con otros por conseguir la valorización. Valorización que solo puede provenir de la demanda de los consumidores.

En esta cadena de relaciones entrelazadas, la tecnología se inserta también como componente constitutivo de las empresas; donde determina su modo de hacer y también la organización interna mas adecuada para sacar el máximo partido de las oportunidades que aquella ofrece.

Así mismo, la tecnología se incorpora directamente a los productos, ya sea como componente específico que les confiere ciertas características peculiares o bien como constituyente único cuando los productos no son otra cosa que individualizaciones particulares o servicios directos de la propia tecnología.

Finalmente, se ha considerado ilustrativo representar la presencia constitutiva de las empresas en los mercados, aportando un complemento específico a su presencia fundamental a través de los productos que ofrecen.

Esta última modalidad de participación refleja la importancia que para la competencia en el mercado tiene el servicio que las empresas aportan a sus clientes y las asociaciones que establecen con éstos, como complemento a su oferta básica de productos.

IV.1.2 LA GENESIS DE LAS INNOVACIONES TECNOLOGICAS.

Al igual que las demás componentes del sistema económico, la tecnología tiene una estructura interna y un dinamismo propio que le confieren su caracter peculiar y que determinan su particular manera de interactuar con el resto de los componentes del sistema.

La tecnología tiene su origen en el campo del conocimiento científico, donde se realiza el proceso de producción de dicho conocimiento; cuyos últimos destinatarios son el sistema educativo, en su acepción mas amplia y la industria que incorpora este conocimiento científico al sistema productivo en forma de tecnologías utilizables.

Leontief (LEO93) ha extendido al campo del conocimiento científico el método cuantitativo del análisis input-output, utilizando como variable de análisis el número de citas bibliográficas que cada rama y subrama del arbol de la ciencia hace de todas las demás.

De este modo se describe en términos medibles, como circula el conocimiento científico dentro de su propio sistema estructurado, realimentándose a si mismo y produciendo en último término un flujo de "conocimiento útil al exterior" que constituye la fuente originaria del progreso tecnológico.

	Matems. 1	Física 2	Química 3	Biología 4	Dem. final	Prod. total
Matems. 1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	Y_1	X_1
Física 2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	Y_2	X_2
Química 3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}	Y_3	X_3
Biolog. 4	X_{41}	X_{42}	X_{43}	X_{44}	Y_4	X_4
Cientí- ficos n	L_1	L_2	L_3	L_4		
Gasto (\$)	C_1	C_2	C_3	C_4		

Figura IV.3 Tabla input-output del conocimiento científico.

Una tabla input-output del conocimiento científico, tal como la que se presenta en la Figura IV.3 consta de una matriz de n filas y n columnas cuyos encabezamientos corresponden a las disciplinas del conocimiento científico que se toman en consideración.

Cada casilla contiene el número de citas que la disciplina de la columna ha hecho durante un periodo determinado de la disciplina de la fila. P.e. X_{32} son las citas del campo de la Química que se han hecho en publicaciones científicas de Física, etc.

Cada fila contiene así la producción de cada disciplina en el periodo considerado que se dirige a las otras disciplinas del conocimiento científico y si a estas cifras se añade una columna de "demanda final" Y_i , que contiene las utilizaciones de artículos científicos de una disciplina en libros de texto, manuales o patentes industriales, podremos obtener la producción total de cada una de las disciplinas, representada por X_i .

La tabla así construida se utiliza con la metodología habitual input-output para determinar las matrices de "coeficientes científicos" y hacer las extrapolaciones correspondientes a los distintos supuestos sobre la demanda final e incluso los estudios dinámicos que ya son habituales en este tipo de análisis.

Las columnas que representan el consumo de las distintas disciplinas de inputs procedentes de otras disciplinas, pueden completarse con datos sobre los inputs básicos del número de científicos empleados en las distintas disciplinas L_i y el gasto total de la sociedad en cada disciplina C_i , para mantener su actividad.

El resultado de este complejo entramado circulatorio es, por lo que a nuestra investigación se refiere, la aportación continua de la forma más básica del progreso tecnológico que es **el conocimiento científico utilizable**.

Pero este conocimiento científico solo se incorpora al sistema económico en forma de progreso tecnológico, cuando las empresas lo incluyen entre sus inputs y lo transforman en modalidades específicas de realización de su actividad con una serie de notables consecuencias.

En primer lugar se producen cambios en los productos al incorporar éstos a la nueva tecnología como complemento o mejora de las características que tradicionalmente presentaban al consumidor. O también generando productos enteramente nuevos, basados en la nueva tecnología. O finalmente como resultado de una nueva manera de hacer las cosas, que necesariamente se traduce en cambios más o menos ostensibles de los productos.

En segundo lugar, se producen cambios en las condiciones de competencia, bien sea por el carácter sustitutivo de los nuevos productos respecto a otros anteriores o bien por las peculiaridades del servicio que rinden a los consumidores y usuarios, el modo en que se producen o el modo en que se utilizan.

Y finalmente se producen cambios en la estructura interna de las empresas, derivados de los requerimientos específicos de la utilización de la nueva tecnología, no siendo el menor de ellos el cambio de la forma en que la empresa desempeña su papel mediador entre mercados, adaptando especialmente las aspiraciones personales que se ponen en juego en el mercado de trabajo a la realización de una tarea coordinada para la producción de bienes y servicios capaces de competir en los mercados sectoriales correspondientes.

IV.1.3 DINAMICA DE LA INTEGRACION DE LAS INNOVACIONES TECNOLOGICAS EN EL SISTEMA ECONOMICO.

La incorporación de una tecnología al sistema económico es en si misma un proceso dinámico que las empresas deben gestionar con criterios estratégicos para conseguir una optimización que depende del correcto análisis y ponderación de muchos factores concurrentes.

La selección de tecnologías de fabricación, es una cuestión estratégica porque es crítica para el funcionamiento de la empresa, compromete recursos importantes tanto financieros como humanos, tiene repercusiones a largo plazo y no es fácilmente reversible.

La Figura IV.4 presenta esquemáticamente los factores que afectan al proceso de selección de una tecnología óptima, que son también los determinantes del dinamismo que conlleva el proceso de adopción de esa tecnología y cuyo contenido se resume a continuación.

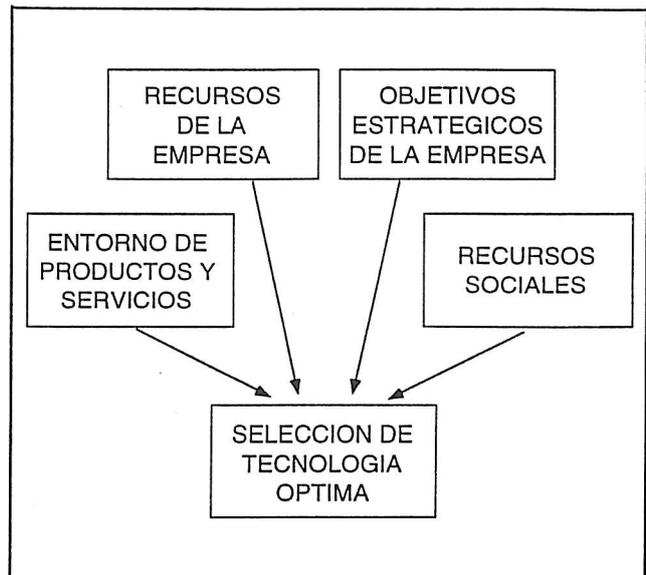


Figura IV.4 Determinantes de la tecnología óptima.

Aparte de los determinantes externos a la empresa (entorno de productos y servicios y recursos sociales), tenemos en primer lugar (GRA91) la influencia de los objetivos estratégicos de la empresa, que van desde la decisión de conseguir el liderazgo de costes del sector a la consecución de una adecuada capacidad de respuesta a las exigencias cambiantes del mercado, la introducción de nuevos productos o la diferenciación competitiva de la oferta de la empresa.

En segundo lugar están los recursos de la empresa que se cifran en la disponibilidad de una capacidad financiera adecuada para afrontar las inversiones que la tecnología requiere, la disponibilidad de capacidad tecnológica entre los recursos humanos de la empresa, el número de instalaciones disponibles para poder experimentar con los nuevos métodos sin menoscabar la capacidad de la empresa para generar recursos, la formación y habilidades gerenciales de la dirección y la estructura organizativa de la empresa.

A este respecto no hay que olvidar que el aspecto fundamental de la incorporación de una nueva tecnología a los procesos productivos de una empresa es el de la implantación, que está sometida a la amenaza constante del fracaso por la dificultad intrínseca de los procesos de ajuste que exige a la organización.

Y como muestra el gráfico de la Figura IV.5 (página siguiente), obtenido a partir de investigaciones sobre 60 empresas que implantaron nuevas tecnologías; lo más corriente es que en vez de empezar a obtenerse resultados crecientes a partir de la puesta en marcha de nuevas instalaciones y procedimientos hasta alcanzar las mejoras previstas, las empresas empeoren sus resultados desde antes de que se inicien las actividades específicas de la nueva tecnología (CHE91).

La razón de este comportamiento paradójico está en que los procesos a los que nos estamos refiriendo exigen por una parte la modificación sustancial de las estructuras de la empresa y sus modos de actuar, con lo que se genera una reacción y resistencia en toda la organización; mientras que por otra parte el arranque de todo nuevo proceso lleva aparejado un conjunto de fallos, errores, disfuncionalidades y averías que exigen del personal un esfuerzo redoblado en la resolución de problemas, el cual las mas de las veces no puede producirse de ningún modo porque ese mismo personal está inmerso en el proceso de aprendizaje de los nuevos métodos y procedimientos y desconoce las particularidades de los nuevos equipos que tiene que utilizar.

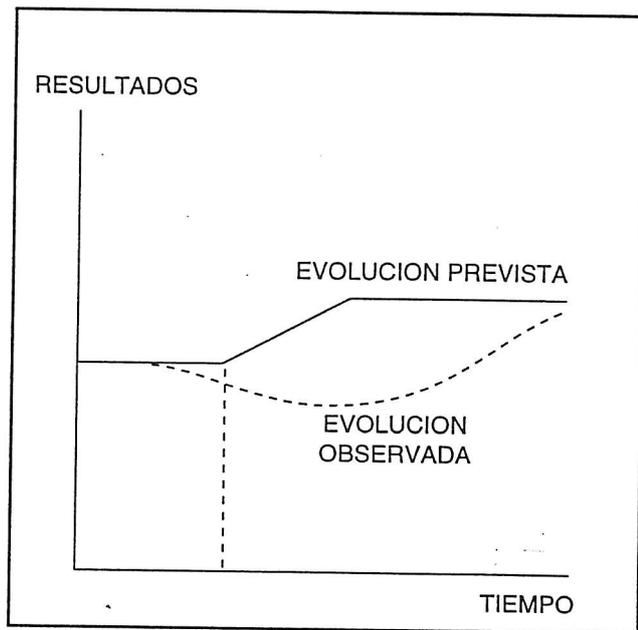


Figura IV.5 Desviación de los resultados previstos al implantar una nueva tecnología.

El artículo citado, propone una serie de reglas encaminadas a contrarrestar el sombrío panorama que la teoría y la experiencia plantean para las empresas que se arriesgan a adoptar una nueva tecnología, las cuales se enumeran a continuación.

- 1- Enfocar la implantación de una nueva tecnología como un esfuerzo de I+D.
- 2- Preguntarse por los problemas pendientes de resolver en vez de insistir sobre los éxitos parciales.
- 3- Aprender por todos los medios que se ofrezcan.
- 4- Realizar simulaciones y ensayar con prototipos.
- 5- No dejar de lado la organización. También ella debe cambiar y ser asimilada por el personal.
- 6- Plantearse el problema con programas abiertos y suficientes recursos humanos y materiales.
- 7- Producir desde el principio dos cosas a la vez: bienes y servicios y conocimiento.

En realidad todas estas reglas van dirigidas a favorecer el proceso de aprendizaje organizativo, tanto en lo que se refiere a las peculiaridades de la nueva tecnología como en lo que toca a los propios cambios que ésta lleva aparejados en la organización donde se implanta; pero una vez más debe insistirse en que el excesivo voluntarismo no debe ocultar la profundidad de las implicaciones del dinamismo que estamos considerando, las cuales parecen en muchas ocasiones ancladas en los estratos más profundos de la actividad que se desarrolla en las empresas.

Por ejemplo, se ha descubierto recientemente que el proceso de adaptación de las organizaciones (a través del aprendizaje) a nuevos métodos y tecnologías; no es continuo como cabría deducir de un sencillo modelo de aprendizaje adaptativo, en el que se comienza realizando avances considerables en las cuestiones más importantes y se continúa a ritmo decreciente resolviendo los problemas más difíciles aunque de menor trascendencia, hasta completar el proceso de asimilación en un tiempo determinado que depende de las características específicas de cada caso.

Por el contrario, lo que la experiencia (TYR93) parece poner de manifiesto es que el proceso de aprendizaje adaptativo comienza efectivamente a buen ritmo; pero decae al poco tiempo de resolverse los problemas principales, dejando una buena parte de los secundarios sin resolver.

Solo al cabo de un periodo de latencia que puede durar meses, los problemas pendientes crean dificultades de suficiente envergadura en la utilización de la nueva tecnología para desencadenar una segunda y subsiguientes olas de aprendizaje adaptativo hasta culminar con la asimilación completa de la misma, tras un plazo mucho más largo del que podría preverse a partir del modelo de aprendizaje continuo.

Una vez más, los gestores avisados pueden utilizar y de hecho utilizan en muchos contextos innovadores, las peculiaridades de este fenómeno pulsante para acelerar el proceso de implantación definitiva de una nueva tecnología; pero en el fondo, ello no quita para que podamos enunciar el principio general de la importancia crucial que tiene la interacción que se desarrolla entre las empresas y las tecnologías, cuando aquellas cumplen su cometido de ser vehículos para la penetración de las innovaciones tecnológicas en el sistema económico.

Por ello no debe nunca olvidarse que las empresas afrontan este complejo proceso dentro de un contexto social que también tiene su influencia en el mismo al determinar los apoyos o dificultades externas que las empresas van a encontrar a lo largo de su camino.

Este contexto social se manifiesta especialmente por las características de la fuerza de trabajo disponible, tanto en lo que se refiere a su formación básica, rasgos culturales y hábitos de trabajo, como en otros aspectos más susceptibles de medición como pueden ser los niveles medios de salarios o la oferta más o menos abundante de especialistas en las diferentes disciplinas.

Los recursos sociales son la base que sustenta a los recursos de la empresa y un determinante fundamental de la capacidad competitiva de esta última a nivel internacional. En una época en la que la globalización de los mercados es el rasgo más definitorio de la estructura de la competencia, deben tenerse en cuenta aquellos tanto como los recursos de las propias empresa, cuando se analiza el proceso de incorporación de nuevas tecnologías, que a fin de cuentas acaba por convertirse en un rasgo emblemático de las economías nacionales.

IV.2 APLICACION DEL MODELO PROPUESTO A LAS DISTINTAS TEORIAS PARA EL ANALISIS DE LA INTEGRACION DE LA TI.

IV.2.1 SELECCION DE UN PUNTO DE VISTA PARA EL ANALISIS. LA TI EN LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES.

En el contexto general del apartado anterior, la incorporación de la TI al Sistema Económico presenta ciertas peculiaridades que sin ser enteramente novedosas en si mismas, configuran en su conjunto un panorama específico que se pone de manifiesto en la secuencia histórica de fases recogida en la Figura IV.6.

El desarrollo interno de la TI que refleja dicha secuencia de fases, ha sido paralelo a un proceso de incorporación de la misma al sistema productivo que se ha hecho efectivo a través de dos caminos fundamentales.

En primer lugar a través de los productos, originando toda una nueva serie de ellos que no son sino expresiones individualizadas de la propia tecnología, tanto en su vertiente material de equipos tales como los ordenadores personales, periféricos y memorias, como en su vertiente inmaterial de los programas de todo tipo, comercializados de forma independiente o incorporados a soportes físicos de alta especificidad que se conocen familiarmente con el nombre de "chips".

La TI se ha incorporado así mismo materialmente a productos no propiamente informáticos, para dotarlos de características especiales que se han venido a denominar genéricamente como "inteligencia" y que hoy día se encuentran en productos tan dispares como lavadoras, automóviles, máquinas herramientas y relojes.

En segundo lugar a través de las empresas, cambiando el modo en que estas producen los mas diversos bienes y servicios, tanto en el nivel de las

FASE 1	Prototipos de ordenador para la investigación científica (FORTRAN)
FASE 2	Extensión de las aplicaciones científicas a las empresas y desarrollo de aplicaciones industriales.
FASE 3	Aplicación de ordenadores a la gestión empresarial a través del análisis contable (COBOL).
FASE 4	Ampliación de la base de usuarios al abaratare y simplificarse los ordenadores (BASIC).
FASE 5	Desarrollo de programas para usuarios finales (Bases de datos, Hojas de cálculo, Procesadores de texto).
FASE 6	Desarrollo de aplicaciones innovadoras (paquetes gráficos, Inteligencia artificial).
FASE 7	Interconexión de ordenadores al combinarse la TI tradicional con las telecomunicaciones.

Figura IV.6 Penetración de la TI en el sistema económico

aplicaciones directas a la producción como pueden ser el CAD/CAM, como en el de las aplicaciones indirectas que afectan la actividad general de las mismas, como pueden ser el correo electrónico, el proceso de textos o la generalización de las bases de datos electrónicas.

Y también, en este mismo contexto, suscitando la aparición de empresas que utilizan la TI para la producción y comercialización de servicios informáticos, que se ofrecen al público directamente como las bases de datos públicas y las redes de interconexión o bien sustentando otros productos novedosos que serían imposibles sin la concurrencia de la TI, como ocurre con los terminales para la realización de operaciones bancarias o los complejos aparatos de diagnóstico y exploración médica.

La TI se encuentra por lo tanto ya definitivamente incorporada al Sistema Económico de los países desarrollados, tanto a través de los productos que en mayor o menor medida se encuentran afectados por ella o son un mero trasunto de ella; como a través de las empresas que la utilizan bien sea como una herramienta indispensable para sus actividades o como la tecnología básica para la producción de una serie de servicios informáticos.

Hay pues una sobreabundancia de datos empíricos que ponen de manifiesto la interacción de la TI con el Sistema Económico a nivel micro, lo cual hace innecesaria una investigación para localizar las vías a través de las cuales aquella afecta efectivamente a los componentes y relaciones de éste.

Pero esta misma sobreabundancia suscita el complejo problema de entender los mecanismos de estas repercusiones, estableciendo una topología de la TI donde se deje clara la trama que estas vías de repercusión han creado dentro del Sistema Económico y permita valorar las diferentes ramificaciones de esta trama, tanto cualitativa como cuantitativamente.

En la tarea de identificación de esta trama, la cuestión fundamental es el punto de vista que se adopte; puesto que la visión que finalmente alcancemos del conjunto estará fuertemente influenciada por este punto de vista inicial, razón por la cual, debemos plantearnos esta cuestión y resolverla explícitamente antes de continuar con nuestro trabajo.

A este respecto podemos decir que la observación muestra que hay dos áreas del sistema que canalizan la penetración de la TI en el Sistema Económico; que son la de la **empresa** y la de los **productos**. Las cuales compiten entre sí como puntos de vista privilegiados para el estudio de las repercusiones que dicha penetración pueda llegar a tener.

De estas dos áreas, es la de los productos la que sin lugar a dudas se perfila como de mayor importancia cuantitativa, al estar destinada a conformar una oferta generalizada de bienes y servicios relacionada con la TI; mientras que a la vez tiene el atractivo metodológico de presentarnos a la tecnología ya implantada en la sociedad a través de los usos concretos que de ella se pueden

imaginar.

Sin embargo, este punto de vista tiene el defecto de la inadecuación formal del material empírico que en cada momento se hace disponible para apoyar o refutar los modelos de los investigadores, como se analiza mas detalladamente en los párrafos siguientes.

En todo momento, la repercusión de una innovación como la TI es un proceso dinámico en el que los bienes y servicios que de ella se derivan son el resultado final de impulsos que tuvieron lugar en un tiempo anterior, de modo que al estudiar los citados bienes y servicios estamos limitando nuestra observación al extremo distal de un cono de acciones y efectos cuyo vértice original se encuentra en el pasado.

No es posible desentrañar el dinamismo que ha guiado el desarrollo de la TI durante el último decenio, estudiando los sistemas de ordenadores enlazados en red y los diseños arquitectónicos de cliente/servidor; los cuales ya empiezan a ser sobrepasados a la vez que se ensayan vías problemáticas e inciertas para convertirlos en servicios informáticos de interes general, tan comunes y extendidos, como llegaron a ser los servicios telefónicos hace cincuenta años.

Por esta razón se ha elegido el punto de vista alternativo al diseñar las líneas maestras de este trabajo; reconociendo que la fuente del dinamismo en la adopción de innovaciones está en las empresas que ensayan con aquellas, a la vez la utilización como medio de producción y como producto que ofrecer al mercado.

Consideramos que las repercusiones de la TI sobre el sistema socioeconómico alcanzan y continuarán alcanzando a todos sus componentes y relaciones, desde el propio mundo de las tecnologías puras hasta el de los consumidores, últimos destinatarios de toda su actividad.

Pero postulamos que estas repercusiones solo pueden comprenderse en toda la extensión de su carácter dinámico, desde el punto de vista de las empresas que incorporan la TI a su propia estructura interna bajo el influjo de una "visión estratégica" del futuro que es, a fin de cuentas, el motor del progreso tecnológico.

En este camino, los fracasos y los medios éxitos han sido y siguen siendo mas comunes que los logros espectaculares; pero el material empírico que ofrecen es suficientemente rico para poder dibujar las líneas generales del mecanismo en movimiento y a partir de él las líneas directoras de su evolución futura.

Las empresas constituyen el lugar privilegiado por el que las innovaciones se incorporan al Sistema Económico y en este contexto, la TI se perfila actualmente como la innovación privilegiada que está concentrando los mayores esfuerzos por parte de las empresas. Como si en este núcleo de decisión del sistema se tuviera claro que de un modo u otro su incorporación efectiva es la cuestión crucial de

los tiempos actuales.

