

CAPÍTULO 2

LA INFORMACIÓN COMO RECURSO ESTRATÉGICO

Los conceptos de datos, información y conocimiento pueden tener algunos puntos de contacto según las opiniones de distintos autores.

Dependiendo de la posición etimológica se pueden definir los datos desde un punto de vista racionalista como “la materia prima en bruto, que puede existir en cualquier forma (utilizable o no) y que no tiene significado por sí mismo” (Bellinger, G. Castro D. y Mills A., 1997), o desde una posición etimológica empirista como “todos los hechos que pueden ser objeto de observación directa” (Schoderbek C. *et al.*, 1990). Independientemente de las diferentes visiones, notamos que los datos no se convierten automáticamente en información, ni mucho menos en conocimiento. O’Brien y Marakas (2006) definen los datos en el mundo de los negocios “como hechos u observaciones sobre fenómenos físicos o transacciones de negocios”. En cambio, la información “consiste en datos colocados en un contexto significativo y útil para un usuario final”. Laudon y Laudon (2006) definen los datos y la información de manera bastante similar.

Montuschi (2000), siguiendo a algunos autores, dice que “los datos se transforman en información cuando son interpretados por quien los recibe y que la información es descriptiva mientras el conocimiento es predictivo”. Agrega que “la información son los datos que tienen valor y que el valor informativo depende del contexto”. Mientras no se ubican los datos en el contexto apropiado no se convierten en información y si el contexto desaparece, también lo hace la información. Los datos son de valor escaso y no aportan a la reducción de la incertidumbre en el proceso de la toma de decisiones.

Saroka (2002) también plantea el escaso valor de los datos. Estos no disminuyen el grado de incertidumbre de quien decide, mientras que la información es el significado que una persona le asigna a los datos. Define el dato como “una representación formalizada de entidades o hechos, adecuada para la comunicación, interpretación y procesamiento por medios humanos o automáticos”, y la información como “un dato o un conjunto de datos evaluados por un individuo concreto que trabaja, en un momento dado, sobre un problema específico, para alcanzar un objetivo determinado”.

Existe una coincidencia bastante extendida de que los datos se convierten en información en tanto son interpretados y adquieren significado. La información requiere ser puesta en contexto y su valoración surge del receptor. Frente a la afirmación “el número 38 es un dato” pueden existir múltiples significaciones: 38 grados de temperatura tiene una relevancia distinta a 38 grados de temperatura ambiente en un mes de otoño, en un país no tropical. Distintos contextos pueden producir distintas significaciones.

Veamos ahora la relación entre la información y el conocimiento, en por lo menos dos enfoques:

- Casi toda la información es conocimiento (Cowan *et al.*, 2000) y, por ende, mayor información implica necesariamente mayor conocimiento.
- Existen diferencias entre información y conocimiento, describiendo la producción de conocimiento como un proceso complejo, que no necesariamente responde a un aumento de información (Johnson *et al.*, 2002).

Ikujiro y Philippe (2000) definen la información como “un flujo de mensajes, mientras que el conocimiento se crea precisamente mediante este flujo de información, anclado a las convicciones y el compromiso del sujeto”. Machlup (1983) señala que “la información puede añadir, reestructurar o cambiar el conocimiento”. Tomemos un ejemplo: pensemos en un grupo de investigadores que inician un proyecto de investigación con algunas hipótesis de trabajo. Durante el desarrollo del proyecto procesan una gran cantidad de información. Como resultado del procesamiento de simulaciones encuentran varias correlaciones referidas a las hipótesis planteadas. En la medida que puedan justificar alguna de las hipótesis con evidencias concretas habrán llegado a nuevo conocimiento.

2.1 TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

La Teoría de Sistemas es una rama de la Teoría General de Sistemas que fue formulada por el alemán Ludwig von Bertalanffy en varios trabajos a lo largo de su vida. Su formulación pretende la producción de teorías o metodologías que puedan ser aplicadas a la realidad empírica. Promueve una integración e interrelación de las ciencias sociales y naturales. Von Bertalanffy, quien se interesó desde sus comienzos por la biología, llevó los conceptos de la misma a la explicación del funcionamiento de los sistemas en general¹⁵.