IV.2.2 LA REPERCUSION ESTRATEGICA DE LA TI.

Nada mejor que la opinión de Michael E. Porter (POR85) para describir esta primera y crucial tendencia observada en el proceso de incorporación de la TI a las empresas, esquematizada en cinco pasos a seguir, para evaluar las oportunidades competitivas que la era de la información podía aportar a los negocios.

En primer lugar, establecer la intensidad de información de su actividad, midiendo por un lado la intensidad de información en la cadena de valor y por otra la intensidad de información contenida en el producto.

Segundo, determinar el papel de la TI en la estructura del sector, estudiando de que modo afecta a las cinco fuerzas competitivas y a las fronteras en las que se establece la competencia. Este análisis muy bien puede llevar a redefinir no solo la estructura sino la misma naturaleza del sector, de sus mercados y de sus productos.

Tercero, identificar y clasificar las modalidades a través de las cuales la TI puede crear ventaja competitiva; fundamentalmente favoreciendo los enlaces en la cadena del valor y las mejoras en los costes o en la diferenciación. La TI puede también alterar favorablemente (o desfavorablemente) el panorama competitivo y la estructura de los productos, incorporándoles información o combinándoles con servicios informáticos.

Cuarto, investigar como puede la TI dar lugar a nuevas oportunidades de negocio, bien sea comercializando la propia información que se genera en el negocio original o bien utilizando la TI para lanzar nuevas actividades y productos.

Y finalmente, desarrollar un plan para sacar ventaja de la TI, proyectando las nuevas inversiones en este campo de modo que den lugar al desarrollo de las oportunidades descritas en los cuatro primeros pasos.

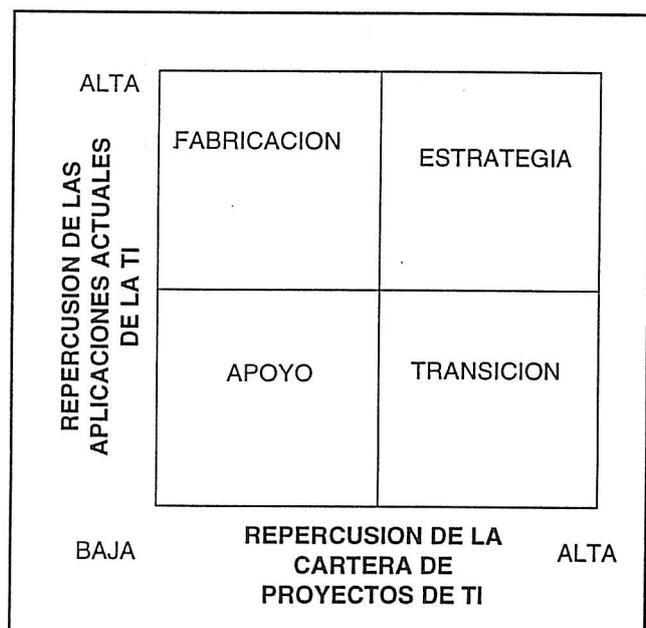


Figura IV.7 Entornos estratégicos de la TI.

Naturalmente, la gestión apropiada de la TI en una empresa dependerá de la situación y grado de avance en que ésta

se encuentre en lo que respecta a la utilización de la misma para obtener ventaja competitiva y esta situación se puede evaluar con la ayuda de la parrilla que se describe en la Figura IV.7 (CAS88).

En esta parrilla, la dimensión horizontal expresa la repercusión prevista o esperada de la cartera de proyectos de TI que la empresa considera interesante emprender, mientras que la dimensión vertical expresa la repercusión efectiva de las aplicaciones de TI en curso.

Las organizaciones que se encuentran en el cuadrante ESTRATEGICO presentan una fuerte repercusión en su actividad actual por parte de las aplicaciones de TI e igualmente en el futuro consideran esencial el desarrollo de sus proyectos de nuevas aplicaciones para competir, como ocurre en los ejemplos típicos de la banca y las empresas de seguros.

Estas empresas necesitan situar la gestión de la TI tan alta como sea posible dentro de su estructura organizativa a fin de que no les falte el impulso y apoyo adecuados a los proyectos de los que depende vitalmente su capacidad de competir.

Las empresas que se encuentran en el cuadrante de TRANSICION son las que aunque experimentan una baja repercusión de las aplicaciones de TI con las que efectivamente cuentan, prevén una alta repercusión de la implantación de sus proyectos de TI, como suele ocurrir en las empresas manufactureras en rápida expansión, donde los procesos productivos que les han dado ventaja competitiva están entrando en fase de obsolescencia.

Una gestión adecuada en esta situación debería asignar considerable importancia a la planificación de la TI, así como a mejorar el liderazgo en este campo.

Las empresas situadas en el cuadrante de FABRICACION experimentan una fuerte repercusión de sus aplicaciones actuales de TI; pero no prevén una repercusión importante de esta tecnología dentro del conjunto de su cartera de proyectos.

Es el caso de las líneas aéreas y ciertas empresas manufactureras donde lo prudente es concentrar esfuerzos en el mantenimiento y ahorro de costes de los sistemas de TI existentes para evitar los descalabros que se derivarían de interrupciones o fallos en el funcionamiento de los mismos.

Y finalmente las empresas situadas en el cuadrante de APOYO son las que no identifican grandes repercusiones actuales ni futuras para sus aplicaciones de TI, como ocurre en muchas organizaciones fabriles cuyo sector de actividad está cruzando por un periodo de estabilidad.

En este caso, la gestión adecuada de la TI pasa por un análisis riguroso de todos los proyectos que se consideren en este campo, con objeto de evitar las inversiones innecesarias, que o bien no afectan a la ventaja competitiva del

negocio o incluso pueden llegar a menoscabarla.

Según Cash y Mc Farlan (CAS88), a cuyos trabajos hacemos referencia en este apartado, la TI se ha desarrollado desde el principio en tres frentes que aun usando en buena parte el mismo soporte físico e incluso a veces la misma estructura sistemática y lógica de funcionamiento, han proporcionado servicios completamente distintos a los usuarios e incluso han sido promovidos por empresas totalmente desconectadas y actuando en mercados diferentes.

- La informática pura que es la utilización primaria de la TI, comprende las aplicaciones dominadas por la capacidad de proceso de datos (PD), como pueden ser los programas contables, las bases de datos, los paquetes matemáticos o estadísticos especializados, etc.
- La automatización de oficinas (AO u ofimática) comprende las aplicaciones encaminadas específicamente a facilitar o automatizar el trabajo administrativo y tiene su origen en las máquinas de oficina que se vienen inventando con mayor o menor fortuna desde principios de siglo. El proceso de textos es quizás el exponente mas notorio de esta rama de la TI que en la actualidad alcanza logros de ciencia ficción.
- Finalmente tenemos las telecomunicaciones (TC) cuyo despliegue se encuentra fuertemente entrelazado al de la TI en general, porque su desarrollo tecnológico ha necesitado de la TI para superar los límites de su tecnología inicial, pasando del enlace automático al enlace "inteligente" gestionado por ordenadores y porque desde un principio se ha aplicado a la interconexión de ordenadores hasta permitir la aparición de las redes como estructura mas prometedora de organización de la TI.

Estas tres divisiones de la TI se encuentran presentes en las empresas con un notable grado de integración y su gestión debiera en principio plantearse de forma integrada, dada la enorme cantidad de interconexiones físicas que se establecen entre ellas y la similitud de los proyectos de inversión que se refieren a cada una de ellas. Similitud originada en la envergadura de los gastos, la celeridad del cambio en las modalidades concretas de las tecnologías empleadas y la ruptura o modificación profunda que producen en los estilos de trabajo de las personas afectadas.

El problema de la unión de tecnologías no es por tanto solo un problema de interconexión o utilización integrada, sino que también implica decisiones sobre el modo en que la TI se pone a disposición de la empresa, bien sea dejándola en mano de los usuarios finales o manteniéndola bajo el control de la alta dirección.

IV.2.3 EL APRENDIZAJE ORGANIZATIVO.

La cuestión del aprendizaje organizativo reviste si cabe, mayor trascendencia en

lo que se refiere a la implantación de la TI en las empresas que en el caso de otras tecnologías con menos influencia sobre la compleja interrelación entre conocimiento y acción dentro de los procesos empresariales.

No es por tanto extraño que se haya prestado una considerable atención al aprendizaje organizativo cuya dinámica se resume en cuatro etapas (NOL74), que describen la difusión del conocimiento y utilización de la TI en las empresas y reflejan de manera muy interesante la tensión entre eficacia y eficiencia, que se da siempre en el desarrollo de los procesos de innovación.

Las cuatro etapas que se ilustran en el gráfico de la Figura IV.8, junto con su significado en lo que respecta a las actividades de la organización, se describen en los párrafos siguientes, ampliando su contenido en lo que ha aportado la experiencia de su aplicación en la práctica.

1- Detección de la tecnología e inversión.

Comprende el proceso de identificar el interés de una tecnología para la empresa e iniciarla a través de un proyecto piloto. Este se asimila en buena parte a un proceso de I+D, en el que, sin perder de vista los costes, resulta inapropiado insistir sobre los resultados materiales, porque el aprendizaje y la experiencia son los principales productos que se persiguen.

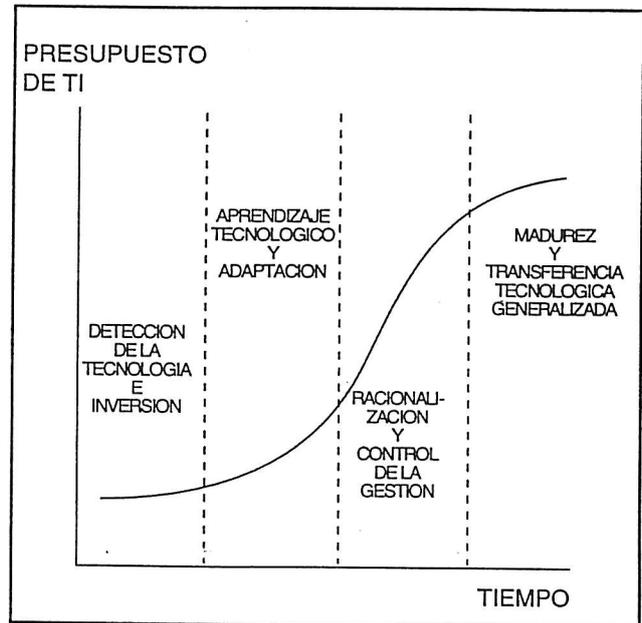


Figura IV.8 Modelo de Nolan del aprendizaje organizativo.

2- Aprendizaje tecnológico y adaptación.

El objetivo durante esta fase es fomentar la utilización de la nueva tecnología por parte de los usuarios finales, cuya experimentación se fomenta mediante proyectos piloto e incentivos adecuados. La experimentación, controlada o espontánea tiene por objetivo fundamental la invención y descubrimiento de aplicaciones rentables para la empresa así como la atención informada de los usuarios finales a la nueva herramienta que tienen a su disposición.

Esta participación de los usuarios finales en la conformación del diseño definitivo de la implantación de la tecnología, es una respuesta a los fracasos experimentados en numerosas experiencias "dirigidas desde arriba" y debe ser siempre acompañada de un énfasis consciente en la

eficacia, dejando para etapas posteriores el control de la eficiencia.

3- Racionalización y control de la gestión.

A diferencia de las etapas 1 y 2 en que el objetivo primordial de la organización es fomentar primero el conocimiento y después la familiaridad con la nueva tecnología para suscitar su aplicación en la creación de valor; en esta tercera etapa el énfasis recae sobre la evitación de gastos innecesarios y el aumento de los controles para asegurar que se usa eficientemente.

Las herramientas habituales para este control son los costes estándar de los servicios informáticos, los análisis coste/beneficio y los sistemas de cargo a los usuarios, que contribuyen a crear una conciencia de la faceta coste de la TI, una vez asentada la faceta instrumental de la misma en las áreas clave de la organización.

4- Madurez y transferencia tecnológica generalizada.

En esta fase la tecnología ya ha superado las dificultades del aprendizaje organizativo y la organización dispone de técnicos expertos, usuarios informados y controles de gestión adecuados. En este momento es necesaria una dirección que fomente la difusión generalizada de la tecnología innovadora a todas las áreas de la organización, incluso aunque parezcan poco relacionadas con su utilización inmediata, a la vez que se controla el desplazamiento inevitable de los sectores más progresivos hacia nuevas tecnologías que iniciarán un nuevo ciclo de aprendizaje.

Las empresas innovadoras suelen enfrentarse a la vez a varias nuevas tecnologías, así como a las sucesivas oleadas de innovación que se producen en las tecnologías en desarrollo como la TI; las cuales se sitúan en distintas etapas del aprendizaje organizativo. En estas organizaciones, la gestión unificada se enfrenta con una diversidad de circunstancias simultáneas que exigen gran flexibilidad y sensibilidad crítica en la tarea de gestionar la implantación de la TI en todas sus diferentes vertientes.

IV.2.4 EL DILEMA, HACER O COMPRAR.

Desde mediados de la década de los 80, las empresas comprometidas en la implantación de la TI se han enfrentado al serio dilema de escoger entre el desarrollo propio de programas, aplicaciones y apoyo informático y la obtención de estos servicios en el exterior, de empresas especializadas con una fuerte dotación de medios materiales y humanos.

La decisión de "hacer" dentro de la propia organización se funda normalmente en las siguientes razones:

- Posibilidad de desarrollar un producto a medida, que responda plenamente a las necesidades específicas de la organización, garantizando su mantenimiento, mejora y desarrollo ulterior. Además con este enfoque se satisface al complejo NIA (no inventado aquí), que en algunas organizaciones es una barrera efectiva.
- Posibilidad de mantener la reserva respecto a los datos y los modos de funcionamiento que se vayan estableciendo, lo que resulta vital en los casos en que la empresa decide competir basándose en la TI.
- Posibilidad de evitar las consecuencias perjudiciales de la suerte problemática de las empresas de servicios informáticos, cuya falta de estabilidad en muchos casos, ha resultado en perjuicio de sus clientes.
- Facilidad para desarrollar sistemas y aplicaciones a través de lenguajes cada vez mas orientados hacia el usuario y recientemente el CASE (Computer Aided Software Engineering) que permite a organizaciones con relativamente escaso potencial informático enfrentarse a proyectos de bastante envergadura.
- Facilidad en la adaptación de los sistemas implantados a las necesidades cambiantes del negocio, sin necesidad de coordinarse con otras empresas, al aumentar la flexibilidad de los propios sistemas.

Por contra, la decisión de "comprar" la TI en un mercado de bienes y servicios que se hace cada día mas amplio, se apoya en las siguientes razones:

- Posibilidad de tener acceso a tecnología punta y personal especializado, que o bien no puede retenerse o bien no se necesita en la medida suficiente para tenerlo disponible permanentemente.
- La especialización de las aplicaciones se está agudizando continuamente y la velocidad de innovación es tan grande, que resulta difícil encontrar en el mercado laboral personal con los conocimientos adecuados, en un plazo razonable. Esto lleva a la solución de confiar en el "productor original" de la tecnología o las empresas de servicios derivadas de él.
- La posibilidad de distribuir una parte del coste de desarrollo entre un cierto número de empresas, contribuye a mantener los costes de implantación de la TI dentro de límites aceptables para todos. Y esto ocurre especialmente en aplicaciones como la contabilidad o el proceso de bases de datos, donde no hay ningún obstáculo a que la mayor parte del sistema sea idéntico en diversas empresas, porque el valor competitivo reside mayormente en el material que se procesa.
 - La posibilidad de conseguir a corto plazo servicios de TI disponibles en empresas especializadas, que de otro modo requerirían considerables inversiones y amplios plazos de desarrollo.

- El disponer, sin pasar por el penoso proceso de aprendizaje organizativo, de los mas elevados estandares de calidad, control interno y seguridad que es capaz de ofrecer una empresa de servicios informáticos solvente y bien dirigida.
- La ampliación del mercado de los servicios informáticos y promoción activa de los mismos a todos los niveles de las organizaciones potencialmente clientes; desde el alquiler de ordenadores hasta la cesión de técnicos para la implantación, operación y mantenimiento de los sistemas.

Por supuesto existe una diferencia radical desde el punto de vista organizativo entre las opciones de hacer o comprar y esta consiste en que mientras la primera se enmarca, con indudables peculiaridades, dentro del conjunto de la gestión habitual de la empresa, la segunda constituye un campo de actividad enteramente nuevo que además se situa en las fronteras con el entorno exterior.

No es de extrañar pues, que el éxito en la adopción del aprovisionamiento externo de la TI vaya acompañado normalmente del desarrollo de nuevas técnicas de gestión y la búsqueda de nuevos puntos de vista que focalicen el esfuerzo sobre los aspectos clave de esta opción; como pueden ser los procedimientos de decisión sobre que, como, cuanto y a quien adquirir TI de fuentes externas o los que tienen por objetivo asegurar la calidad de los productos adquiridos a través del control y supervisión adecuados del suministrador.

IV.2.5 EL EQUILIBRIO DE PODER ENTRE LAS TRES PARTES IMPLICADAS.

Una buena parte de los problemas que se plantean en la gestión de la TI tienen su origen en el dinamismo conflictivo que se ha establecido entre las tres partes implicadas en el proceso de incorporación de la TI a la empresa: los Directivos de TI, los Directivos de los usuarios y la Dirección general.

Ha sido necesaria la diferenciación de un area funcional de TI con su estructura jerárquica correspondiente, para proporcionar a las empresas decididas a hacer un uso importante de esta tecnología el conjunto de capacidades técnicas requeridas para hacer frente a los problemas que conlleva tal decisión. Una de las misiones fundamentales de este grupo es mantenerse al tanto del vertiginoso desarrollo de la TI y asegurarse de que toda la empresa mantiene el paso con los progresos del mercado y los incorpora al ritmo adecuado, proporcionando su apoyo en aquellos puntos clave de la organización que mas lo necesitan en cada momento.

Sin embargo el mismo desarrollo de la TI, ha hecho entrar en crisis a esta área de la organización, al convertirla en usuaria por un lado mientras que por otro disminuye su papel frente al resto de los usuarios, que cuentan con sistemas

mas "amistosos" y con personal mas experimentado en su utilización.

Además, esta misma concentración de la responsabilidad sobre el desarrollo de la TI de una empresa en un área fuertemente especializada se ha hecho a costa de la erosión en algunas de las responsabilidades propias de los departamentos usuarios; que han visto como los especialistas de TI venian a decirles de que manera debian hacer su trabajo, cuando la organización en su conjunto optaba por la TI como herramienta de trabajo privilegiada.

La resistencia de los usuarios ante situaciones como la descrita, ha suscitado un reflujó en las condiciones de implantación de los sistemas, promovido por los propios agentes de ventas de TI que han impulsado una orientación de sus productos hacia los usuarios finales ; los cuales se han convertido a su vez en el blanco fundamental de las acciones de mercadotecnia, suscitando en ellos el deseo de aprovisionarse directamente de los proveedores y desligarse de las políticas generales de TI, que establece para toda la empresa el área especializada correspondiente.

Por otra parte, el perfil del usuario ha ido variando considerablemente con el aumento de penetración de la TI dentro de las organizaciones. De un experto en algún problema específico que requería herramientas especiales con las que no estaba muy familiarizado, ha pasado a ser un especialista en las propias herramientas que emplea para acometer sus problemas, los cuales ya solo se contemplan a través del nuevo prisma de la TI.

Esto hace que los usuarios se sientan cada vez mas capacitados (a veces injustificadamente) para tomar todas las decisiones relacionads con los proyectos de TI y que entren en conflicto con el área funcional especializada dando lugar a enfrentamientos que entorpecen el conjunto del proceso y requieren la atención continuada de la Dirección general.

Esta última ha tenido desde el primer momento la misión de impulsar la adopción de los proyectos mas convenientes de TI, asegurando la disponibilidad de las estructuras y procesos de gestión adecuados para mantener el equilibrio entre los usuarios y el departamento de TI, de modo que se cubran las necesidades globales de la organización.

Sin embargo la capacidad y entusiasmo de la alta dirección para el cumplimiento de esta misión, no siempre han sido los que se requerian al ser este grupo de directivos uno de los menos familiarizados, por su formación y por las características de su trabajo habitual, con las peculiaridades de la nueva tecnología.

Este sesgo de reluctancia hacia la TI en la alta dirección, se está invirtiendo en los ultimos años como consecuencia por una parte, del desarrollo de sistemas encaminados a apoyar a los directivos en sus labores de gestión, los cuales les mantienen en contacto con la tecnología y por otra parte a resultas de la progresiva promoción de directivos de TI a puestos de la Dirección general.

Una nueva promoción de directivos de alto nivel se sienten capacitados (a veces injustificadamente) para manejar sin ayuda las complejas cuestiones de política empresarial que conlleva la opción decidida por la TI y esta dinámica, junto con las que paralelamente se desarrollan en las otras partes implicadas se ha convertido en un factor clave para la incorporación de esta tecnología en el mundo empresarial.

IV.3 APLICACION DEL MODELO PROPUESTO A LA TEORIA DE WALTON SOBRE LA IMPLANTACION DE LA TI.

IV.3.1 LOS FACTORES CLAVE DEL EXITO.

Las actividades necesarias para suministrar un servicio de TI concreto, comprenden por lo general la siguiente secuencia de etapas:

DISEÑO-> CONSTRUCCION-> IMPLANTACION-> EXPLOTACION-> --->-----
->MANTENIMIENTO

Cada una de ellas presenta una amplia gama de problemas y dificultades que precisan de atención detallada y decisión certera si se quiere conseguir el éxito total del proceso.

Por supuesto que una parte fundamental de estos problemas y dificultades se refieren a los aspectos intrínsecos de la propia tecnología que se desea poner en práctica y solo el dominio de todos los resortes de esta tecnología puede garantizar su adecuada superación.

Sin embargo desde el punto de vista de la dinámica organizativa, esta parte de la cuestión puede ser aislada del contexto y remitida al "estado actual del arte" que debe dejarse en manos de los expertos.

Pero otra parte, no menos importante, de los problemas que se suscitan en el desarrollo de los proyectos de TI son los que se refieren a las relaciones entre la TI y la organización, los cuales ponen de manifiesto el impacto que esta nueva tecnología tiene en la dinámica de las organizaciones y la influencia que esta dinámica tiene en el modo en que la TI puede llegar a hacer efectivas las promesas que sus aplicaciones parecían asegurar.

Se han identificado tres factores clave del éxito, cuyo tratamiento influencia poderosamente los resultados de los proyectos de TI, hasta el punto de marcar la diferencia entre la consecución de los objetivos propuestos y el puro desperdicio de tiempo y recursos materiales para seguir igual.

Estos tres factores clave son, ordenados de mayor a menor abstracción, la coordinación, el compromiso y la competencia profesional de la organización y su dominio de la tecnología.

La coordinación o alineamiento de la TI dentro de la organización, se refiere fundamentalmente a sus finalidades y objetivos mercantiles, así como a sus aspectos organizativos, los cuales deben a su vez estar coordinados entre si.

El compromiso abarca a toda la empresa; pero muy especialmente a los directamente implicados en el proyecto, tanto dentro como fuera de las fronteras

de la organización, los cuales se deben **apropiar** de la nueva tecnología del mismo modo que los trabajadores se apropian de sus instrumentos de trabajo como el componente de la empresa mas próximo a ellos.

La competencia profesional y el dominio de la tecnología, se refieren a la ineludible necesidad de resaltar este aspecto tradicional de todo el trabajo humano; tanto mas cuando se trata de manejar unos medios que progresan a un ritmo superior a la capacidad de aprendizaje de sus propios inventores.

La falta de atención a estos factores clave, tiene como resultado invariable el que los presuntos usuarios de la nueva tecnología la den efectivamente de lado o que si la aceptan, lo hacen a costa de un descenso en la motivación para el trabajo; de modo que en cualquier caso se produce una sorprendente falta de resultados que contrasta con las propiedades inherentes de la tecnología.

En el caso concreto de la TI, la correcta gestión de los factores clave, debe tener en cuenta dos aspectos específicos que son a menudo pasados por alto a pesar de que esta tecnología ha superado ya la etapa experimental y hace años que se considera un componente habitual del aparato productivo.

El primer aspecto se refiere a la difusión de la TI dentro de la organización. Desplazándose desde los simples individuos o las unidades funcionales de las empresas a la organización considerada como un todo complejo y desde la búsqueda de la eficiencia y la reducción de costes, hacia la calidad y finalmente a la propia naturaleza de los productos.

Esta difusión, presenta a su vez una ambivalencia que algunos han resumido en la dicotomía INFORMAR / AUTOMATIZAR; puesto que la TI puede servir tanto para aumentar la implicación y responsabilidad de sus usuarios, al proveerlos de mas y mejor información para realizar sus funciones, como para sustituirlos total o parcialmente al realizar mejor y con mayor eficiencia sus propias actividades.

Esta ambivalencia no es sino una de las manifestaciones del segundo aspecto específico de la TI, al que denominamos la "dualidad potencial" de la TI; la cual afecta sobre todo a los aspectos tradicionales del trabajo humano, en sus diferentes grados de organización.

Por dualidad se entiende indiferencia o ausencia de determinismo tecnológico en la TI, respecto a cuestiones como la modalidad del control dentro de la organización, el carácter rutinario o creativo del trabajo, el aislamiento y despersonalización del trabajador, su enriquecimiento personal con nuevas habilidades, la centralización o descentralización de las grandes organizaciones, etc.

La TI no presupone ninguna elección en lo que se refiere a los dilemas citados; pero es seguro que puede llevar cualquiera de las opciones que se escoja hasta extremos raramente alcanzados en etapas anteriores del desarrollo tecnológico.

IV.3.2 LAS FASES DE LA IMPLANTACION DE UN PROYECTO DE TI.

Resulta muy útil considerar un programa de tres fases para el desarrollo de los factores clave, con objeto de implantar de forma efectiva los proyectos de TI en las organizaciones. Cada una de las tres fases se define a continuación con un lema que condensa su finalidad y las actividades que constituyen su contenido fundamental y para cada una de ellas se discuten las atenciones específicas que deben recibir cada uno de los factores clave.

La Fase 1, "Generar el contexto para la TI", hace referencia: (1) a la creación de una **visión** de la TI alineada con las que existen para la actividad mercantil y la organización de la empresa, (2) al fomento del apoyo al proyecto de TI por parte de los involucrados de una u otra forma en el mismo y (3) al desarrollo de un nivel básico de competencia que podría calificarse de "alfabetización informática".

La Fase 2, "Diseñar un sistema de TI", contempla el diseño de un sistema en consonancia con la visión previamente generada; pero sobre todo con la visión empresarial y organizativa que conforman la dinámica de la empresa. En esta fase se destacan los aspectos del diseño que pueden generar compromiso y voluntad de apropiación por parte de los usuarios y se insiste en un diseño que fomente la competencia de estos últimos y su dominio de la tecnología.

La Fase 3, "Poner en práctica el sistema de TI", remacha finalmente sobre la necesidad de estructurar el funcionamiento y la utilización del sistema, de forma coordinada con la visión empresarial y organizativa, de asegurar una fuerte apropiación del sistema por los usuarios y de desarrollar su dominio del mismo, de modo que no haya dificultades para continuar con la utilización de modalidades y variantes más complejas de la TI.

Ya desde la Fase 1, la cuestión de la coordinación de las visiones que una empresa tiene de su actividad mercantil, su organización y el uso de la TI, puede clarificarse con ayuda del recurso metodológico que se ha denominado "triángulo estratégico" (WAL89).

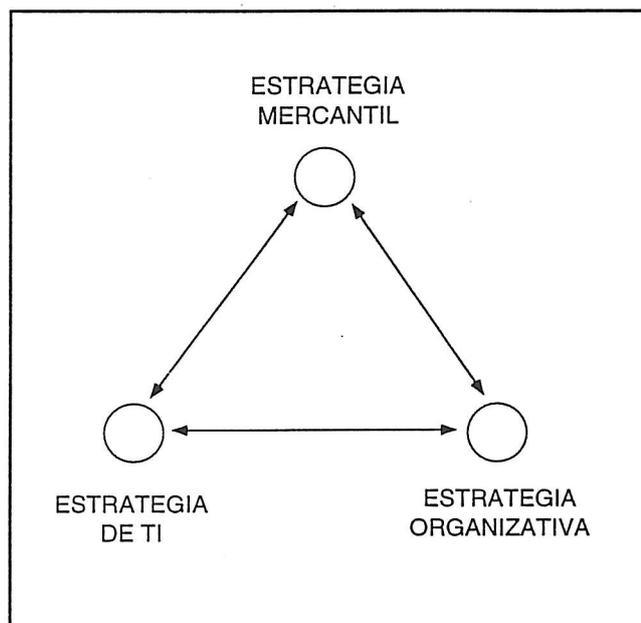


Figura IV.9 Triángulo estratégico.

Consiste éste, como se indica en la Figura IV.9, en un grafo triangular cuyos

vértices son el asiento de las tres estrategias básicas para la empresa y cuyos lados tienen carácter bidireccional para reflejar las influencias mutuas entre los nodos.

Dos de los nodos no ofrecen duda, son la Estrategia Mercantil de la empresa y su Estrategia Organizativa. O sea: cual es el negocio concreto al que se dedica la empresa y como estructura sus recursos materiales y humanos para dedicarse a este negocio.

La relación entre una y otra estrategia y su integración para constituir la estrategia empresarial han sido ampliamente reconocidas y estudiadas (CHA62); pero el tercer nodo, la Estrategia de TI, refleja el concepto nuevo y hasta cierto punto pendiente de contrastación, de que la utilización estratégica de la TI ha llegado a desempeñar un papel esencial en la constitución de la estrategia empresarial.

Esta posición fundamental de la TI dentro del triángulo estratégico, frente a otras tecnologías que también podrían reclamar un derecho a ocuparla, no se basa solo en la experiencia de algunos casos, como el de la banca o las líneas aéreas, donde la TI ha decidido sobre difíciles contiendas competitivas. Sino mas bien en el carácter "infiltrante" que tiene la TI respecto a todas las actividades de la empresa, incluso las ligadas a las tecnologías mas exóticas y por supuesto respecto al modo y naturaleza de los negocios que realiza.

Así mismo, se ha reconocido que la influencia de la TI sobre la estrategia organizativa es mas amplia y profunda que la de cualquier otro componente de la estrategia empresarial y que en una época marcada por el dilema entre las organizaciones jerárquicas dirigidas por la obediencia y las animadas por el compromiso personal de sus miembros, es difícil desarrollar cualquier estrategia organizativa sin prestar la debida atención a la estrategia de TI.

La atención al compromiso y apropiación por parte de los implicados en un proyecto de TI, el segundo de los factores clave, debe extremarse a lo largo de las tres fases consideradas y extenderse, incluso mas allá de las fronteras de la organización.

Sin embargo, en la Fase 1, la participación de los estamentos directivos es casi tan importante como la de los usuarios mas directos de los nuevos sistemas y debe fomentarse con extrema atención; puesto que en esta fase no hay nada material en lo que apoyarse y la imaginación de los directivos es el único terreno en el que puede desarrollarse, bien o mal, un proyecto de TI.

Los métodos para conseguir este compromiso no son distintos en esencia de los que funcionan con los usuarios de otros niveles; pero se refieren a los aspectos específicos de la actividad directiva:

- Adecuar los métodos de evaluación y control de la empresa, para dejar claro que la TI puede ayudar a un mejor logro personal.

- Mediar en los conflictos de poder poniendo de relieve el carácter neutral de la TI.
- Despertar la inquietud elemental por participar en un paso adelante del entorno profesional.

Al igual que los directivos, los sindicatos y comités de empresa debieran constituir ya en la Fase 1 un objetivo fundamental de los esfuerzos para fomentar el compromiso y la apropiación.

La labor de base en este campo es tan importante, que es frecuente en los ejemplos de éxito, encontrar acuerdos espectaculares con sindicatos de renombrada dureza negociadora o renegociaciones "ad hoc" del convenio colectivo, para incluir cláusulas de seguridad de empleo o de retribución según el aprendizaje, en un regateo equilibrado para hacer frente a la nueva situación.

La Fase 2, de diseño, es crucial para el éxito de un proyecto de TI y en ella pueden echarse a perder todos los esfuerzos de preparación, así como esterilizar a priori los esfuerzos que vayan a hacerse durante la puesta en marcha.

Sin embargo no hay por ahora muchas guías para la elaboración del proyecto perfecto, si se exceptúa la de prestar esmerada atención a todos los aspectos de la tecnología empleada y de la estrategia organizativa que puedan interactuar en el desarrollo del proyecto. Incluidos los aspectos de segundo orden, como pueden ser la selección de periféricos, las restricciones del acceso al sistema, la realimentación informativa de los usuarios, etc.

La abundante información sobre CIM (Computer Integrated Manufacturing) recogida en el estudio del National Research Council de los Estados Unidos sobre tecnologías avanzadas de fabricación (AMT) (WAL86), permite sin embargo apuntar cinco innovaciones organizativas que parecen ir asociadas en todos los casos a los proyectos de CIM con más éxito: puestos de trabajo de mayor amplitud y de mayor contenido, organización del trabajo en equipos, delegación de las funciones directivas, innovaciones en el sistema retributivo de los trabajadores y mayor atención en la selección y entrenamiento del personal.

Estas y otras sugerencias de carácter organizativo deberían ser tenidas en cuenta ya desde la fase de diseño para disponer de la suficiente flexibilidad en la elaboración de una estrategia organizativa coordinada con el proyecto de TI.

La Fase 3 finalmente, consiste en un proceso iterativo que se desarrolla indefinidamente para conseguir la utilización más efectiva y las mejoras sucesivas, de la TI aplicada por la organización.

Este proceso se inicia con la actividad de incorporar >> operar >> institucionalizar, mediante la cual se difunde el uso de la nueva tecnología en la organización; seguida de la de evaluar >> reevaluar, para despertar expectativas sobre nuevos y mejores usos de la tecnología y cerrando el ciclo

con la de diseñar >> rediseñar para crear mejores sistemas que atiendan a los requisitos coordinados de la estrategia de TI.

En esta Fase 3, los gestores del proyecto de TI no debieran olvidar el efecto de "corbata de pajarita". Que como se ilustra en la Figura IV.10, se produce en la puesta en marcha de todo sistema complejo en su utilización.

Mientras que el sistema requiere grandes atenciones al principio por sus fallos de rodaje, el personal usuario no está suficientemente familiarizado ni práctico en su funcionamiento.

Sin embargo, cuando el personal ya ha adquirido la maestría necesaria para enfrentarse a cualquier problema, el sistema ya está rodado y su utilización no requiere ninguna habilidad especial.

La adecuada superación de esta "disfuncionalidad estructural" exige una cuidadosa planificación, combinada con una excelente motivación del equipo humano implicado; lo que nos remite a la Fase 1 del proceso de implantación y pone de manifiesto el complejo entramado de dependencias mutuas que se ponen en juego a lo largo de dicho proceso.

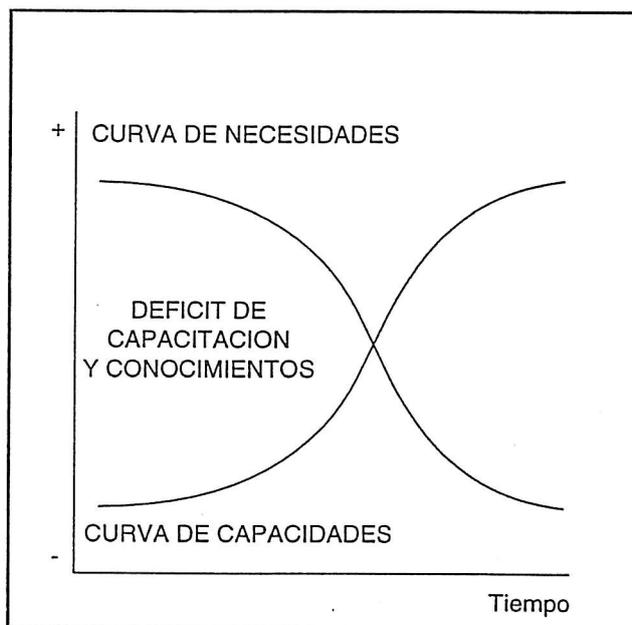


Figura IV.10 Puesta en marcha de los sistemas de TI.

IV.4 APLICACION DEL MODELO PROPUESTO, AL ANALISIS DE LAS CONSECUENCIAS INMEDIATAS DE LA INTEGRACION DE LA TI EN LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES.

IV.4.1 DINAMICA DEL MEDIO LABORAL.

Como se ilustra en los esquemas de la Figura IV.11, el control es el bucle de realimentación que permite estabilizar los resultados de la gestión de una organización, compensando en tiempo y forma adecuados las perturbaciones internas y externas que afectan su actividad.

Los tres objetivos clásicos de la función de control son: (1) contribuir a la utilización mas efectiva de los recursos disponibles, (2) coordinar las porciones divergentes de la organización con los objetivos comunes y (3) recoger información para la toma de decisiones operativas y estratégicas.

El carácter intensamente informacional del control de las organizaciones, ha llevado a sugerir la aplicación de la TI en esta función sobre las siguientes líneas de actuación (BRU87):

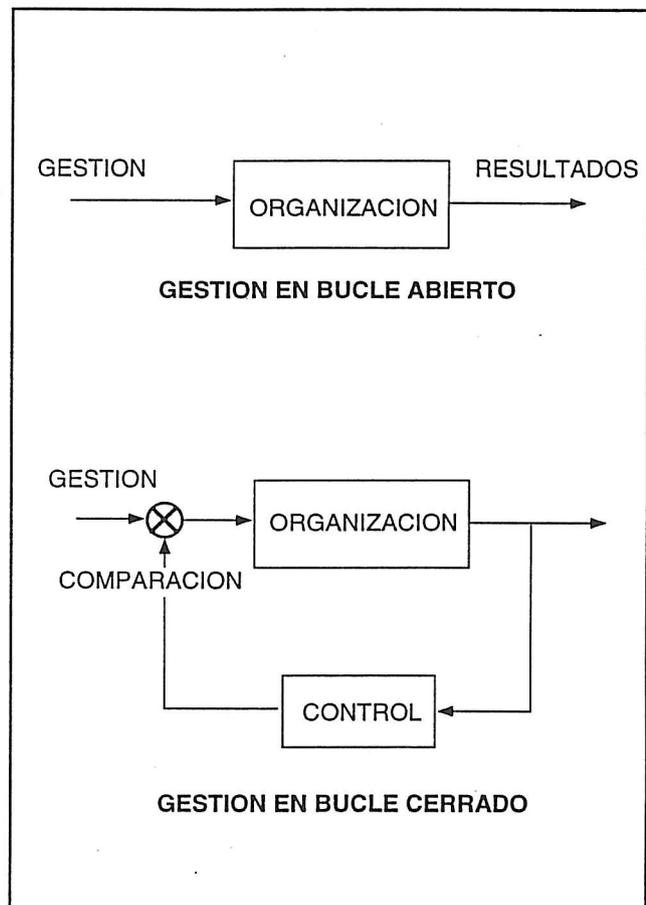


Figura IV.11 El papel del control en la gestión.

- Consolidando la información dispersa que se genera en diferentes instancias de la organización, para reforzar su capacidad de apoyo a las decisiones de gestión.
- Centralizando la información dispersa en la organización para permitir el acceso al conjunto por parte de los responsables de la gestión.
- Distribuyendo la información a nivel operativo, para mejorar la calidad y la productividad de las actuaciones de los agentes individuales.

Un aspecto específico de las posibilidades de control con la TI es el de permitir la supervisión estrecha de un sinnúmero de actividades que se realizan por medio

de la misma, sin coste alguno al ser la supervisión un subproducto de la propia actividad.

El rendimiento y velocidad del procesamiento de textos, las llamadas telefónicas, las operaciones realizadas en las ventanillas de los bancos y muchas otras actividades, pueden registrarse y presentarse posteriormente con un detalle inimaginable en un contexto no informatizado. Lo que permite un control muy estrecho del trabajo realizado por los encargados de las mismas.

Sin embargo, se ha puesto de manifiesto (CHA90) que aunque esta supervisión estrecha puede aportar notables beneficios en cuanto a la eficiencia de los trabajos realizados, también puede dar lugar a notables disfuncionalidades que es necesario evitar.

La primera de ellas es la banalización de las tareas, que progresivamente se reducen a las porciones elementales en que el proceso de división del trabajo fracciona a las actividades más complejas.

También se puede ver afectada la justicia en las relaciones empleador-empleado, al poner en manos de los primeros una capacidad de vigilancia que permite la fijación de estándares de producción superiores a los límites humanamente soportables y a su aceptación resignada por parte de los trabajadores.

Y finalmente puede verse afectada la vida privada de los empleados, garantizada por la mayor parte de las legislaciones laborales, al generarse de forma automática información sobre sus trabajos que propiamente debiera permanecer bajo su arbitrio y decisión.

Un ejemplo típico es el caso de la implantación del Sistema de Cobros Automatizado por el Servicio de Impuestos de los Estados Unidos (NOH90); donde la acentuación de la división del trabajo y la supervisión estrecha de la mayor parte de las actividades individuales, dieron lugar a la pérdida de una buena parte del personal con experiencia que realizaba este trabajo.

El aumento de la productividad se logró en este caso a costa de una banalización del trabajo que requirió la sustitución del personal existente por otro con menos preparación y expectativas profesionales y de un empeoramiento del clima laboral de toda la organización.

Sin embargo, el concepto básico de la utilización de la TI para cerrar el bucle de control en las organizaciones no implica necesariamente desarrollos extremos como los apuntados en los párrafos anteriores; ya que las posibilidades más atractivas de aplicación de la TI, residen precisamente en su capacidad de potenciar innovaciones en la gestión que nada tienen que ver con la intensificación extrema de los enfoques tradicionales.

La alternativa creativa de una gestión en bucle cerrado mediada por la TI (HAE93), pasa por establecer sistemas que atiendan a todos los detalles

necesarios para conseguir una actividad verdaderamente innovadora, tanto en el sentido de una mejora continua de la productividad y calidad de los trabajos, como en el del cambio de los objetivos y modos de actuación de la organización.

El caso de Mrs. Fields, ya comentado en el CAPITULO I, es un ejemplo típico de los planteamientos indicados; pero también lo es el del servicio público de gas de Nueva York, Brooklyn Union Gas, que transformó en la década de los 80 su Servicio de Información de Clientes, para permitirle afrontar con flexibilidad las nuevas exigencias legales de la concesión y la competencia de las energías alternativas.

El sistema implantado por Brooklyn Gas Union, permite mantener permanentemente actualizado un modelo informático de la compañía hasta el nivel de los clientes individuales; analizar la ejecución de cada acción que se pretenda llevar a cabo y predecir las consecuencias de las mismas a un nivel suficiente para ayudar a los responsables en la elección del camino mas adecuado.

De igual modo que la TI puede jugar un papel crucial en la transmisión vertical de información en las organizaciones jerárquicas, puede aplicarse en la comunicación horizontal dentro de entornos cooperativos.

Las reuniones electrónicas en las que los participantes (reunidos en una misma sala o en localizaciones distantes) intercambian mensajes a través de ordenadores han sido estudiadas en el contexto de sesiones de "brainstorming" (GAL93), donde los reunidos teclean sus ideas y comentarios en su propio terminal y disponen de presentaciones ordenadas de todo el proceso, donde pueden observar las contribuciones del resto de participantes en la sesión.

Las ventajas de estos dispositivos, de los que ya hay varias versiones alternativas disponibles, se resumen en la siguiente lista:

- Las ideas pueden aportarse a la reunión en el momento en que se producen, sin esperar al turno de intervención.
- Las aportaciones son realmente anónimas, lo que resulta especialmente útil para eliminar los efectos de la presencia de superiores jerárquicos en la productividad.
- Es posible manejar, con resultados positivos, grupos mucho mas grandes que por el sistema tradicional, de intervenciones habladas por turno.
- Puede realizarse la reunión con el personal presente físicamente o disperso.
- Se facilita el registro, ordenación y distribución inmediata de las notas sobre la reunión sin distraer a los responsables de su conducción.