La teoría general de sistemas propugna que las propiedades y características de un sistema no pueden ser descritas como partes o elementos separados, sino que se deben comprender a partir de su globalidad. De aquí la definición de sistema: un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados, de modo tal que producen como resultado algo superior y distinto a la simple agregación de los elementos.

Se plantean por lo menos tres premisas fundamentales:

- Cada sistema está incluido en un sistema mayor.
- Los sistemas son abiertos. Cada sistema que se examine, excepto el menor o mayor, recibe y descarga algo en los otros sistemas, generalmente en los contiguos. Los sistemas abiertos se caracterizan por un proceso de cambio infinito con su entorno, o mejor dicho con los otros sistemas.

¹⁵ George Braziller, *General System theory: Foundations, Development, Applications*, Nueva York, 1976. Hay varios documentos referidos a la teoría general de sistema de la década del 50 y el libro que lleva ese nombre fue publicado en 1968.

- Las funciones de un sistema dependen de su estructura¹⁶.

Según Saroka R., en un sistema existen elementos, relaciones y objetivo. Veamos cada uno de ellos con mayor detalle:

- Los elementos o partes que conforman un sistema pueden ser humanos o mecánicos, tangibles o intangibles, estáticos o dinámicos.
- Las relaciones entre los elementos son las que hacen que todo sistema sea complejo. La importancia de las relaciones, tanto en el análisis y el diseño como en el comportamiento del sistema, es fundamental.
- El objetivo constituye la razón de ser de un sistema.

2.2 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El concepto de sistemas y su modelización son imprescindibles para el mundo de las organizaciones (y en muchos otros ámbitos). James C. Emery señala que “El hecho de que los sistemas que nos rodean sean sistemas o que sólo se perciban como tales no tiene mayor importancia. En forma universal, el hombre piensa en términos jerárquicos (problemas y subproblemas) como una manera de reducir su mundo complejo a entidades más fáciles de abarcar para su mente. Si los sistemas no existieran, sería imprescindible inventarlos”.

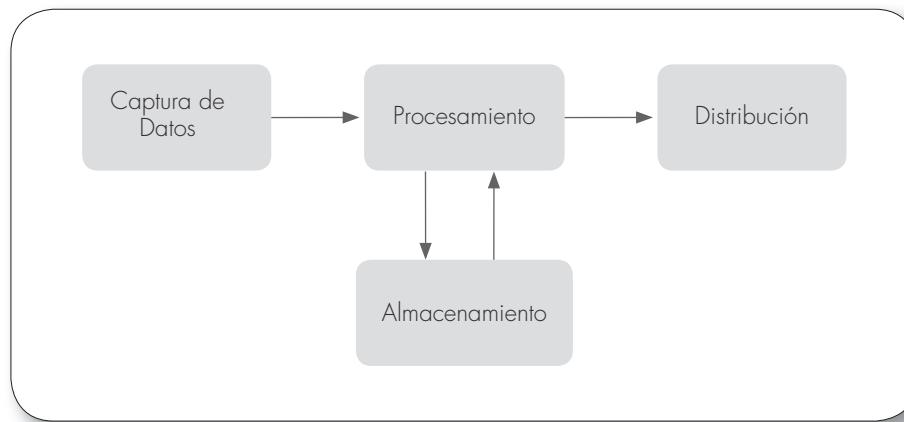
Los sistemas de información fueron definidos por distintos autores de manera bastante similar.

Laudon (2002) define a los sistemas de información como un conjunto de partes interrelacionadas que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar las decisiones y el control de una organización (**Figura 2.1**). Los componentes de un sistema de información, según la definición anterior, son:

- *Captura*: se refiere a la forma en que se realiza la toma de los datos, que es el insumo básico del proceso.
- *Procesamiento*: es el proceso de transformación del insumo (al cual pueden agregarse los datos almacenados) para obtener algo que tenga significado para los destinatarios del sistema. Si este proceso no está explicitado o es desconocido, nos encontramos ante un esquema de caja negra, en el cual conocemos las entradas y salidas, pero no las características internas del proceso de transformación.
- *Almacenamiento*: los datos captados o transformados pueden ser guardados en soportes de almacenamiento para su reutilización en procesamientos posteriores.
- *Distribución*: el resultado del procesamiento (la salida) se pone a disposición de quien lo requiere. Esta disposición debe cumplirse en el tiempo y forma prevista (cualidad de la información referida a la oportunidad) con el fin de que sea de utilidad para la toma de las decisiones.