- En general, la reunión resulta satisfactoria para los participantes.

Los inconvenientes mas notorios son los siguientes:

- Hay que utilizar un teclado para comunicarse, lo que genera algún rechazo.
- Se pierde interacción social y los participantes de mayor categoría pierden el poder basado en su autoridad personal.
- Las instalaciones son costosas y en ocasiones su escasa utilización no justifica la inversión. Sin embargo se están poniendo en funcionamiento instalaciones abiertas, que pueden utilizarse pagando una tarifa razonable.

Pero los sistemas de reunión electrónica pueden aplicarse también a tareas mas complejas como pueden ser las relacionadas con la gestión estratégica de las empresas (TYR92).

En este contexto, un grupo de directivos se reúnen para formular objetivos, evaluar el entorno de la empresa, establecer estrategias o evaluar estrategias que se están poniendo en práctica.

Las posibilidades de los sistemas de reunión electrónica para ésta y otras actividades fundamentales en la empresa, como pueden ser la investigación o el diseño de nuevos productos; parecen ser bastante favorables a la luz de los estudios empíricos realizados con los sistemas disponibles.

Finalmente, está la muy debatida cuestión de la influencia de la TI en el número de mandos intermedios de las organizaciones donde la evidencia empírica no parece ser concluyente (PIN93) ni en el sentido de aumentarlos, ni en el de disminuirlos como anuncian los proponentes de la organización postempresarial.

Se trata de una manifestación mas, del carácter ambivalente de la TI; la cual puede ser antecedente de desarrollos muy distintos y aun contradictorios, según cual sea el entorno dinámico en el que se registra su presencia; tanto dentro como fuera de la organización en la que se implanta.

La evolución de las estructuras jerárquicas hacia formas con mas o menos niveles intermedios de mando, forma parte del complejo dinamismo del Sistema Económico y la TI solo actúa potenciando algunos aspectos de dicho dinamismo.

Sin embargo la TI puede determinar cambios importantes en el dinamismo del sistema, al potenciar cursos de evolución que serian prácticamente imposibles sin su presencia. De este modo se abren nuevas dimensiones para la evolución, que de otro modo hubieran permanecido cerradas y carentes de virtualidad.

En estos casos la TI "aparecerá" como causa eficaz del dinamismo observado; mientras que si las posibilidades de evolución están ya abiertas antes de la

introducción de la TI, la observación solo mostrará resultados contradictorios que se traducen en la consideración de "ambigüedad" o "ambivalencia".

IV.4.2 GESTION DE LOS RECURSOS DE TI.

Una de las consecuencias más notorias de la incorporación de la TI a las organizaciones empresariales, ha sido la aparición de una nueva función en las organizaciones jerárquicas que las estructuran. Un departamento que bajo una gran diversidad de nombres dependientes del lugar y la época de su instauración (Informática, Sistemas de Información, Proceso de Datos, etc.) se ha encargado de gestionar todas las actividades de la empresa relacionadas con la TI.

Los procesos típicos que integran el contenido de esta función pueden resumirse en los siguientes epígrafes:

Establecer la estrategia de TI. Fijando objetivos para el despliegue de esta tecnología en consonancia con los generales de la alta dirección.

Implantar la infraestructura de TI. Fijando normas para los equipos y programas a emplear dentro de la organización, construyendo redes de comunicaciones entre los diferentes equipos y sistemas y coordinando la implantación de aplicaciones compartidas por toda la organización.

Prospectiva tecnológica. Vigilando el panorama de la tecnología para identificar, evaluar y ensayar las innovaciones y nuevos desarrollos que pudieran ser de interés para la organización.

Transferencia de tecnología. Quizás la primera de sus actividades al ser necesario un intermediario, dentro de la organización, entre las complejidades de una tecnología muy especializada y la falta de formación de sus usuarios últimos.

Consiste esta tarea en difundir la TI dentro de la organización, a través de la formación de los usuarios y el apoyo continuo a los mismos; tanto en el mantenimiento de los sistemas como en su mejora y adaptación a utilidades específicas.

Desarrollo de aplicaciones. Planificando los proyectos de TI y llevándolos a cabo mediante suministradores adecuados de equipos, programas y servicios, que en parte podrán pertenecer al propio departamento de TI.

Esta función no ha escapado, sin embargo, al dinamismo general que afecta al Sistema Económico durante las últimas décadas y en especial a la estructura de las organizaciones empresariales.

Este dinamismo se refleja en un progresivo desplazamiento de la responsabilidad de los procesos relacionados con la TI hacia el lado de los usuarios, que por una

parte van incrementando su capacitación en la nueva tecnología; mientras que por otra encuentran en el mercado productos mas accesibles a sus capacidades y servicios de mayor calidad, que hacen innecesaria cuando no despilfarradora, la intervención del departamento de TI.

Enfrentadas a la alternativa de reestructurar la función de TI ante la presión de los usuarios internos, la evaluación del papel concreto que dicha función debe realizar dentro de la organización, pasa por el análisis de las cuestiones siguientes (BOY92):

REDES.

En que medida la organización necesita establecer redes de ordenadores y que información (datos, imágenes, etc) se va a transmitir por esas redes. Necesidades de conexión externa, intercambio electrónico de datos, etc.

BASES DE DATOS COMPARTIDAS.

En que medida se comparten datos entre las diferentes áreas funcionales, divisiones o unidades de negocio. Que tipo de datos se comparten (financieros, de mercadotecnia, de recursos humanos, etc.). Necesidad de compartir datos con el exterior (proveedores, clientes, etc.).

APLICACIONES COMUNES.

En que medida se requieren aplicaciones compartidas por diferentes áreas de la organización. Necesidad de contribuir a la integración de la organización o de ciertos procesos de la misma, fijada como objetivo estratégico.

RECURSOS HUMANOS.

En que medida se requiere mantener un nucleo de personal especializado para atender a la operación y mantenimiento de sistema críticos. Dificultades en la contratación y retención del personal especializado. Necesidad de prestar apoyo a porciones de la organización en situación precaria respecto a personal experto en TI.

La reflexión conjunta de todas las partes implicadas alrededor de la cuestiones anteriormente citadas debe dar lugar a la elaboración de una estructura de gestión de la TI que se incline por una de las dos soluciones siguientes:

- La cocentración de las responsabilidades y capacidades en un departamento centralizado de TI.
- La dispersión de la función de TI entre los grupos de usuarios finales; dejando en el departamento de TI solo algunos aspectos de consultoria especializada para la alta dirección.

La elección entre una y otra alternativa depende fundamentalmente de la estrategia global de la empresa; pero estudios empíricos (BLA92) sugieren que en un buen número de casos, la opción de dispersar la función de TI da lugar a una mayor eficiencia en la prestación de los servicios de apoyo, el control de los procesos relacionados con la TI y la planificación del desarrollo de aplicaciones de TI.

La respuesta en algunos casos (SHR92) ha sido la transformación de la función de TI en una unidad competitiva, que pueda ofrecer sus servicios tanto dentro como fuera de la organización; a la vez que los usuarios quedan en libertad para abastecerse de esos servicios de los suministradores exteriores en competencia.

Y el extremo de esta política, lo constituye la segregación de la función de TI en forma de una filial semiautónoma que ofrece sus servicios en el mercado; con lo que se alcanza una situación de máxima especialización y abastecimiento externo total para la organización usuaria.

El abastecimiento externo de parte o todos los servicios de TI por parte de una organización, es el paso siguiente en la dinámica que estamos considerando.

Contradiendo todos los principios establecidos sobre el carácter estratégico de los recursos propios de TI; las fuerzas de la focalización de las empresas en su relación con los clientes, la reestructuración postempresarial de las organizaciones y la asociación con clientes y proveedores, están impulsando (HUB93) el desmantelamiento de las estructuras internas de TI y la obtención de los servicios correspondientes, de fuentes externas, asociadas mediante pactos.

Las habilidades que este planteamiento requiere son fundamentalmente de manejo de asociaciones y utilización provechosa de consultores especializados. Sin embargo la nueva situación tiene el tanto a favor de que entre las empresas asociadas (una de ellas especialista en servicios de TI), casi nunca se dan elementos de competencia.

Este es el punto crucial para entender el dinamismo que está afectando al abastecimiento de los recursos de TI. El papel de la TI en las organizaciones empresariales está determinado por el dinamismo que experimentan dichas organizaciones tanto como por el propio dinamismo de la tecnología.

No existe por tanto un carácter estratégico intrínseco de la TI, sino solamente una serie de "evaluaciones estratégicas" contingentes, que se determinan en cada caso en función del contexto dinámico.

Este planteamiento, escorado hacia el abastecimiento externo, se hace tanto más aconsejable cuanto el sector que abastece de los servicios exteriores más afectado se encuentre por una fuerte competencia interna. Hasta el punto de que ya se está considerando (RAP91) el abastecimiento externo de TI de las propias empresas de informática.

En un mundo donde las fábricas de chips trabajan por encargo, sobre diseños suministrados por el cliente y los ordenadores pueden ser clonados al día siguiente de su aparición en el mercado; está claro que casi toda la infraestructura de suministro de equipos y sistemas de uso general, se quedará en un mercado muy especializado donde estos productos se comercializarán como mercaderías indiferenciadas.

Las auténticas oportunidades de negocio mientras tanto, se desplazarán hacia servicios muy especializados y complejos donde se atenderán las necesidades específicas de los diferentes nichos de demanda.

IV.4.3 APOYO A LA GESTION ESTRATEGICA DE LA EMPRESA.

Si la gestión, estratégica o no, de la empresa es una adecuada combinación de información y toma de decisiones, resulta comprensible que una de las primeras aplicaciones "medulares" de la TI en las organizaciones, consistiera precisamente en la automatización de los Sistemas de Información para la Gestión (SIG), con objeto de poner a disposición de los directivos cantidades mayores de información en el espacio de tiempo más corto posible.

Sin embargo se ha puesto de manifiesto (WET91), que el verdadero problema de los directivos en la realización de su función gestora no es tanto la cantidad o prontitud de la información que necesitan sino la propia naturaleza de esa información, que en la mayor parte de los casos está pobremente definida.

Es por ésto, que la cuestión primordial en el diseño de los modernos EIS (Executive Information System) basados en la TI, es precisamente la determinación de las necesidades de información de los usuarios y que esto solo puede hacerse empleando una metodología adecuada.

Esta metodología pasa por informarse sobre los problemas de su trabajo que los directivos esperan resolver con el EIS; más que sobre la información que ellos desearían ver sobre sus pantallas. Reconociendo que la atención fundamental de los directivos está casi siempre en los aspectos cruciales de su negocio.

La gestión estratégica consiste precisamente en la detección de esos aspectos cruciales del negocio al que se dedica la organización y en el diseño de acciones encaminadas a situarse ventajosamente en lo que respecta a los mismos.

La TI puede ser un componente básico de la gestión estratégica, no solo en lo que se refiere a aportar información a los responsables de la toma de decisiones; sino también en lo relativo a la potenciación de las capacidades fundamentales de la organización.

Este es el caso de Federal Express Co., una empresa puntera en la mensajería internacional, que reconociendo a sus recursos humanos como el pilar básico de

su capacidad competitiva ha diseñado un sistema de información sobre ellos, capaz de dar fuerza y efectividad a los objetivos de la dirección al respecto (PAL92).

El sistema, al que se define como un OES (en inglés, sistema para la efectividad de la organización), no solo aporta información para lo que comunmente se llama gestión de recursos humanos, sino que está abierto al personal en su totalidad; ofreciendo programas de formación personalizados, anuncios de oportunidades laborales en la empresa, campañas de seguridad en el trabajo y programas de motivación e incentivos.

La gestión estratégica pasa en la mayor parte de las ocasiones por el cambio organizativo gradual o súbito y del mismo modo que la introducción de la TI en una organización lleva casi siempre aparejados cambios organizativos; puede utilizarse la TI como palanca para conseguir cambios en la organización (BEN93).

La TI, como se ha recalado en varias ocasiones a lo largo de este trabajo, puede no solo potenciar las dimensiones del cambio disponibles en un determinado contexto; sino sobre todo **hacer operativas nuevas dimensiones** que sin esta tecnología carecerían de virtualidad o simplemente serían ignoradas.

Al desarrollo de estas nuevas dimensiones se dedican precisamente los aspectos más avanzados de la tecnología y concretamente los "sistemas expertos"; mediante los que se pretende hacer disponible, operativo y asequible económicamente, el conocimiento de los expertos humanos a través de un sistema informático.

Los sistemas expertos de aplicación práctica en la gestión u operación de las empresas, pueden clasificarse (MEY91) según las dimensiones de la complejidad tecnológica y la complejidad del conocimiento incorporado.

Como pone de manifiesto el esquema de la Figura IV.12; los sistemas expertos de alta complejidad tecnológica y alta complejidad del conocimiento incorporado, reciben la calificación de estratégicos porque se supone que su mismo carácter puntero será suficiente para dar una ventaja competitiva a la empresa que los implante.

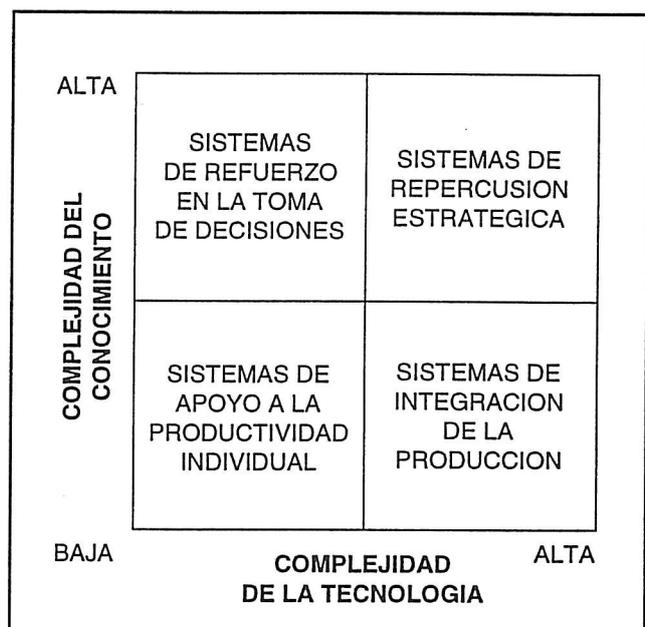


Figura IV.12 Modalidades de sistemas expertos.

Esto no es siempre cierto y por lo tanto, es aconsejable en el caso de la

utilización estratégica de tecnologías punta, como en cualquier otro planteamiento estratégico, realizar un cuidadoso y meditado análisis de los pros y contras de la situación.

La utilización de la TI como herramienta o como arma de la gestión estratégica en las organizaciones empresariales es, como hemos visto, un proceso muy crítico que debe desarrollarse cuidadosamente (KOV93) a través de las etapas de: (1) definir claramente la estrategia de la empresa, (2) analizar el entorno exterior, (3) analizar el medio interno, (4) formular los papeles estratégicos de la TI, (5) evaluar los recursos necesarios y (6) implantar la estrategia con firmeza.

IV.4.4 LA ORGANIZACION INTERCONECTADA.

Si hubiera que citar un aspecto paradigmático en el amplio panorama de las modalidades de implantación de la TI en las organizaciones empresariales; este sería con toda seguridad la interconexión.

Desde antes de que comenzara el explosivo desarrollo de los sistemas de comunicación (apoyado también en la TI), la idea de conectar entre sí o con el exterior diversas porciones de la organización, ha constituido el motor de muchas de las aplicaciones más importantes de la TI.

La década de los 80 ha visto numerosos ejemplos de aplicaciones estratégicas de la capacidad de la TI para la interconexión; con diferentes planteamientos y suerte diversa, que en todo caso servirán de banco de pruebas para una nueva etapa cimentada sobre las "autopistas de comunicaciones".

El proyecto EPIC de General Motors (VIT88), sirvió para implantar en la mercadotecnia de un automóvil de la escala alta, como es el BUICK, un nuevo estilo que permitía poner en manos de los últimos vendedores toda la flexibilidad y medios que estaban disponibles en la central.

El OTISLINE de Otis Elevator Co., permitió establecer (STO86) un servicio postventa de calidad superior a una marca de ascensores, que luego ha sabido integrarlo con el resto de los procesos de la empresa para exprimir hasta el máximo las capacidades inherentes de la interconexión.

El GEONET de Manufacturers Hannover Co. (HBS86) unificó la red de interconexión a escala mundial, de una institución bancaria cuyo negocio estaba ya impregnado por las aplicaciones de la TI.

Y así, multitud de ejemplos que ponen de manifiesto la tendencia general de las organizaciones empresariales a integrar las aplicaciones de la TI mediante la poderosa herramienta de la interconexión, la cual con toda seguridad va a constituir el substrato de la mayor parte de las aplicaciones en el futuro.

Es por esto que quizás el mejor epílogo de este capítulo dedicado a la presencia de la TI en las organizaciones empresariales sea el caso de una organización no empresarial como es la fiscalía de Brooklyn (N.Y.) donde el futuro parece estar llegando a la administración de justicia con tanta fuerza como a las mas progresivas empresas mercantiles.

El proyecto que tiene dos fases (WAR91) ya ha comenzado instalando una conexión de video, voz y datos entre las oficinas centrales y 23 puestos periféricos para realizar, practicamente sin demora, los atestados con testigos, policias y encartados que no necesitan desplazarse ni esperar largas horas a las entrevistas personales.

En una segunda etapa, se tiene la intención de combinar este dispositivo con un sistema experto que ayude al personal responsable de la fiscalía a realizar sus funciones, evaluando los casos, aconsejando en los detalles procesales y estableciendo criterios unificados en el complejo mecanismo de la negociación con los encartados (plea bargaining).

El reto encierra muchos riesgos; pero el objetivo no difiere en mucho del que guía la dinámica de muchas empresas que compiten en el suministro de servicios menos críticos que el de la justicia: servir al cliente con una calidad y un nivel de prestaciones que solo hace unos pocos años hubieran parecido las fabulosas especulaciones de un relato de ciencia ficción.

CAPITULO V

PROPUESTA DE UN MARCO CONCEPTUAL PARA EL ANALISIS DE LAS REPERCUSIONES DE LA TI EN LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES

INDICE DEL CAPITULO

- V.1 ELABORACION DE LAS BASES DE LA PROPUESTA A PARTIR DEL MODELO EMPRESARIAL DEL SISTEMA ECONOMICO.
- V.1.1 ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA DINAMICA DE INTEGRACION DE LA TI EN LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES.
- V.1.2 PROPUESTA DE UN MODELO PARA EL ANALISIS DINAMICO DEL APARATO PRODUCTIVO.
- V.2 DESARROLLO DE LA PROPUESTA. REVISION DEL PARADIGMA DE LA DIVISION DEL TRABAJO.
- V.2.1 LAS REMORAS DE LA ORGANIZACION BASADA EN LA DIVISION DEL TRABAJO.
- V.2.2 PRINCIPIOS PARA UNA REVISION DEL PARADIGMA DE LA DIVISION DEL TRABAJO.
- V.3 LA REINGENIERIA COMO APLICACION ESPECIFICA DE LA PROPUESTA DE ESTE CAPITULO. EL PAPEL DE LA TI.
- V.3.1 LA REINGENIERIA Y EL REDISEÑO DE PROCESOS.
- V.3.2 LAS CONSECUENCIAS INMEDIATAS DE LA REINGENIERIA.
- V.3.3 EL PAPEL DE LA TI EN LA REINGENIERIA.

RESUMEN

A partir del amplio y complejo panorama de las interacciones de la TI con las organizaciones empresariales que se ha presentado en el CAPITULO IV, se propone un modelo para su análisis basado en dos aspectos cruciales de la actividad de dichas organizaciones: la división del trabajo y la valorización de los productos.

El análisis de la dinámica empresarial en el contexto de las dos dimensiones citadas, pone de manifiesto una serie de rémoras que el paradigma de la división del trabajo opone a la capacidad de las organizaciones empresariales para hacer frente a las nuevas exigencias del entorno microeconómico en el que desarrollan su actividad.

A continuación, se pone de manifiesto como la incorporación de la TI a las organizaciones empresariales, se realiza casi siempre para contrarrestar el efecto de las rémoras detectadas sobre la base de un nuevo paradigma de la organización empresarial que trata de dar una alternativa a los problemas causados por la omnipresencia del principio de la división del trabajo.

Este nuevo paradigma, se apoya en la noción de "proceso" como núcleo de la actividad empresarial, para proponer una serie de principios organizativos que contradicen las recetas de la "sabiduría tradicional" en la materia; a la vez que suscitan problemas de gestión, derivados de los cambios organizativos que conlleva su aplicación.

Se describe a continuación como la corriente de la Reingeniería constituye una importante aplicación práctica de los nuevos principios, donde la TI aparece como un factor potenciador de primer orden para la aplicación del nuevo paradigma de la organización empresarial.

Esta capacidad de la TI se deriva de la función polivalente que desempeña dentro de la dinámica organizativa; pudiendo servir no solo a planteamientos dispares de la misma, sino muy especialmente a la activación de nuevas dimensiones de dicha dinámica, que en ausencia de la TI quedarían fuera de toda consideración.

V.1 ELABORACION DE LAS BASES DE LA PROPUESTA A PARTIR DEL MODELO EMPRESARIAL DEL SISTEMA ECONOMICO.

V.1.1 ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA DINAMICA DE INTEGRACION DE LA TI EN LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES.

Al repasar en el Capítulo IV las interrelaciones que se dan entre las empresas y la TI, se ha hecho un énfasis relativamente menor en la utilización de la TI para la producción masiva de "servicios informáticos" y su comercialización entre el público en general, como es el caso de las bases de datos de acceso público, las redes de transmisión de datos y un gran número de aplicaciones incipientes que constituyen el anuncio de lo que podría ser una futura sociedad que dispusiera de amplios y novedosos servicios basados en la TI y los utilizara con la misma soltura y asiduidad con la que hoy en día se usa el teléfono.

La razón de ello está en que, sin menospreciar el alcance y repercusión presente y sobre todo futura de estas aplicaciones específicas de la TI; la investigación realizada pone de manifiesto que la TI se incorpora al dinamismo del Sistema Económico de forma prácticamente generalizada y rebasando con mucho el alcance que podría tener su presencia a través de unas cuantas empresas especializadas en los servicios de TI.

De igual modo que el papel del teléfono en la transformación del sistema económico a lo largo del siglo XX excede en buena medida al de ser el instrumento con el que han hecho su negocio las compañías telefónicas de todo el mundo; la TI se está incorporando a las empresas no solo, ni principalmente, como un medio para producir servicios específicos sino sobre todo como un agente de cambio de las propias empresas y de las relaciones que las estructuran dentro del sistema económico.

Como se pone de manifiesto en el esquema de la Figura V.1, la TI puede afectar directamente a las empresas, a los productos y al entramado de relaciones que conecta unas y otros.

Este esquema no es peculiar de la TI sino que se aplica con muy pocas variaciones a la mayor parte

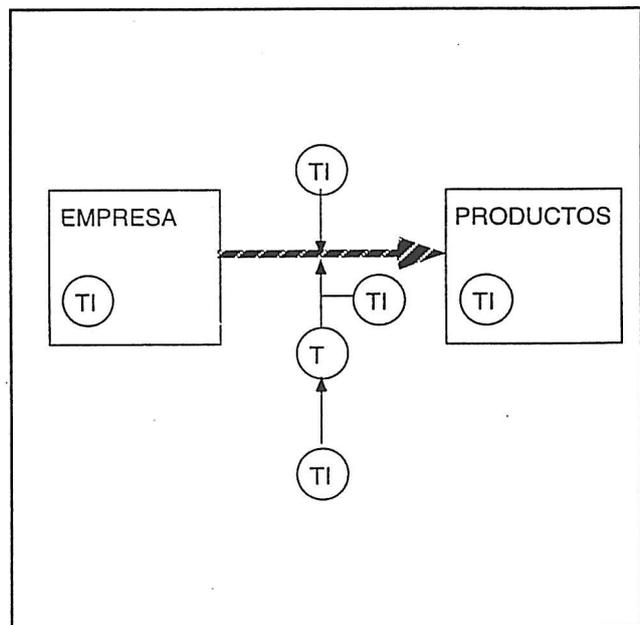


Figura V.1 Puntos de impacto de la TI en el sistema empresa - producto.

de las tecnologías que se utilizan industrialmente, teniendo en cuenta los aspectos cualitativos de cada una de ellas.

Pero la TI también puede mediar en la producción incidiendo sobre la acción instrumental de otras tecnologías, bien sea porque las afecte directamente, como es el caso de las máquinas controladas numéricamente o los robots mas o menos inteligentes y capaces o bien porque afecte el modo en que la tecnología se aplica a la producción, ya sea coordinándola con otras partes del proceso productivo, controlando sus resultados o completando su acción con información complementaria requerida para la adecuada valorización del producto.

Estos efectos de **informatizar** y **automatizar** la producción constituyen dos grandes áreas de interacción entre la TI y las empresas; pero no las únicas como hemos visto en el capítulo anterior y por ello dejamos en nuestro esquema abierta la posibilidad de otros efectos, causados por la presencia de la TI como integrante de la propia empresa en los diversos niveles de su estructura.

La TI se utiliza en contabilidad, administración, comunicaciones, compras, ventas, fabricación y servicio postventa así como en la investigación y desarrollo de nuevos productos. No es por tanto, ni mucho menos una simple tecnología instrumental para la producción.

Y algo parecido puede decirse respecto a los productos, donde la TI puede participar como elemento constitutivo, bien incorporándose materialmente a ellos como es el caso de los numerosos dispositivos provistos de mayor o menor "inteligencia", o bien asociándose a ellos en su capacidad de servicio complementario que modifica definitivamente el carácter del producto original.

En el primer grupo tenemos toda la gama de productos "inteligentes" gracias a la incorporación material de dispositivos de TI capaces de conferirles un comportamiento especial, desde juguetes a lavadoras, videocámaras, automóviles, ascensores, etc, etc.

En el segundo grupo tenemos en cambio aquellos productos que se dispensan en medios tan informatizados que su presencia sería inconcebible sin la concurrencia de la TI, como es el caso de los servicios telefónicos celulares, de ciertos productos financieros, de las reservas de avión o de los periódicos.

Empujada por la corriente de la Planificación Estratégica que dominó el panorama de la gestión empresarial en la década de los 80; la TI vió acelerado el proceso de su incorporación a las estructuras empresariales por los ensayos de convertirla en una herramienta para obtener ventaja competitiva (SYN87).

Es por esto que la mayor parte de los proyectos de TI de cierta envergadura se relacionan de un modo u otro con el desarrollo de estrategias competitivas capaces de dar ventaja a las organizaciones que las impulsan; estrategias que pueden afectar al posicionamiento dentro del panorama competitivo o bien a la cadena de valor de la empresa y su inserción dentro del Sistema de Valor.

Así la utilización de la TI para mejorar los sistemas de control está relacionada con la creciente necesidad de dispositivos integradores dentro de las estructuras empresariales, donde la creación de valor está dominada por la tendencia diferenciadora hacia la división del trabajo. Por tanto en este marco se deben considerar los dispositivos de teleconferencia y correo electrónico de mensajes escritos, voz e incluso videomensajes.

Lo mismo ocurre con los EIS (Executive Information Systems) y Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones (DSS) que constituyen un grupo de aplicaciones de la TI encaminadas a facilitar las actividades de gestión en los niveles elevados de la organización a la vez que actúan sobre la estructura jerárquica, eliminando puestos de intermediarios tanto en la transmisión de información como en la de las órdenes (CRO92).

Por su parte, los proyectos de redes de TI han afectado la competitividad de las organizaciones tanto a través de los mecanismos de integración interna entre unidades organizativas geográficamente distantes o funcionalmente desconectadas, como desplazando los límites de la competencia más allá de las fronteras de la propia organización al establecer enlaces con las estructuras internas de clientes y proveedores.

Este último tipo de proyectos, entre los que se encuentran los ejemplos más populares de la aplicación estratégica de la TI, como son los sistemas de reservas aéreas y las redes de cajeros automáticos; ponen de manifiesto, a lo largo de una apretada lista de ejemplos, los dos objetivos fundamentales que han guiado la introducción de la TI dentro de las estructuras empresariales: el posicionamiento competitivo de las empresas y la integración de la organización (DEM91).

Por otra parte, la problemática que suscita la implantación de los proyectos de TI se relaciona doblemente con la dicotomía señalada en los párrafos anteriores; pues por un lado contempla la coordinación y gestión adecuadas de los cambios internos de la organización, mientras que por otro hace referencia al equilibrio entre las diferentes componentes del triángulo estratégico que debe mantenerse en sus justos términos para garantizar el éxito de los proyectos.

Y encadenada con la cuestión de la implantación de proyectos, está la del aprendizaje organizativo; que se refiere a las dificultades para adaptar una organización a una tecnología y a los mecanismos detallados que afectan esta adaptación.

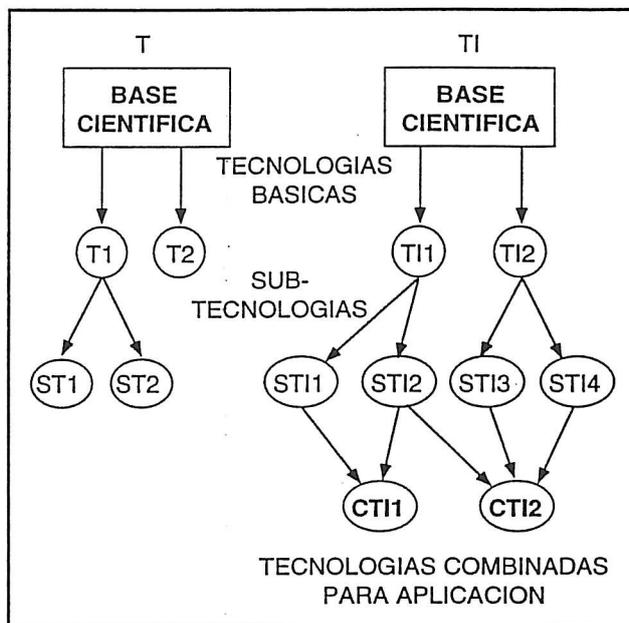
Este análisis del aprendizaje organizativo cierra la cadena que enlaza las cuestiones del posicionamiento competitivo y las de la integración organizativa, poniendo de manifiesto de forma concluyente los lazos de todo tipo que conectan uno y otro asunto, haciendo necesaria su consideración conjunta bajo un enfoque totalizador.

La unión de tecnologías representa así mismo, un aspecto dinámico muy

característico de la TI, que refleja la ambivalencia de sus efectos sobre la organización tanto a nivel interno como externo.

Se observa en esta tecnología, que el proceso típico de fragmentación de los conceptos científicos básicos, en una serie de tecnologías y subtecnologías de aplicación práctica inmediata como se indica en la Figura V.2; se complementa con una recombinación de las subtecnologías elementales para dar lugar a aplicaciones complejas resultantes de su fusión.

Este proceso inverso que tiene un alcance mucho mas amplio que el de la fusión de las tres tecnologías fundamentales en que se ha dividido la Tecnología de la Información, está relacionado en sus niveles mas profundos con el carácter ambivalente que tiene esta tecnología respecto al juego entre la división del trabajo y la integración de tareas que se da dentro de las organizaciones.



La TI puede favorecer tanto una como otra tendencia o incluso a las dos a la vez, según las modalidades concretas de sus aplicaciones y estas aplicaciones se disgregan y combinan en la práctica con igual dinamismo que las funciones y tareas en las que pretenden integrarse.

Figura V.2 Fragmentación y fusión de tecnologías.

Finalmente, el dilema "hacer o comprar" hace referencia a la inestabilidad del posicionamiento de los servicios de TI dentro de la organización, los cuales tan pronto se situán en un nivel elevado de la misma como en uno mas próximo a los usuarios finales, dado el carácter infiltrante de la TI cuya implantación tiene siempre un fuerte carácter específico con repercusiones en áreas de la organización muy alejadas de la inicialmente proyectada.

La opción de "hacer" la TI dentro de la propia organización está muy ligada a una fuerte presencia de la misma en los escalones mas elevados de la dirección, mientras que la de "comprar" se da ordinariamente cuando hay un predominio de los usuarios.

Se trata por tanto de una cuestión estrechamente relacionada con el nivel de gestión de la TI y los conflictos que surgen entre los distintos sectores del entramado directivo; conflictos que son a su vez el reflejo de la descoordinación que introduce la división funcional de las tareas directivas, la cual es a su vez la consecuencia inevitable de la especialización requerida por las nuevas

tecnologías.

V.1.2 PROPUESTA DE UN MODELO PARA EL ANALISIS DINAMICO DEL APARATO PRODUCTIVO.

Se han detectado por consiguiente dos dimensiones fundamentales en el dinamismo que se produce al interactuar la TI con las organizaciones en las que se inserta en el contexto del medio microeconómico.

La primera de ellas se refiere al posicionamiento estratégico de la organización y tiene que ver en principio con las relaciones que la misma establece con sus clientes, proveedores y competidores así como con los mecanismos que llevan a la producción de valor y su realización en los mercados.

Por su parte la segunda dimensión se refiere a la estructuración organizativa de la empresa y comprende principalmente la dinámica de la división e integración del trabajo tanto en el nivel operativo como en el funcional.

Estas dos dimensiones se corresponden con las dos variables organizativas que se proponen como determinantes de la actividad productiva de las empresas: la División del Trabajo y el Nivel de Valorización de la Producción.

La División del Trabajo, en el sentido sugerido en los párrafos anteriores, es una variable que mide el grado en que se fraccionan las tareas, asignándose sus fragmentos o divisiones a distintas personas, grupos u organizaciones funcionales.

Existe baja división del trabajo por ejemplo, en los trabajos artesanales donde una sola persona realiza todas las tareas necesarias para obtener un producto; desde conseguir y preparar la materia prima hasta ofrecer el producto y ajustarlo a los requisitos particulares de un cliente (p.e. el caso de la manufactura artesanal de zapatos).

Por el contrario, se da una alta división del trabajo cuando, como en el ejemplo de Adam Smith, la sencilla tarea de hacer un alfiler se divide en trabajos elementales, como cortar el alambre, remachar la cabeza, afilar la punta, etc, que se encomiendan a distintos trabajadores "especializados".

Por su parte, el Nivel de Valorización de la Producción es una variable que mide el nivel de la estructura productiva (lo que en el análisis competitivo se define como la Cadena del Valor y el Sistema del Valor que afectan a una empresa) en el cual se materializa el valor de los bienes y servicios que resultan de la actividad productiva.

Esta variable toma sus valores bajos cuando los productos se valorizan a nivel de los trabajadores individuales, como ocurre no solo en el ya citado ejemplo de

la artesanía, sino también en el caso de las profesiones liberales o los trabajadores a domicilio.

Por el contrario, el nivel de valorización es alto cuando el valor se materializa en las capas de la organización que se sitúan cerca de la frontera con el entorno de la misma, como ocurre con los servicios financieros o los bienes resultantes de las cadenas de producción.

En la Figura V.3 se representa en un diagrama cartesiano, el juego de las dos variables operativas que hemos definido en los párrafos anteriores.

Para la división del trabajo solo hemos considerado dos grados (ALTA - BAJA), que facilitan la clasificación de las situaciones sin demasiado esfuerzo analítico; mientras que para la valorización de la producción hemos considerado tres niveles (INDIVIDUAL - ORGANIZATIVO - INTERORGANIZATIVO), que ponen de manifiesto como el valor de los productos puede

realizarse desde el mismo momento en que se ejerce la tarea productiva, hasta después de que el producto ha traspasado las fronteras de la empresa que lo produce y que podría prolongarse hasta el interior de las cadenas del valor de los usuarios que adquieren los mismos.

El diagrama se ha completado con algunos ejemplos que ilustran la multiplicidad de situaciones que se encuentran en las estructuras productivas de los sistemas económicos contemporáneos, coexistiendo en un espacio continuo ocupado con mayor o menor densidad.

Así por ejemplo, la producción fabril implica la realización de numerosas fracciones del trabajo total, por agentes especializados hasta conseguir un producto terminado que la empresa valoriza al ofrecerlo en el mercado a los posibles clientes. Los servicios postventa, por otra parte, representan la atención global que la empresa productora proporciona a los usuarios para ayudarles a resolver los problemas que pueden presentarse en la utilización de los productos.



Figura V.3 El espacio de interacción entre la TI y la organización.

Y así con el resto de los ejemplos reseñados o los que pudieran sugerirse.

Este diagrama permite poner de manifiesto ciertas peculiaridades del proceso productivo que dependen fuertemente del nivel de las variables operativas consideradas.

Así en la Figura V.4 se han señalado dos zonas en las que los requerimientos de conocimientos por parte de los agentes productivos son netamente diferentes.



Figura V.4 Requisitos de conocimiento del producto.

En la ZONA 1, correspondiente a una baja división del trabajo, se requiere que los agentes productivos tengan un fuerte conocimiento del producto, porque se responsabilizan de su producción completa y su trabajo va a valorizarse sobre el mismo producto, cualquiera que sea el nivel en que se realice la valorización.

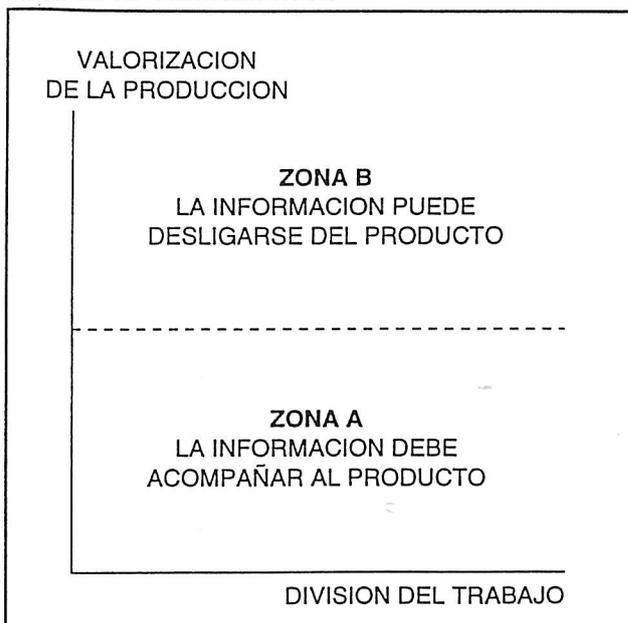


Figura V.5 Información referente al producto.

Por contra en la ZONA 2, correspondiente a una alta división del trabajo, el énfasis del conocimiento recae sobre los instrumentos de producción individuales o las líneas parciales de producción; porque los agentes productivos solo deben preocuparse de la correcta realización de la parte del trabajo que les ha sido encomendada, cuya valorización final se realiza en otro contexto.

Por otra parte, en la Figura V.5 hemos dividido nuestro diagrama en dos zonas según el modo de circulación de la información referente al producto.

Una ZONA A, en la que la información sobre el producto (calidad, coste, etc.) circula con el propio producto para permitir su valorización desde los niveles mas bajos de la estructura productiva y una ZONA B, en la que la información sobre

los productos puede circular separada del propio producto, para unirse al mismo en los niveles mas altos de la estructura productiva, en los que se realiza su valorización.

En este marco, las estructuras productivas de las grandes empresas contemporaneas, fuertemente afectadas por la división del trabajo, se caracterizan por la siguiente secuencia lógica:

- 1- Para la fabricación de productos complejos utilizando una mano de obra con escaso conocimiento del producto final, se requiere una intensa división del trabajo.
- 2- Los resultados de la elevada división del trabajo solo son valorizables en los niveles últimos de la estructura organizativa.
- 3- Dado que la información sobre el producto solamente es necesaria cuando va a valorizarse, puede mantenerse separada de éste hasta que alcanza las etapas finales de la producción en los niveles últimos de la organización.

V.2 DESARROLLO DE LA PROPUESTA. REVISION DEL PARADIGMA DE LA DIVISION DEL TRABAJO.

V.2.1 LAS REMORAS DE LA ORGANIZACION BASADA EN LA DIVISION DEL TRABAJO.

El esquema reseñado al final del apartado anterior, lleva consigo una serie de rémoras que están poniendo en entredicho la adecuación de las empresas que lo incorporan a las circunstancias actuales del entorno competitivo; el cual se caracteriza por una acumulación de exigencias en cuanto a productividad, calidad y agilidad para reaccionar ante los cambios del entorno.

En primer lugar tenemos los problemas de **integración** de los resultados de la división del trabajo. Integración indispensable como una actividad independiente, cuando la producción se ha dividido hasta el extremo de que el resultado de la actividad de cada trabajador es algo que carece de utilidad y hasta de sentido antes de su asociación a los resultados de las actividades de los demás participantes en el proceso.

El problema de la integración se traduce finalmente en la necesidad de fuertes inventarios de productos semimanufacturados y en la ampliación de los tiempos de fabricación, para acomodar las fluctuaciones que se producen en los distintos escalones de la misma.

En segundo lugar tenemos los problemas de **calidad**, consistentes en que los productos terminados no alcanzan los estándares requeridos para que proporcionen la utilidad esperada de ellos; lo cual es la consecuencia inmediata de la separación entre los trabajadores y sus productos que se produce en las organizaciones donde hay una fuerte división del trabajo, señalados como ZONA 2 de nuestro diagrama analítico.

La práctica ha demostrado que la calidad adecuada de los productos terminados, no resulta automáticamente de la perfección de las operaciones parciales, muchas veces realizadas por máquinas que no están sujetas al error humano.

Por el contrario, la atención del agente humano resulta esencial para la consecución de las cualidades requeridas de los productos, especialmente cuando estos tienen una fuerte componente de servicio, como está ocurriendo cada vez con más fuerza en el ambiente competitivo contemporáneo en el que los usuarios se han acostumbrado a exigir la utilidad del producto en vez de contentarse con el producto en sí.

Y finalmente, está el problema, especialmente agudo en la producción de servicios, del **tiempo de transferencia** del producto cuando éste debe ser circulado entre las distintas estaciones de trabajo para que los agentes especializados apliquen las acciones correspondientes hasta obtener el producto

terminado.

La transferencia de una tarea para la realización de operaciones encadenadas, es un proceso sumamente complejo en el que las causas de retraso amenazan cada uno de sus detalles.

En primer lugar, no puede iniciarse una transferencia hasta que el paso previo se ha completado y si el responsable de este paso previo es el mismo que debe iniciar la transferencia, puede retrasarla cuanto considere necesario.

Por ejemplo, el trabajo puede revisarse un número indeterminado de veces para asegurarse de que no hay ningún fallo en las operaciones realizadas, por desconfianza hacia la actitud de los responsables de los pasos siguientes; los cuales pudieran juzgar severamente los fallos en vez de adoptar una actitud constructiva, con el fin de cubrir las propias responsabilidades.

En segundo lugar, la misma transferencia de la tarea puede ser fuente de retrasos al tener que adaptar el trabajo a un formato y presentación apta para su transmisión; no solo por los requerimientos del medio de transmisión empleado, sino sobre todo por las exigencias del receptor humano encargado de la etapa siguiente.

Y finalmente tenemos el extremo receptor, que puede a su vez imponer una serie de controles y comprobaciones, consumidoras de tiempo, antes de aceptar una tarea de la etapa anterior; porque esta aceptación implica así mismo la aceptación de la responsabilidad total por la continuación de la misma, con la práctica imposibilidad de recibir ayuda para solucionar los fallos que la acompañen.

La conclusión de las observaciones anteriores, es que el paradigma de la división del trabajo, que se estableció con el advenimiento de la Revolución Industrial, ha traído consigo una serie de efectos negativos que han acabado ahogando los efectos positivos que acarrea esta innovación organizativa.

CONTRAS	DIVISION DEL TRABAJO	PROS
Pérdida de calidad. Necesidad de integración	Descomposición en tareas elementales	Personal poco diestro. Automatización
Transferencia consumidora de tiempo	Descomposición en tareas especializadas	Empleo de personal superespecializado.
Necesidad de integración. Exceso de stocks	Descomposición en tareas valorizables	Contacto directo del trabajador con productos útiles

Figura V.6 Pros y contras de la división del trabajo.

Como pone de manifiesto el cuadro de la Figura V.6, la división del trabajo se hace efectiva en tres modalidades de diverso contenido y efecto.

- 1- Descomposición del trabajo en tareas elementales de gran sencillez que permiten la utilización de trabajadores con escasa formación especializada para su realización y en último término la automatización total o parcial de la ejecución de las tareas, con los consiguientes aumentos en la productividad y mejoras en el coste y la calidad de cada una de las operaciones elementales.

Sin embargo esta tendencia lleva consigo el problema de la pérdida de calidad en el producto terminado, a causa de la pérdida de contacto de los trabajadores con el producto y la complejidad de la integración de las tareas elementales; la cual conlleva una pérdida de productividad que puede llegar a contrarrestar las ganancias obtenidas en la simplificación y automatización.

- 2- Descomposición del trabajo, segregando las tareas especializadas con el fin de permitir su realización por personal altamente cualificado que permite garantizar la consecución de los niveles de calidad y productividad adecuados. Este es el caso de la división funcional del trabajo que se realiza con las tareas que precisan la manipulación de una gran cantidad de información especializada, la cual puede en muchos casos circular a lo largo de un trayecto independiente del que recorre el propio producto al que hace referencia.

Por contra, esta modalidad de la división del trabajo acarrea un alargamiento de los tiempos de tránsito de la información y del propio producto con ella relacionado a través del proceso productivo, debido a los alargamientos del tiempo de transferencia discutidos en párrafos anteriores (LIK92).

- 3- Descomposición del proceso de producción en subprocesos que dan lugar a productos valorizables, con el resultado de aumentar la proximidad de los trabajadores a la utilidad que generan con su trabajo, mejorando simultáneamente la calidad y la productividad.

Esta tendencia que conlleva el rediseño de los productos complejos para convertirlos en un conjunto de componentes que se producen por separado, muchas veces fuera de la organización que produce el producto final; se conoce como desagregación o "umbundling" y acarrea los consabidos problemas de integración de componentes y de generación de stocks intermedios que incrementan el tiempo medio de tránsito de los productos dentro de la cadena de agregación o montaje.

En esta modalidad de la división del trabajo, la efectividad del conjunto se ve fuertemente afectada por la variabilidad de la demanda final y de las distintas producciones de componentes; lo cual se resuelve en primera instancia, mediante la formación de stocks operativos que actúan como amortiguadores de las

variaciones, hasta que llegan a constituir un lastre demasiado pesado sobre la economía del conjunto.

En este momento, las técnicas JIT (Justo a Tiempo) y CIM (Fabricación integrada por ordenador) se introducen para limitar los efectos de este problema; bien sea controlando la variabilidad en los extremos del proceso (JIT) o bien aumentando la capacidad del propio proceso para acomodar esta variabilidad sin recurrir a la constitución de costosos stocks operativos (CIM).

V.2.2 PRINCIPIOS PARA UNA REVISION DEL PARADIGMA DE LA DIVISION DEL TRABAJO.

En el contexto descrito en el apartado anterior, la TI ha venido a aportar una tendencia inversa que se contrapone a los efectos negativos de la división del trabajo, sugiriendo la posibilidad de continuar los avances en productividad y calidad que son el objetivo originario de aquel paradigma organizativo.

CONTRAS	TI	PROS
MODIFICACIONES ORGANIZATIVAS	RETRO - INFORMACION	PERCEPCION GLOBAL VIRTUAL
	TRABAJO EN PARALELO	ELIMINACION VIRTUAL DE TRANSFERENCIAS
	GESTION INTERCONECTADA	FLEXIBILIDAD

Figura V.7 Pros y contras de la utilización de la TI.

Como se resume en el cuadro de la Figura V.7, la TI ha permitido implantar masivamente en los procesos de producción con fuerte división del trabajo, las ideas sobre el control estadístico de la calidad; permitiendo suministrar continuamente a los responsables de cada una de las tareas elementales en que se divide el proceso productivo, información sobre la calidad del producto, según va emergiendo de dicho proceso.

Esta retroinformación permite que todos los participantes en una cadena de producción tengan una "percepción virtual" del producto completo, que con sus tareas parciales están contribuyendo a crear y en consecuencia, se facilita la identificación por parte de cada trabajador individual de los efectos que su tarea concreta tiene sobre el producto final (DMI82).

La TI, por otra parte, ha permitido también la realización de tareas altamente especializadas relativas al producto en proceso de fabricación, sin necesidad de

apropiarse materialmente de dicho producto, con lo que éste queda disponible para la realización de otras tareas necesarias en paralelo y se eliminan virtualmente las transferencias entre una tarea y otra, con la consiguiente disminución del tiempo total de tránsito.

Esto sin contar con la posibilidad de utilización de interfases de TI, que hacen accesible al personal con formación generalista la ejecución de tareas altamente especializadas; como ocurre con los paquetes gráficos o matemáticos, así como mas recientemente, con los sistemas expertos que sustituyen a la concurrencia real de especialistas dentro de una gama de actividades bien delimitada.

Finalmente y en relación con la desagregación de los productos y sus procesos de fabricación, la TI ha desarrollado toda una serie de dispositivos de interconexión, que ligan el proceso principal con los subprocesos componentes e incluso estos subprocesos entre si, permitiendo su gestión interconectada.

Esta modalidad de aplicación de la TI tiene como objetivo la atenuación de los problemas que la variabilidad de cualquier tipo produce en el correcto desarrollo de la actividad central responsable de la reagregación del producto.

Esta atenuación se realiza tanto a nivel de las fuentes originales de variabilidad, cuyas oscilaciones se pueden anticipar mas facilmente y reducir en muchos casos, como a través del aumento de la flexibilidad de la propia linea de ensamblaje, que dispone de mayor información y plazos mas holgados para reorganizarse cuando ello es necesario.

A pesar de lo prometedor de las tendencias enunciadas sumariamente en los párrafos anteriores, lo cierto es que su implantación está resultando problemática en una gran parte de los casos en que se ha intentado y las dificultades encontradas tienen su origen en una serie de supuestos poco fundamentados acerca de las estrategias de fabricación integrada, que se resumen a continuación (DUI93).

- **La TI puede manejar toda la información relativa a la fabricación.**

Los ordenadores pueden manejar grandes cantidades de datos numéricos; pero una gran parte de la información relativa a la fabricación es demasiado deletérea para poder ser codificada en los sencillos conceptos que el ordenador es capaz de manejar.

La información relativa a demanda futura, comportamientos humanos y otras similares, no son muy apropiadas para su manejo informático; mientras que por otra parte, mucha información que puede encerrarse en bases de datos, no puede presentarse luego en forma utilizable en los procesos de fabricación, como han puesto de manifiesto los fracasos de muchos sistemas de información a la dirección (EIS), que solo han conseguido remachar los defectos de los sistemas tradicionales de gestión, basados en unos cuantos parámetros financieros de significación ampliamente contestada.

- **La reducción de los tiempos de transmisión de la información, conlleva una reducción de los tiempos de tránsito.**

Hay que recordar que el tiempo de tránsito entre dos procesos A y B es la suma del tiempo de transmisión y los dos tiempos de proceso que transcurren en A y en B. Es por tanto evidente que el efecto sobre el tiempo de tránsito, de cualquier mejora en el tiempo de transmisión, depende fuertemente del porcentaje relativo de unas y otras duraciones.

En el caso de la fabricación, los procesos tales como el diseño, ingeniería, mercadotecnia y contabilidad, consumen tiempo del orden de días, semanas e incluso meses; por lo que el preocuparse de pasar a milisegundos el tiempo de transmisión resulta ser un enfoque totalmente equivocado.

- **La organización carece de una adecuada tecnología de transmisión de información.**

Por el contrario, resulta evidente que las modernas organizaciones disponen de una amplia gama de medios de transmisión de información que superan todos los baremos de épocas anteriores. El problema de la integración no se resuelve por tanto instalando nuevos medios de transmisión de información, sino favoreciendo que los centros destinados a integrarse utilicen los medios disponibles.

- **Transmisión de información es equivalente a información.**

Esto implica que el objetivo de la integración está presente en los componentes de la organización, que solo necesitan de los medios de comunicación para coordinar sus respectivas actuaciones en la búsqueda de una finalidad común.

Sin embargo hay por lo menos cuatro razones para que esta tendencia a la coordinación no se dé espontáneamente en las organizaciones:

- 1- Existen diferencias de perspectiva entre las unidades funcionales que se deben simplemente a su especialización; p.e. los diseñadores pueden buscar una perfección en los productos incompatible con su fabricabilidad.
- 2- Las unidades funcionales otorgan gran prioridad a su propia supervivencia, dejando de lado otros fines relacionados con la organización que pudieran poner en peligro aquella.
- 3- Los sistemas de evaluación del rendimiento pueden distorsionar la percepción de los objetivos globalmente importantes dificultando la coordinación; p.e. un departamento de compras evaluado por el coste medio de éstas, puede llegar a causar problemas de calidad o aprovisionamiento al departamento de producción.
- 4- Los instrumentos para conseguir un objetivo organizativo, pueden llegar a convertirse en objetivos en si mismos, impidiendo la coordinación e

integración en vez de favorecerla.

En resumen, puede decirse que la integración no depende tanto de aspectos tecnológicos como organizativos y que por lo tanto, la mejor manera de conseguirla es rehaciendo, en la extensión que sea necesaria, la propia organización.

Además de estos supuestos sobre requisitos de información para conseguir la integración organizativa de los procesos productivos, existe otra serie de ellos sobre la conveniencia de la fabricación flexible, que son igualmente discutibles, como se pone de manifiesto en lo que sigue.

En primer lugar hay que resaltar que los términos "flexible " y "flexibilidad" se han usado con demasiada libertad como si las nuevas tecnologías flexibles fueran capaces de adaptarse a cualquier situación, cuando en realidad están muy lejos de la adaptabilidad y capacidad de respuesta del mas modesto trabajador humano.

Las tecnologías flexibles son un poco mas flexibles que la automatización tradicional y por lo tanto su respuesta efectiva solo es posible en una gama limitada de casos.

Además, la flexibilidad de un sistema nunca es mayor que la del mas flexible de sus componentes y por lo tanto la introducción de tecnología flexible no garantiza una respuesta flexible mas que si toda la organización en la que se integra es igualmente flexible. Por ejemplo, una cadena de producción robotizada puede perder toda su virtualidad si es atendida por un servicio de mantenimiento rígidamente burocrático.

Por otra parte, las tecnologías flexibles solo son capaces de enfrentarse a eventualidades imprevistas en la medida en que éstas han sido tenidas en cuenta en su diseño. Cuando se produce un cambio radical, ninguna tecnología puede asimilarlo por muy flexible que sea y los equipos diseñados para aquella, quedan inmediatamente obsoletos.

Estos cambios radicales se refieren a los enfoques básicos de los procesos y en ocasiones los cambios son tales, que la inversión en una tecnología flexible puede ser un obstáculo para la implantación de otras; como por ejemplo en el caso de una empresa que realizó considerables inversiones en robots y otros dispositivos inteligentes para la gestión de almacenes, los cuales quedaron sin utilidad cuando unos pocos años mas tarde la misma empresa decidió llevar a la práctica una estrategia de JIT, que practicamente eliminó los almacenamientos.

Tampoco debe olvidarse que, a pesar de las optimistas declaraciones de su proponentes, las tecnologías de fabricación flexibles no son ni mucho menos baratas en comparación con sus homólogas mas focalizadas y con un menor margen de adaptabilidad; sin contar con que al introducir una complejidad adicional en la estructura de las fábricas y de las empresas en general, estas

tecnologías son casi siempre una fuente adicional de costes generales, que puede alcanzar proporciones importantes.

Las empresas modernas se enfrentan a numerosas fuentes de variabilidad, unas internas originadas en la descoordinación causada por la división del trabajo y otras externas cuyo origen es mucho mas variado (suministradores, demanda, competencia, intervención gubernamental, normas, etc.) y la respuesta no debe limitarse de ningún modo a absorber toda esa variabilidad, mediante costosos esfuerzos para conseguir flexibilidad.

La respuesta lógica es una respuesta combinada que ataque a la variabilidad, no solo en el momento de su impacto en la organización, sino desde sus mismos orígenes.

La descoordinación en los suministros, por ejemplo, puede atenuarse atendiendo a los procesos interempresariales que enlazan a la empresa con sus proveedores, la descoordinación interna atendiendo a los procesos intraempresariales; e incluso los problemas derivados de la variabilidad de la demanda pueden enfrentarse mas corectamente si se atiende a los procesos que enlazan a la empresa con las cadenas de valor de sus clientes.

La respuesta a las exigencias del sistema microeconómico contemporaneo, está en el rediseño de los procesos empresariales en general, a la vez que se desarrolla la flexibilidad interna adecuada. Una estrategia combinada, capaz de contrarrestar las rémoras introducidas por la división del trabajo y cuya puesta en práctica depende, como veremos en lo que sigue, de la presencia posibilitadora de la TI.

V.3 LA REINGENIERIA COMO APLICACION ESPECIFICA DE LA PROPUESTA DE ESTE CAPITULO. EL PAPEL DE LA TI.

V.3.1 LA REINGENIERIA Y EL REDISEÑO DE PROCESOS.

La conceptualización mas inmediata de la reingeniería es "*la reconsideración fundamental y el rediseño radical de los procesos de la empresa para lograr mejoras espectaculares en las medidas críticas de rendimiento tales como costes, calidad, servicio y rapidez*" (H&C93); sin embargo, para captar toda la riqueza de matices que encierra el concepto, resulta ilustrativo precisarlo y clarificarlo con algunos ejemplos.

Caso 1: IBM Credit Corporation" (IBMCC).

IBMCC está en el negocio de financiación de los ordenadores, programas y servicios que vende IBM. Es un negocio en el que IBM está muy interesada, pues financiar las compras de sus clientes es muy rentable. Los primeros años, cuando un vendedor de IBM llamaba por una solicitud de financiación, 1 de entre 14 personas de una sala de Connecticut anotaba la petición. Esto era el paso 1.

El paso 2 consistía en que alguien llevaba la nota al piso de arriba, el depto de crédito, donde un especialista introducía la información en un sistema informático y comprobaba el crédito del posible deudor. El especialista añadía el resultado de la consulta sobre la nota y la pasaba al siguiente eslabón de la cadena que era el depto de negociado.

El depto de negociado, paso 3, era el encargado de modificar el contrato estandar de acuerdo con las peticiones del cliente. Tenían su propio sistema informático, una vez realizado, se adjuntaban los términos especiales a la solicitud.

En el siguiente paso, el 4, la solicitud iba a un especialista en precios que a través de un PC y una hoja de cálculo establecía el tipo de interés a cargar al cliente. Escribía el interés y junto con el resto de documentación se pasaba a Administración.

Allí, paso 5, un administrativo convertía toda la información en una carta de oferta que se hacía llegar al vendedor a través de Federal Express.

Todo el proceso consumía 6 días por término medio, llegando a veces a 2 semanas. Desde el punto de vista del vendedor, este tiempo era excesivo ya que le daba al cliente 6 días para encontrar otra financiera, otro fabricante de ordenadores o cancelar el trato. Por ello el representante llamaba muchas veces preguntando por su solicitud. Nadie le podía responder porque su solicitud estaba perdida en alguna parte a lo largo de la cadena

Tratando de resolver el problema, IBMCC intentó varios arreglos, como instalar un centro de control que pudiera responder a las preguntas de los representantes sobre el estado de su contrato. En lugar de que cada depto pasara la solicitud de crédito al siguiente, lo devolverían al centro de control que recibió la llamada original. Allí un administrativo registraba su situación antes de pasarlo al siguiente depto. Esto resolvió un problema: el centro de control sabía en todo momento el estado de cada solicitud. Por desgracia, obtener esa información añadía más tiempo al proceso.

Finalmente, 2 ejecutivos de IBMCC realizaron un "brainstorming". Cogieron una solicitud de crédito y siguieron con ella los 5 pasos, pidiendo al personal de cada oficina que dejaran lo que hacían y tramitaran este pedido con normalidad. El resultado fue que se tardaron 90 minutos, el tiempo restante hasta completar los 7 días de media de tramitación se consumía en tránsito y esperas entre departamentos.

Si por arte de magia la dirección lograra aumentar un 100% la productividad de todo el personal de la empresa, el tiempo total de los 7 días se reduciría sólo en 45 minutos. El problema no estaba en las tareas ni en las personas ejecutándolas, sino en la misma estructura del proceso. Era el proceso lo que había que cambiar, no los pasos individuales.

Por fin, IBMCC ha sustituido sus especialistas -comprobadores de crédito, fijadores de precios,...- por generalistas. Ahora una persona llamada estructurador del convenio se encarga de toda la aplicación: no hay transferencias.

¿Cómo un generalista pudo sustituir a cuatro especialistas? El proceso anterior partía de una suposición muy arraigada: que cada petición de oferta era diferente y difícil de manejar, requiriendo por ello la intervención de 4 expertos. Sin embargo, el supuesto era falso, la mayoría de solicitudes eran simples y directas, pero el proceso antiguo se proyectó para manejar las aplicaciones más difíciles.

IBMCC desarrolló un nuevo sistema informático de apoyo al estructurador del convenio. En la mayoría de casos le ayuda a realizarlo, pero en los más difíciles existe un grupo de especialistas que trabajan en equipo con el estructurador cuando hace falta. El tiempo de ciclo se ha bajado de 7 días a 4 horas, incluso habiendo reducido algo la plantilla, y habiendo multiplicado los contratos por 100.

Caso 2: Diseño de la cámara KODAK de un solo uso.

Cuando Fuji anunció en 1987 una nueva cámara de 35mm desechable, Kodak no tenía una oferta competitiva similar a la de su rival y precisaba 70 semanas para producir un artículo que compitiera con Fuji. Este tiempo le habría dado mucha ventaja a Fuji y Kodak decidió Rediseñar el proceso. La mayoría de procesos de desarrollo de productos son secuenciales, lo que los hace lentos, o paralelos, lo que los hace también lentos por su dificultad de integración al hacer cada uno de los participantes cambios en su diseño y no mantener al corriente a los demás.

Kodak usó CAD/CAM, lo cual permitía diseñar sobre el ordenador en lugar de sobre mesas de dibujo. Esto por sí solo habría mejorado la productividad de los diseñadores, pero individualmente habría sido una mejora marginal. La tecnología que ha permitido el RP es una BD de diseño del producto integrada. Todos los días esta BD recoge los trabajos individuales de los proyectistas y los combina en un todo coherente. Cada mañana, los grupos de diseño revisan la BD para ver si el trabajo de otro del día anterior le supone un problema. Si es así se resuelve de inmediato en lugar de tras semanas de trabajo inútil. Además, los ingenieros de producción pueden iniciar el proyecto de sus utillajes necesarios en cuanto los diseñadores del producto han obtenido un prototipo.

Este enfoque se denomina ingeniería concurrente, y lo usó Kodak para reducir su proceso a casi la mitad de tiempo (38 semanas). Además, la participación de los proyectistas de utillaje en las etapas iniciales permite crear un diseño del producto más fácil de fabricar y con un coste inferior en un 25%.

Caso 3: Pagos a Proveedores de Ford.

A principios de los 80, ante una fuerte recesión, Ford puso la lupa sobre el departamento de Pagos a Proveedores (PP), al igual que sobre muchos otros departamentos, al objeto de reducir costes. Sólo en EE.UU. el personal ascendía a 500 personas. La dirección creía que con mayor racionalidad en el proceso e informatizando podría reducirse la plantilla en un 20%. La idea parecía muy buena, hasta que se compararon con Mazda. Mientras Ford aspiraba a 400 personas para el departamento, Mazda sólo tenía 5. La diferencia era apabullante, y aun ajustando

para los distintos tamaños Ford tenía más de 5 veces el personal de Mazda. La dirección de Ford, modificó pues su objetivo, PP debía reducirse no en 100 sino en varios cientos de personas, y se puso en marcha para conseguirlo.

Analizaron el sistema actual: Cuando Compras escribía una orden de compra, enviaba una copia a PP; más tarde, cuando Control de Materiales recibía los artículos, enviaba una copia del documento de recepción a PP; mientras tanto, el suministrador enviaba la factura a PP; entonces PP comparaba los 3 documentos y si coincidían se pagaba. Sin embargo, PP dedicaba la mayor parte de su tiempo a investigar discrepancias, reteniendo el pago y provocando mucho más papeleo. Una forma de mejorar habría sido ayudando a PP a investigar más eficientemente las discrepancias en documentos. Una decisión mejor era evitarlas. Con este fin, Ford instauró "el proceso sin facturas". Ahora, cuando Compras inicia una orden de compra, introduce la información en una BD en-línea, ya no envía una copia a nadie. Cuando se reciben los artículos, el encargado de recepción comprueba la BD para ver si se corresponde con alguna orden de compra pendiente. Si es así, la acepta e introduce la transacción en el ordenador; si no hay pedido, entonces se devuelve el envío.

Con el proceso antiguo, Contabilidad tenía que cotejar 14 datos en el recibo de llegada, la orden de compra, y la factura antes de pagar. El nuevo enfoque sólo precisa cotejar 3 datos (número de pieza, unidad de medida, y código de proveedor) entre orden de compra y recibo de llegada, haciéndose la comparación automáticamente por el ordenador, que también de inmediato prepara el cheque que PP envía al proveedor. Se han eliminado las facturas. Este cambio radical le introduce a Ford donde lo aplica una mejora de un 75% en lugar del 20% que consideraba inicialmente con enfoques convencionales. (HAM90).

La división del trabajo del modelo industrial de Adam Smith, ha llevado durante 200 años a crear procesos complicados con tal de que las tareas de las personas fueran simples.

En reingeniería se le da la vuelta a este modelo. Para responder a la demanda actual de calidad, servicio, flexibilidad y bajo coste, los procesos deben ser simples. Y la acción de transformar los procesos con el fin de obtener objetivos determinados, se llama Rediseño de Procesos.

Se exponen a continuación una serie de temas recurrentes al rediseñar los procesos, aunque no todos los procesos incluirán las características que vamos a citar. De hecho, algunas son incompatibles entre sí y el rediseño de cada proceso debe ser resultado de la creatividad, juicio y conocimiento de su situación.

Sin embargo puede facilitarse el éxito, partiendo de unos pocos **principios básicos** que enumeramos a continuación:

Combinar varios puestos en uno sólo.

La característica más destacada del RP es la ausencia de líneas de montaje (recordemos el ejemplo de IBM Credit). Algo similar ocurrió con una compañía electrónica que había aplicado RP a la cumplimentación de pedidos. Como el proceso desde vender hasta instalar un equipo electrónico es complejo, lo hacían personas distintas; los errores se sucedían y los clientes no sabían a quien dirigirse. La compañía asignó la responsabilidad de todos los pasos a una

persona: el "representante de servicio al cliente", el *responsable de casos*.

Cuando el proceso no permite su dominio por una persona se puede crear un *equipo de casos*. Aun cuando las transferencias entre los miembros del equipo pueden provocar errores, no son nada comparado con los problemas de las transferencias entre las unidades organizativas. Las ventajas de los procesos integrados son enormes: diez veces más rápidos que los típicos de línea de montaje, además al generar muchos menos errores y equívocos precisan mucha menos gente para lograr sus objetivos. Por la misma razón, precisan de menos supervisión y administración en general.

Los trabajadores toman decisiones.

El RP no sólo comprime los procesos horizontalmente sino también verticalmente. Los trabajadores pasan a tomar decisiones donde antes esperaban a que las tomaran sus superiores.

Beneficios de ambas compresiones son: menores retrasos, menores gastos generales, mejor respuesta al cliente y más motivación del trabajador.

Los pasos del proceso se realizan en su orden natural.

Se escapa de la tiranía del orden forzado de la línea de montaje. Hemos visto un ejemplo con Kodak en el desarrollo de nuevos productos. El diseño del utillaje de fabricación no tenía por qué esperar a que estuviera terminado el diseño del producto. Lo mismo ocurre en muchas actividades productivas que pueden iniciarse antes de que terminen otras precedentes. Esta simultaneidad puede lograr grandes reducciones del tiempo de respuesta.

Los procesos tienen varias versiones.

Se podría llamar a esta característica el fin de la estandarización. Como la producción en masa, con todos los productos recibiendo el mismo trato, no tiene nada que hacer en un mercado diverso y cambiante; se precisan diferentes versiones del mismo proceso, cada una ajustada a las necesidades de los diferentes mercados o situaciones. Con la exigencia adicional de que estos procesos deben tener las mismas economías de escala que en la producción masiva.

Esta clase de procesos suelen empezar con una selección, para determinar a qué versión corresponde cada caso. Por ejemplo, IBM Credit ha creado 3 versiones: una para casos directos (los ejecuta el ordenador), otra para intermedios (se encarga el estructurador del convenio), y otra los casos difíciles (se encarga el estructurador del convenio y le ayudan asesores especialistas). Algo parecido podría hacerse en las solicitudes de licencia de obras de los Ayuntamientos.

Los procesos únicos que lo hacen todo se hacen inmanejables por las excepciones derivadas de su amplio espectro de aplicación. Un proceso

multiversión es claro y simple al tener que resolver sólo los casos que le corresponden.

El trabajo se hace donde tiene más sentido.

Un quinto principio de validez contrastada en el RP es el desplazamiento del trabajo entre distintas partes de la organización.

Algunas empresas han especializado tanto el trabajo, que hasta para comprar un lápiz Contabilidad se lo ha de pedir a Compras; que al cabo del tiempo y tras costosas negociaciones llega con un bolígrafo porque el proveedor elegido había agotado los lápices.

Es mejor que los contables compren sus lápices. Deben saber a quién comprar y qué pagar, Compras debe haber negociado los precios y haber dado a Contabilidad una lista de proveedores autorizados.

Esta idea de que el cliente de un proceso puede realizarlo en parte o en su totalidad, también se aplica a los clientes externos. Un fabricante de equipos electrónicos aplicó el RP a su proceso de servicio de campo, pasando parte del trabajo de reparación a los clientes, quienes ahora realizan las reparaciones simples sin tener que esperar a que un técnico llegue... ¡Sin las piezas necesarias!

Ahora algunas piezas se almacenan en el local del cliente y se controlan informáticamente. Cuando surge un problema el cliente llama y describe los síntomas a un diagnosticador, que puede ayudarse de un ordenador. Si lo puede resolver el cliente el diagnosticador le asesora. Luego se repone la pieza utilizada; los técnicos sólo se desplazan ante averías importantes.

Sin embargo, también puede interesar todo lo contrario. Un fabricante de camiones ha pasado casi todo su almacén de neumáticos a su proveedor, que es experto en neumáticos.

Reducción de comprobaciones y controles.

Por ejemplo, algunas compañías de seguros, en lugar de enviar el perito cada vez, con los retrasos y pleitos que acarrea, autorizan a diversos concesionarios a efectuar la reparación y pagan lo que digan. Sin embargo, controlan el gasto en estos concesionarios.

Minimización de conciliaciones.

El ejemplo de Pagos a Proveedores de Ford es proverbial.

Organizaciones híbridas.

La TI permite la centralización (economías de escala) al mismo tiempo que la

descentralización (autonomía). Puestos típicos de ventas se han reforzado con ordenadores de bolsillo. Hewlett Packard ha creado un sistema de compras estandarizado al mismo tiempo que una BD compartida.

V.3.2 LAS CONSECUENCIAS INMEDIATAS DE LA REINGENIERIA.

La reingeniería de una organización se inicia con el rediseño de procesos pero esto desencadena cambios en todas las partes de la organización, algunos de los cuales se discuten a continuación.

Las unidades de trabajo cambian de departamentos funcionales a equipos de procesos.

En lugar de tener a un conjunto de personas separadas en distintos departamentos y con diferentes objetivos para cumplimentar un pedido, se les junta para que trabajen en equipo. No tienen por qué cambiar lo que hacen, pero se les reúne de forma natural, en lugar de dispersarles artificialmente por la organización, constituyendo un *equipo de proceso*. Los equipos de proceso son de muchos tipos, dependiendo del tipo de trabajo a realizar:

- 1 **Equipo de caso:** corresponde a grupos que son permanentes y se encargan de un trabajo recurrente.
- 2 **Equipo virtual:** cuando tiene una vida más corta, al limitarse a una tarea puntual. Por ejemplo, en el proceso de desarrollo de productos que Kodak rediseñó, se requieren muchas personas con capacidades diversas (diseñadores de la cámara, especialistas en lentes, expertos de fabricación, ...) para proyectar una nueva máquina; pero una vez la cámara pasa a fabricación, el proyecto se termina y el equipo se disuelve, pasando los miembros a otros proyectos con dedicación total o parcial.
- 3 **Encargado de caso:** IBM Credit usa otra clase de equipo, es como el equipo de caso pero con un solo miembro. Muchos de los que ahora son estructuradores de acuerdos, antes eran especialistas de departamento.

Los puestos de trabajo cambian de tareas simples a trabajo multidimensional.

Quienes trabajan en equipos de proceso, son responsables colectivamente de los resultados del proceso más que de las tareas individuales. Por ello necesitan una cualificación más amplia que antes con los trabajos especializados. Todos los miembros del grupo estarán claramente familiarizados con todos los pasos del proceso y, en muchos casos, deben poder realizar varios de ellos.

Los ejemplos de IBM y Kodak son claros respecto a la repercusión del RP en el

puesto de trabajo. Antes, en IBMC eran especialistas, ahora son generalistas. En Kodak ahora el proyectista de lentes tiene que tener en cuenta todo el contexto de la cámara.

A medida que el trabajo tiene mas dimensiones, se hace *más sustantivo*. El RP elimina trabajos sin valor añadido como la mayoría de comprobaciones, conciliaciones o controles, fruto de la fragmentación del trabajo. Por ello, la gente está mas tiempo haciendo trabajo productivo.

Además, tras el RP, el trabajo es *más satisfactorio* al lograr los trabajadores el remate del mismo, por encargarse de un proceso o subproceso completo que produce un resultado que tiene un cliente. Se orientan a satisfacer al cliente, más que a preocuparse del jefe o a trabajar para la burocracia.

Así mismo, el trabajo se vuelve *más motivador* al tener una componente de progreso más alta. No se trata de ascender en la jerarquía sino de ampliar los conocimientos aprendiendo más del proceso. El puesto crece con la capacitación del individuo.

Finalmente, como el puesto es más productivo, *su remuneración es más alta*. La contrapartida a todo esto es que el trabajo es más exigente. Tras un RP quedan pocos trabajos rutinarios y simples. Si el modelo antiguo era trabajo simple para personas simples, el de hoy es trabajo complejo para gente inteligente.

Cambios en el rol del personal: de controlado a apoderado.

En el enfoque tradicional se contrata personal y se espera que cumpla las normas, en el RP no se busca gente que siga sino gente que cree sus propias reglas. Al dar al equipo la responsabilidad del proceso, la dirección también debe dar la autoridad necesaria para decidir sobre él.

El siguiente ejemplo ilustra la naturaleza y beneficio de apoderar al responsable del proceso.

Un huésped se dirigió al portero de un gran hotel y protestó de que su detector de radar había sido robado en el garaje del hotel. El portero, apoderado para dar servicio al cliente, preguntó cuanto le había costado, llevó al huésped a Recepción, y ordenó al oficinista: "dé a este hombre 150\$". Todos tragarón, pero el cliente se fue contento. Dos semanas después, el director general recibió una carta de este cliente donde decía que había encontrado su detector de radar en su camioneta. El sobre incluía también un cheque de 150\$. La postdata de la carta añadía "Por cierto, pienso volver siempre a esta cadena hotelera".

Quienes trabajan en un proceso rediseñado son, por necesidad, apoderados para decidir, interactuar o pensar. En IBMC o en Kodak los directivos o supervisores intrusivos sobran.

El estructurador de acuerdos de IBMC por ejemplo, que lleva varios casos en distinta fase y que trata de hacerlo lo antes posible; cuando aparece un

supervisor para comprobar lo que hace, paraliza el trabajo para satisfacer a su jefe, en vez de al cliente.

Un equipo de proceso es necesariamente autogestionado. Dentro de los límites de sus obligaciones con la organización (objetivos de productividad y fechas, estándares de calidad, etc.) deciden por sí mismos cuándo y cómo se actúa.

Por todo ello, una empresa que rediseña sus procesos debe cuidar al reclutar el personal, que los seleccionados tengan iniciativa, automotivación y disciplina y que estén dispuestos para hacer lo que sea por el cliente.

Cambios en la preparación para los puestos de trabajo: del entrenamiento a la formación.

Si los puestos de trabajo rediseñados precisan que los ocupantes movilicen su inteligencia para hacerlo bien, los empleados deben estar suficientemente preparados para poder elegir lo mejor.

El entrenamiento es el enfoque clásico, enseña "cómo hacer" un trabajo, la formación va más allá y enseña el "porqué".

Una subsidiaria de Colgate construyó hace poco una planta nueva donde aplicó los conceptos de reingeniería. La dirección de la empresa sabía qué tipo de persona necesitaría e inició una campaña para contratar 150. De las miles de solicitudes que recibieron, el departamento de personal examinó 3.000. Cuando se eligió a los finalistas, prácticamente todos compartían una característica: les faltaba experiencia de trabajo en una fábrica. La mayoría de solicitudes elegidas eran anteriores maestros, agentes de policía y otros con la apropiada formación y carácter, aunque sin cualificación de fabricación. Sin embargo, esto no fue problema, la empresa pudo entrenar a su nuevo personal porque era gente que ya sabía como aprender.

Para los puestos multidimensionales y cambiantes, la empresa no necesita alguien justo para ellos, más bien precisa alguien que comprenda el trabajo y sepa crear el puesto adecuado. En un entorno de flexibilidad y cambio es imposible contratar a nadie que reúna todas las condiciones necesarias, la formación continua es la norma en una empresa rediseñada.

El punto de mira de las medidas de rendimiento y compensación cambia de la actividad a los resultados.

La paga en la empresa tradicional es según el tiempo dedicado. Un trabajo clásico de línea de montaje o de oficina no tiene valor cuantificable. Por ejemplo, ¿Cuál es el valor de una soldadura? Sólo el coche final tiene un valor claro. Cuando el trabajo se fragmenta en tareas simples, la empresa no tiene más remedio que medir al trabajador por la eficiencia con la que ejecuta su trabajo. El problema es que la eficiencia en un trabajo definido muy estrechamente no se traduce necesariamente en una mejora del rendimiento del proceso.

En contraste, al estructurador de acuerdos de IBMC no se le mide por el número de hojas que maneja, sino por el número y rentabilidad de los acuerdos concluidos y por su calidad, reflejada en las encuestas de satisfacción del cliente.

Cuando el personal trabaja en el contexto de un proceso, la empresa puede medir su rendimiento y pagar según el valor que crean. Este valor es medible porque los equipos crean productos o servicios con valor intrínseco. La nueva cámara fotográfica de Kodak tiene un valor, el mecanismo de cierre no.

Otra cuestión que el RP lleva a reconsiderar es el de la retribución de trabajadores y empleados. El salario base debe mantenerse fijo, con el ajuste debido a la inflación. La recompensa por un trabajo sobresaliente adopta la forma de bonos, no aumentos de salario.

Los criterios de ascenso cambian de la productividad a la capacidad.

La recompensa apropiada para el trabajo bien hecho es un bono, no asignarle un nuevo puesto. En RP la diferencia entre promoción y productividad es muy clara. Ascender de un puesto a otro depende de la capacidad, no de la productividad. Es un cambio, no una recompensa. Como escribió en su memoria anual "Progressive Insurance" "Uno de nuestros principios básicos es que pagamos por resultados y ascendemos por capacidad."

Los valores cambian de protectores a productivos.

La reingeniería conlleva cambios profundos en la cultura organizativa. Los empleados deben creer firmemente que trabajan para los clientes, no para sus jefes. Esto será así sólo si las prácticas retributivas de la compañía lo refuerzan.

Por ejemplo, en Xerox no sólo se dice al personal que los clientes son quienes pagan su sueldo. La compañía basa una gran parte de los bonos de cada directivo en la medida de la satisfacción del cliente.

Así pues, articular un planteamiento de valores no es suficiente, hay que reforzarlo con los sistemas de gestión (compensación, comunicación, DPO..). Estos sistemas dan vida y realidad a esos valores, y la alta dirección debe ser la primera en dar ejemplo.

Si un directivo dice que es importante preocuparse de los clientes y luego dedica 1h/semana a hablar por teléfono con los clientes es un ejemplo claro para toda la organización.

Valores clave en la empresa con RP son: *el pertenecer a equipos de trabajo, el aprendizaje continuo como parte del trabajo, aceptar como propios los problemas y resolverlos, ser pagados por el valor que se crea, todos los trabajos de la empresa son importantes y hay que hacerlos bien, hay que hacer lo que quiere el cliente que es quien paga.*

Los directivos cambian de supervisores a entrenadores.

La reingeniería transforma un proceso complejo en simple, y un puesto de trabajo simple en complejo. Si recordamos el ejemplo de IBMC, el estructurador de acuerdos hace lo que antes 4 personas. En consecuencia, los directivos han de preocuparse menos del traspaso de tareas y más en ayudar a los empleados a ejecutar trabajos más exigentes y ricos.

Los equipos de proceso precisan entrenadores, no jefes. Los entrenadores aconsejan, ayudan, no están en el juego, pero sí lo suficiente cerca para ayudar al equipo. Los jefes clásicos diseñan y asignan trabajos, controlan y comprueban; pero ésto lo hacen los propios equipos ahora.

Los jefes clásicos tienen poco que hacer en un entorno rediseñado. Los jefes ahora deben ser facilitadores y ocuparse del desarrollo de las personas y de la cualificación que les permita ejecutar procesos que añadan valor, deben tener buenas cualidades interpersonales y alegrarse del éxito de los demás. Deben ser mentores, aportar recursos, responder preguntas y preocuparse de la carrera profesional de los individuos.

Cambio de la estructura organizativa; de jerárquica a plana.

Cuando un proceso completo pasa a ser el trabajo de un equipo, la dirección del proceso pasa a ser parte del trabajo del equipo. Las decisiones que requerían innumerables reuniones de mandos intermedios ahora las resuelve el equipo en su trabajo normal. Además, la organización tradicional dependía mucho del diseño de su estructura, desde los mecanismos de control, hasta las vías de comunicación o decisión.

Por el contrario, en las empresas que han llevado a cabo la reingeniería, la estructura organizativa es mucho menos conflictiva. El trabajo se organiza por procesos y por los equipos que los realizan. La gente comunica con quien necesita, y el control lo tiene el que ejecuta el proceso.

Por ello, la estructura tiende a ser plana y con pocos directivos; porque mientras un mando sólo puede supervisar unas 7 personas, puede entrenar cerca de 30.

Un VP de IBMC, cuando se le preguntó por su organigrama tras la reingeniería contestó: "Tenemos uno, pero nunca lo miramos". Son un puñado de personas trabajando.

Cambio de los ejecutivos, de administrativos a líderes.

En las compañías tradicionales los ejecutivos se centran en las finanzas y se olvidan de la producción. Las organizaciones más planas acercan a los ejecutivos a los clientes y a los ejecutores del trabajo que añade valor.

En una empresa tras la reingeniería, el éxito del trabajo depende mucho más de

las actitudes y esfuerzo de los trabajadores apoderados, que de la actividad de un directivo funcional orientado a la tarea. Por ello, los ejecutivos han de ser líderes que influyan y refuercen los valores y creencias de los empleados a través de sus palabras y obras.

Los ejecutivos tienen la responsabilidad global de los resultados de los procesos rediseñados, sin tener el control directo sobre las personas que los ejecutan. Estas personas actúan con mucha autonomía con las directrices de sus entrenadores. Los ejecutivos cumplen su papel asegurándose de que los procesos se diseñan de manera que los trabajadores puedan hacer el trabajo requerido y estén motivados por los sistemas de gestión (medida y compensación) para hacerlo.

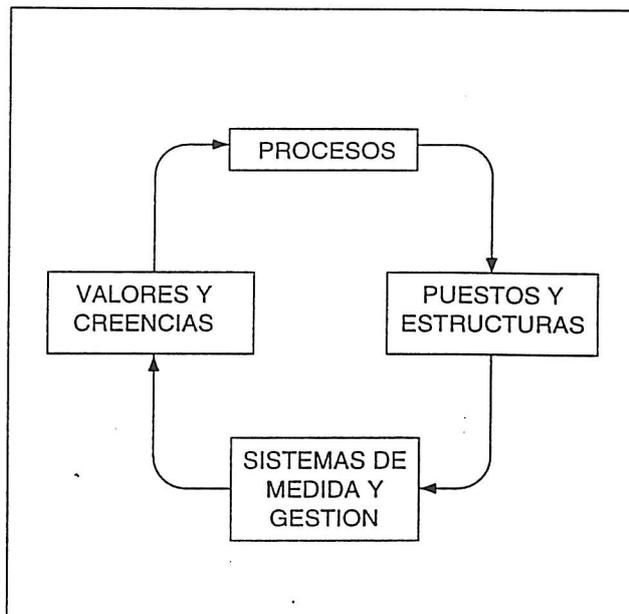


Figura V.8 El ciclo iterativo del Rediseño de Procesos.

Como pone de manifiesto el esquema de la Figura V.8, el RP es solo el comienzo, cómo hace el trabajo la empresa; esto determina

el segundo paso del cambio, la naturaleza de los puestos y cómo agruparlos. Los procesos integrados precisan de puestos de trabajo multidimensionales que se organizan mejor por equipos de proceso que jerárquicamente.

En un tercer paso, estas personas deben seleccionarse, evaluarse y pagarse por medio de sistemas de gestión apropiados; y finalmente, las acciones anteriores son las forjadoras de los valores y creencias de los empleados; el cuarto punto del ciclo que se cierra cuando los valores refuerzan los procesos.

V.3.3 EL PAPEL DE LA TI EN LA REINGENIERIA.

Una empresa que equipara tecnología y automatización, o que primero indaga los problemas para luego buscar soluciones tecnológicas es incapaz para la "reingeniería". El rol de la TI es clave en Reingeniería; pero es muy fácil el equívoco y usar la TI para reforzar el enfoque tradicional en lugar de cambiarlo.

Si recordamos los ejemplos de IBMC. Ford y Kodak, vemos que podían haber usado la TI para mejorar el enfoque existente; pero las mejoras habrían sido marginales, cuando hacían falta mejoras radicales.

Para identificar el potencial inherente en la TI se necesita una forma de pensar

que no suele enseñarse. Suele conocerse el *pensamiento deductivo*, que primero detecta problemas para luego valorar diversas soluciones; pero la Reingeniería precisa de *pensamiento inductivo*; es decir, la habilidad de encontrar primero una potente solución y luego buscar los problemas que podría resolver y que la empresa todavía no es consciente de que existen.

En Ford primero pensaron que el problema era tramitar facturas con más rapidez y menos gente; pero la solución fue eliminar las facturas. En IBM pensaban que su problema era agilizar el movimiento de información entre especialistas; pero la TI les permitió eliminar el movimiento de datos y muchos especialistas.

El error que la mayoría de empresas cometen con las nuevas tecnologías es verlas bajo el prisma de los procesos existentes. Se preguntan: ¿Cómo usar la tecnología para mejorar lo que hacemos? En su lugar, lo que deberían preguntarse es: *¿Cómo podemos usar la tecnología para hacer cosas que aún no hacemos?*

Thomas Watson, el fundador de IBM, cayó en este error de apreciación cuando proclamó que la demanda mundial de ordenadores no llegaría a 50 máquinas.

El error se repetía 20 años después, cuando los fabricantes de ordenadores y los directores de centros de cálculo veían los minis como juguetes sin utilidad práctica. Y 10 años después, los PCs pasaron a ser los juguetes de la tecnología.

El pensamiento general era "¿si ya estamos resolviendo nuestros problemas con máquinas grandes para qué las pequeñas? La respuesta, que podemos ver ahora, es que la fuerza de los minis primero y de los PCs luego, no vino de sustituir a los ordenadores mayores, sino de dar lugar a una infinidad de aplicaciones nuevas.

La falta de pensamiento inductivo en tecnología no es algo nuevo. Por ejemplo Marconi, el inventor de la radio, la vio como sustituto del telégrafo, funcionando de punto a punto; sin que se le ocurriera su potencial como medio de comunicación masiva.

En otro ejemplo, IBM rechazó entrar en el negocio de las fotocopiadoras, cuando en los años 50 Xerox le vendía su patente por problemas financieros. IBM contrató a la consultora Arthur D. Little para un estudio de mercado, la cual concluyó que aunque se lograra el 100% del mercado de papel carbón y otras técnicas copiadoras de entonces, no se recuperaría la inversión requerida.

Xerox decidió perseverar con la esperanza de que alguien le encontraría aplicación a su máquina. Hoy sabemos que el potencial de las fotocopiadoras no estaba en sustituir las técnicas copiadoras de entonces, sino en ofrecer servicios mucho más allá de aquellas tecnologías. Se creó un mercado de copias que antes no existía. Como no se podían hacer de manera fácil 30 copias para entregar a los colaboradores, nadie lo consideraba como una necesidad o problema.

Vemos en estos casos que la tecnología crea su propia e imprevista demanda. La gente no sabe que quiere algo hasta que lo vé; luego ya no puede vivir sin ello. Por lo tanto, preguntar a los futuros usuarios siempre llevará a mejoras graduales, no radicales. Igualmente ocurre con las investigaciones de mercado que pueden ser muy equívocas cuando el producto no es familiar a los clientes.

Lo importante a resaltar es que las necesidades o aspiraciones se forman según la comprensión de la gente de lo que es posible. Las tecnologías innovadoras hacen posibles cosas que la gente antes no podía ni soñar. Donde fallan muchas empresas es en identificar las posibilidades latentes en la tecnología.

Cojamos el ejemplo de las videoconferencias. Al principio se las veía como medio de reducir los costes de viajes. Desde esta perspectiva el fracaso es rotundo, los costes de viajes en las empresas que usan videoconferencias no han bajado porque de hecho el viajar puede tener muchas otras motivaciones además del mensaje oral. Sin ir más lejos, el mensaje no verbal puede ser más importante que el verbal.

Esto no significa que las videoconferencias no tengan valor, sino que su valor se encuentra en transformar cómo se hace el trabajo, no en bajar los costes. Por ejemplo, cierta compañía usa las videocon para reducir su ciclo de desarrollo de productos en 6 meses. Sus plantillas de marketing e ingeniería están en dos estados distintos y una vez al mes cada grupo va al otro estado y discuten los problemas.

Después de instalar un sistema de videoconferencias, las reuniones antes citadas continúan porque resulta difícil resolverlo todo por TV. Sin embargo, las videoconferencias se usan semanalmente para discutir y seguir lo tratado en la reunión anterior.

Además se ha conseguido la participación de más personas en las discusiones. Antes de las videoconferencias los ejecutivos no podían perder 3 días para cada reunión y resultaba demasiado caro desplazar al personal de menor nivel. El valor de las videoconferencias para esta empresa le ha venido por algo que *no* podía hacer antes: mantener a los comerciales y proyectistas en contacto semanal.

Así pues, la Reingeniería no es hacer los procesos antiguos mejor, sino romper antiguas reglas y crear nuevas formas de trabajar. Como por ejemplo, ha hecho General Motors en su factoría para la fabricación del SATURNO.

Se usan BD y EDI para trabajar con los proveedores como una sola empresa, en lugar de como adversarios. Hay una BD de fabricación a la que tienen acceso los proveedores. Estos no esperan a que GM les haga un pedido, simplemente consultan el programa de producción de GM, incluido en la BD. La empresa que suministra frenos a GM sabe así cuántos, cuando y en qué orden ha de suministrarlos a lo largo del mes próximo. Ya no hay pedidos ni facturas, tras el envío del proveedor éste manda un mensaje electrónico a Saturno diciendo "qué piezas se han enviado". Cuando llegan el recepcionista lee con un escaner el código de barras y el ordenador indica dónde colocar el material y se inicia el pago al proveedor.

De hecho, romper las normas es la manera de aprender a pensar inductivamente. Hay que encontrar la norma, implícita o explícita, que guía nuestro trabajo y que la tecnología permite evitar, luego hay que ver qué oportunidades se crean incumpliendo esa norma.

Veamos por tanto algunas normas establecidas que la TI permite romper:

Norma antigua 1: La información sólo puede estar en un sitio.

Tecnología aplicable: BDs compartidas.

Norma nueva: La información puede estar simultáneamente donde haga falta.

Norma antigua 2: Sólo los especialistas pueden realizar trabajos complicados.

Tecnología aplicable: Sistemas expertos.

Norma nueva: Un generalista puede hacer el trabajo de un especialista.

El valor principal de los SE reside en permitir que personas no especialistas puedan trabajar a un nivel próximo al de grandes especialistas. Por ejemplo, una gran compañía química ha dado a sus representantes de servicio al cliente un SE que les asesora sobre las características de los productos y sus relaciones. Así cada consulta de cliente se ve como una oportunidad interfuncional, algo que antes solo era posible con los más excepcionales.

Los generalistas apoyados por sistemas integrados pueden realizar el trabajo de muchos especialistas. Como vimos en IBM, la introducción del responsable de casos, elimina todas las transmisiones, retrasos y errores inherentes al proceso secuencial, permitiendo mejoras radicales.

Norma antigua 3: La empresa debe elegir entre centralización y descentralización.

Tecnología aplicable: Redes de Telecomunicaciones.

Norma nueva: La empresa puede lograr simultáneamente los beneficios de la centralización y descentralización.

El hombre de empresa "sabe" que las fábricas, servicios u oficinas de ventas alejadas de la central deben tratarse de forma separada, descentralizada, como organizaciones autónomas. ¿Por qué? Porque si cada asunto que surgiera en el terreno tuviese que esperar a la respuesta de la central, poco podría hacerse y además se haría tarde. El correo o el teléfono no permiten la rapidez de respuesta necesaria en cada zona.

Sin embargo, nuevas tecnologías, como las redes de comunicación de banda ancha, permiten que la sede central y los centros periféricos tengan acceso a la misma información en tiempo real. Lo que permite a su vez cualquier combinación entre centralización y descentralización.

HP estaba muy descentralizada en aprovisionamiento de materiales, como en casi todo, pero las ventajas de la descentralización (flexibilidad, individualización, capacidad de respuesta) tienen la contrapartida de un coste importante: pérdida de economías de escala y de control. HP estimó que estaba pagando cada año entre 50 a 100 M\$ más de lo necesario en materias primas.

Centralizar las compras no habría resuelto el problema de los altos costes, simplemente lo habría cambiado por burocracia e inadecuación de respuesta. HP buscó una tercera vía a través del uso de un sistema informático de compras común. Con este nuevo enfoque, cada división de fabricación sigue comprando sus propias piezas, pero el nuevo sistema de compras estandarizado actualiza una BD nueva, que se supervisa desde la central.

La Central de Compras negocia contratos masivos y descuentos por cantidad con los proveedores de los productos seleccionados para todo HP. La central pudo hacerlo porque la BD le suministra una información completa sobre las compras planeadas y reales de cada división. Una vez hechos los contratos, los compradores miran la BD para localizar a los suministradores aprobados y cursar pedidos.

La TI, usada con imaginación, elimina la necesidad de establecimientos locales independientes con todos los gastos de estructura asociados. Algunos bancos están empezando a verlo, y las sucursales que han sido tradicionalmente centros de beneficios están pasando a ser simples puntos de venta. Los cajeros automáticos y las transacciones en tiempo real están favoreciendo esta transición.

Norma antigua 4: La dirección toma todas las decisiones.

Tecnología aplicable: Herramientas DSS (acceso BD y Modelos de Decisión).

Norma nueva: Las decisiones son tarea de todos.

Hoy día se reconoce la necesidad de dar autonomía a los operarios, pero esto no es sólo autorizarles a tomar decisiones, también hay que darles los recursos necesarios (delegar y formar..).

Norma antigua 5: El personal de zona necesita oficinas donde puedan recibir, almacenar, recuperar y transmitir información.

Tecnología aplicable: Comunicaciones inalámbricas y ordenadores portátiles.

Norma nueva: El personal de zona puede enviar y recibir información desde donde esté.

Los mecánicos de los ascensores de Otis llevan ordenadores portátiles donde

graban información sobre las reparaciones que realizan y vía modem, la transmiten a la Central. Lo mismo hace Avis con los coches que alquila; cuando un cliente devuelve un coche al garaje de Avis, un operario con un ordenador portátil va al coche, recoge la grabación de la transacción de alquiler, e introduce el cargo. El cliente no tiene que ir a ninguna oficina.

Antes vimos que las comunicaciones de banda ancha eliminan la necesidad de organizaciones autónomas plenamente equipadas, la comunicación inalámbrica va más allá y elimina la necesidad de la propia oficina.

Norma antigua 6: El mejor contacto con un cliente potencial es el contacto personal.

Tecnología aplicable: Videodisco interactivo.

Norma nueva: El mejor contacto con un cliente potencial es el contacto eficaz.

Los videodiscos interactivos permiten ver un video en pantalla de ordenador y luego preguntar y obtener respuestas a través de ella. Se está empezando a aplicar esta tecnología para formación, pero algunos minoristas la usan como herramienta de ventas.

Los clientes pueden seleccionar un producto de un menú, ver el video, preguntar y hacer un pedido con tarjeta de crédito, todo sin intervención humana alguna.

Norma antigua 7: Uno tiene que descubrir dónde está cada cosa.

Tecnología aplicable: Identificación automática y tecnología de seguimiento.

Norma nueva: Cada cosa le dice dónde está.

Combinando la identificación automática con la comunicación inalámbrica se logra que las cosas (camiones por ejemplo) nos digan continuamente donde están. La empresa que sabe en tiempo real dónde están sus camiones, trenes o técnicos de servicio no necesita tanta redundancia de personal, equipos o materiales. Algunos ferrocarriles están introduciendo la comunicación vía satélite para saber dónde está un tren en cualquier momento.

Norma antigua 8: Los planes hay que revisarlos periódicamente.

Tecnología aplicable: Ordenadores de alta capacidad.

Norma nueva: Los planes se revisan instantáneamente.

Por ejemplo, un fabricante recoge datos de ventas, precios y disponibilidad de

materias primas, suministro de mercado, etc, una vez al mes (o a la semana) y genera un plan maestro de producción. Un ordenador con datos en tiempo real de los puntos de venta, mercados, y tal vez hasta predicciones meteorológicas podría constantemente ajustar el plan a datos reales, en vez de a los históricos.

La conclusión evidente de los ejemplos anteriores es que las nuevas tecnologías continuarán cambiando las normas empresariales y por ello, explotar la aportación de las nuevas tecnologías no es algo puntual, sino un trabajo continuo como marketing o I+D.

Por otra parte, aun cuando el RP es una tarea esencialmente creativa y como tal debe recurrir a la capacidad innovadora de todos los que participan en el mismo, es posible identificar una serie de pasos cuya ejecución ordenada puede ayudar al éxito de una empresa no exenta de dificultades (DAV92) y que se detallan a continuación.

Paso 1. Determinar los elementos posibilitadores del cambio.

Consiste esencialmente en orientarse para la consecución de mejoras radicales y para ello hay que explorar los elementos posibilitadores del cambio: T.I. e instrumentos organizativos.

Identificar los apoyos de T.I. Tradicionalmente, las capacidades de T.I. no se examinan hasta después de haber diseñado el proceso. En general, la tendencia en diseño de sistemas ha sido empezar con los requerimientos, y luego desarrollar un sistema.

El problema está en que el conocimiento de la potencialidad de la T.I. debería influir en el diseño del proceso. Así, saber que un grupo de desarrollo de productos puede intercambiar diseños asistidos por computador (CAD), pese a la distancia geográfica, debería afectar a la estructura del proceso de desarrollo de productos. Por ello, el rol de la T.I. debe ser reconocido desde las primeras etapas.

a) Determinar posibles oportunidades de T.I. para cambiar el proceso. La aportación genérica de toda la T.I. es la mejora en la coordinación y el acceso a la información entre unidades organizativas, permitiendo una mejor gestión de las interdependencias de tareas.

La mayoría de miembros de un equipo de diseño entienden de la empresa en la que trabajan, pero no de la T.I., por ello, la potencialidad de la T.I. debe presentarse con ejemplos de aplicaciones que resuelven problemas y no por descripción de las características técnicas. Es decir, no hablando de "Sistemas Expertos con un dispositivo de inferencia de..", sino de "aplicaciones de planificación de la logística o de diagnosis automática", por ejemplo, cada una de las cuales usa S.E. más otras tecnologías como estaciones de trabajo y redes locales.

La tabla que se incluye a continuación constituye una guía preliminar sobre las potencialidades de la TI y sus repercusiones en la organización.

Potencialidad de la T.I.	Repercusiones en la organización
automatizar	-transformar procesos semiestructurados en <u>transacciones rutinarias</u> - <u>sustituir</u> trabajo manual o intelectual por robots u ordenadores
informar	-la <u>información</u> necesaria al nivel de detalle deseado, mejorando la <u>comprensión</u> del trabajo y permitiendo la <u>integración</u> del proceso -facilitar el uso de métodos complejos de <u>análisis</u> -uso y difusión del <u>conocimiento</u> de expertos (<u>transferencia tecnológica</u>) - <u>seguimiento</u> del estado, entradas y salidas de tareas
unir departamentos o empresas	-salvar distancias <u>geográficas</u> permitiendo comunicar independientemente de la separación -salvar distancias temporales reflejadas en <u>secuencialidad</u> , transformándolas en simultaneidad de tareas -conectar partes de un proceso que de otro modo precisarían de <u>intermediarios</u>

En cada aplicación hay que incluir: descripción, lista de tecnologías que usa, límites actuales y en 5 años de la tecnología y ejemplos de problemas del proceso resueltos por esa tecnología.

b) Identificar las posibles limitaciones de la T.I. para cambiar el proceso. No se puede hacer borrón y cuenta nueva, hay que contar con lo que hay y sacarle provecho. Para ello, conviene analizar: ¿quiénes son los usuarios? ¿cuáles son las E/S? ¿qué tareas del proceso ha de soportar el sistema? ¿qué dificultad hay en añadir funcionalidad al sistema? ¿en qué procesos usan otras empresas el sistema?

c) Investigar las oportunidades aplicándolas a procesos específicos.

d) Discutir las limitaciones a respetar, como personal que no hay que despedir o recursos financieros de que no se puede disponer, y las que hay que modificar.

Identificar los apoyos organizativos. Realizar cambios tecnológicos sin acompañarlos de cambios organizativos, esperando que la organización se adapte, suele ser el origen del fracaso de muchos proyectos.

a) *Determinar posibles oportunidades organizativas para cambiar el proceso.* La estructura de Equipos, la Cultura que potencie a los trabajadores e informe a los clientes, los Recursos Humanos orientados hacia la motivación, aportación, formación o rotación, y la Cooperación intra e interempresarial son los medios organizativos actuales que permiten revitalizar la organización.

La T.I. puede orientarse al enriquecimiento del puesto de trabajo de cada individuo o a aumentar el control sobre su producto. A menudo los procesos intensivos en T.I. son mera automatización, y se deja en el olvido el potencial de información y aprendizaje de la T.I., con el riesgo de conducir el proyecto al fracaso.

b) Identificar las posibles limitaciones para cambiar el proceso. Desde estructuras rígidas y arcaicas, hasta culturas insensibles a la innovación y el cambio.

c) Investigar las oportunidades aplicándolas a procesos específicos.

d) Discutir las limitaciones a respetar o a modificar.

Paso 2. Crear la visión del proceso.

Una vez identificados como relevantes algunos posibilitadores del cambio, e investigados de manera preliminar, hay que crear una visión del nuevo proceso. Los apoyos elegidos pasan a ser componentes de la visión general sobre cómo se hará el trabajo. Cada visión conlleva objetivos y atributos concretos y medibles del estado futuro del proceso.

Hablar de simplificación, sentido común o racionalización de procesos significa falta de visión y, en el mejor de los casos, desembocará en mejoras graduales detectando ineficiencias o cuellos de botella evidentes. El RP es más, no basta el enfoque tayloriano independiente de estudio de tareas, ni el análisis detallado de procesos limitados de calidad total, es preciso cuestionar el punto de vista actual de todo el proceso y puede llevar a procesos más complicados pero más adecuados en objetivos de costes, de tiempos, de distancias, de calidad del "producto" o calidad de vida en el trabajo (QWL) y aprendizaje.

a) Recoger información interna y externa. Respecto a la interna, tener clara **la estrategia** actual de la empresa es condición "sine qua non" para el RP, ya que ésta debe orientarse a la mejora radical de algún objetivo estratégico. Desde el punto de vista externo hay dos fuentes de información capitales: los clientes y la competencia.

Preguntar a **los clientes** del proceso qué exigen a los procesos tiene ventajas importantes como obtener ideas y objetivos de productividad del proceso, transmitir el deseo de una relación más próxima, o facilitar la participación y compromiso de los mismos en los cambios; y aun cuando los clientes suelen preocuparse de mejoras graduales, no de innovación con mejoras drásticas, sus ideas son importantes porque indican las áreas donde innovar.

Por otra parte, un proceso tiene muchos clientes y tratarlos por igual enviándoles una encuesta no da buen resultado en muchos casos. Seleccionar un grupo, ya sea por su importancia o capacidad de aportar ideas, y dedicarle tiempo suele ser

un buen recurso. Algunas preguntas a realizar son: productos deseados del proceso, productividad deseada del proceso, flujo, posibilitadores y otros factores relevantes.

En cuanto a las medidas de **referencia** del proceso son útiles, como en calidad, para determinar objetivos y atributos. Conviene seleccionar las empresas mejores en ese proceso, sin limitarse a las del sector y estudiar los posibilitadores del cambio y las características innovadoras.

b) Establecer los objetivos del proceso Empezar preguntándose y preguntando a los agentes afectados ¿qué objetivo estratégico debe cumplir este proceso? ¿qué función y el valor que aporta a los clientes? ¿qué clase de mejora se busca? ¿cómo cuantificarla y en cuánto tiempo lograrla?

c) Determinar los atributos del proceso Son los principios de la futura operativa del proceso, planteamientos simples y cualitativos que usa la alta dirección. Incluyen los apoyos identificados antes, más otras características generales.

Paso 3. Entender y mejorar los procesos actuales antes de rediseñarlos.

Hay tres razones importantes para ello: (1) entender los problemas para no repetirlos; (2) facilitar la comunicación con los responsables actuales y planificar el paso de lo antiguo a lo nuevo; y (3) las medidas precisas pueden ser la base de las mejoras futuras y permiten saber de dónde partimos y así poder evaluar la mejora de la innovación propuesta.

El peligro de esta etapa reside en darle demasiado énfasis; sólo deben medirse los objetivos específicos del rediseño. De hecho, el calendario para el análisis de los procesos actuales debe ser de semanas, no de meses como ocurre en las mejoras graduales que precisan mucho más detalle.

a) Describir el actual flujo del proceso. Es frecuente que sea la primera vez que se documente o se vea el proceso como tal.

b) Medir el proceso en los objetivos del nuevo proceso.

c) Evaluar el proceso en los atributos del nuevo proceso.

d) Identificar problemas y deficiencias del proceso. El nuevo punto de vista de procesos revela problemas latentes, como cuellos de botella, redundancias o tareas innecesarias. Todo esto son mejoras graduales que no hay que ignorar. La implantación del RP suele tardar varios años en completarse, y las mejoras a corto son una vía de empezar a dar fruto. Empresas como Xerox usan 2 equipos en paralelo, uno para identificar mejoras radicales y otro graduales.

e) Identificar las mejoras a corto del proceso. Son prioritarias las coherentes

con la visión a largo plazo del proceso.

f) Evaluar la T.I. y organización actuales. Desde las aplicaciones, BD, tecnologías y estándares, hasta la descripción de puestos, inventario de capacidades y conocimiento de cambios recientes.

Para identificar oportunidades de mejora hay que analizar las ineficiencias y los resultados excepcionales, entre las áreas principales están:

- Las inspecciones y puntos de control, si no añaden valor (decisiones) añaden coste y tiempo. Son síntoma de que el proceso no puede asegurar un nivel de calidad.
- Los bucles en el proceso, cuando el trabajo ha de volver a un punto anterior.
- Casos en que el proceso es más rápido o fácil que otros (alguien ha encontrado mejores procedimientos).

Paso 4. Diseñar y construir un prototipo del proceso.

La clave de esta etapa y la siguiente radica en tener un grupo equilibrado de personas creativas, inteligentes y realistas que analiza la información recogida con anterioridad, y la sintetiza en un nuevo proceso. Componentes de este equipo deben ser: los directivos de las funciones intersectadas por el proceso, el directivo responsable del proceso, los proveedores de recursos importantes para el cambio (T.I., RH, finanzas), los proveedores del proceso (internos y externos) y los clientes del proceso (internos y externos).

a) "Brainstorming" para generar alternativas de diseño. Cualquier representación gráfica del diseño facilita mucho su comprensión comunicación y registro. Conviene definir el proceso de manera iterativa y por niveles, aumentando el detalle al pasar de nivel

b) Valorar la viabilidad, el riesgo y los beneficios de cada alternativa y elegir según la visión del proceso y los posibilitadores del cambio.

c) Desarrollar un prototipo del nuevo diseño del proceso. Se pretende probar, aprender y ajustar la interdependencia entre el nuevo proceso, la T.I. y la organización. La idea básica es no considerar el diseño como producto final, sino como un prototipo que dará lugar a sucesivas iteraciones debidamente controladas, y que nos llevan de nuevo al punto 2 y siguientes.

Paso 5. Implantación.

Implantar los nuevos sistemas y estructuras organizativas, estableciendo

previamente la estrategia de migración hacia el nuevo proceso. Conviene considerar 3 alternativas: (1) *cambio radical* (suele ser muy difícil); (2) *prueba piloto mas despliegue por fases* (la más recomendable en general); y (3) *crear una nueva organización paralela*.

En todo caso, es fundamental a lo largo de todo el RP, tener en cuenta la realidad de los recursos humanos disponibles y mantener una coherencia clara respecto al rol que han de desempeñar (WAL89), según éste vaya a ser mas orientado al cumplimiento o al compromiso.