La interrelación de los componentes tiene como fin la toma de decisiones. Está presente también el concepto de sinergia. Si bien un sistema es un conjunto de partes que se interrelacionan, esa interacción hace que el total sea mucho mayor que la simple suma de las partes y de allí la importancia del estudio de las relaciones.

¹⁶ Para los sistemas biológicos y mecánicos esta afirmación es intuitiva.

**Figura 2.1**

Componentes de un sistema

Saroka (2002) define los sistemas de información como un conjunto de recursos humanos, materiales, financieros, tecnológicos, normativos y metodológicos; organizado para brindar, a quienes operan y a quienes adoptan decisiones en una organización, la información que requieren para desarrollar sus respectivas funciones. Aplica el concepto de sistema a la organización y con las siguientes características:

- *Sistema social*: es hecho por el hombre.
- *Abierto*: está influido por el contexto e influyendo en él.
- *Orientado*: apunta a un comportamiento dirigido, no errático.
- *Complejo*: está formado por múltiples relaciones de características distintas.

En las organizaciones existe una relación directa entre la eficiencia y eficacia, y la capacidad de la organización para detectar cambios en su funcionamiento, uso de los recursos de la organización y en el contexto en la cual se encuentra integrada (opera como un sensor que detecta por distintos mecanismos los cambios). Los sistemas de información deben ser los sensores de los cambios y suministrar los nuevos cursos de acción que se adecúen a la nueva realidad, maximizando el cumplimiento de los objetivos de la organización.

La caracterización de los sistemas de información, por elementos componentes, reúne los siguientes aspectos:

- Hardware
- Software
- Administración de datos
- Comunicaciones
- Procedimientos administrativos
- Políticas
- Funciones
- Personas
- Recursos financieros

De la enumeración anterior surge que los cuatro primeros componentes (hardware, software, administración de datos y comunicaciones) son parte muy importante de los sistemas de información, pero no el todo. Si bien los sistemas de información en la actualidad están soportados por las TICs, es relevante no pensar sólo en estos componentes. Los sistemas de información existieron antes de las computadoras, ahora es invaluable el impulso que los componentes mencionados tuvieron producto de la era digital y la revolución de las TICs. Las TICs han potenciado de tal manera la capacidad,

velocidad y masificación del procesamiento de los datos que es impensable visualizar los sistemas de información sin estos componentes. Los sistemas de información existen para ayudar y encontrar los objetivos que tiene que llevar a cabo una organización. La tecnología informática hace posible llevar a cabo las metas organizacionales. El conjunto permite mejorar el círculo virtuoso de la acumulación y mejoramiento del conocimiento organizacional.

2.3 LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Cuando nos referimos a tecnologías en forma amplia apuntamos a las metodologías, técnicas, conocimientos y procesos que nos permiten el diseño y la construcción de algún objeto. En términos científicos es el uso del conocimiento que posibilita la definición de procedimientos por lo cuales se obtiene un funcionamiento reproducible.

En muchos casos los conceptos, sistemas de información y tecnologías de la información, suelen usarse en forma indistinta. Como hemos mencionado en los puntos anteriores, mientras los sistemas de información existen para ayudar y encontrar los objetivos que tiene que llevar a cabo una organización, la tecnología informática facilita el logro de las metas organizacionales. El conjunto de sistemas de información con tecnología de la información permite mejorar el círculo virtuoso de la acumulación y mejoramiento del conocimiento organizacional. En puntos anteriores nos hemos referido en forma extensa a los sistemas de información, por lo tanto, aquí profundizaremos en las tecnologías de la información.

O'Brien y Marakas hacen una clasificación en cuatro tipos de tecnologías referidas al hardware, al software, a las comunicaciones y a la administración de recursos de información. Estas tecnologías son las que conforman la arquitectura de una organización.

Las tecnologías de la información del hardware comprenden a todos los elementos físicos, como procesadores de distintos tamaños, desde micros a procesadores grandes (tipo *mainframe*) y los dispositivos de entradas y salidas necesarios para realizar captura, procesamiento, almacenamiento y distribución de datos e información.

Las tecnologías de la información del software se refieren a los distintos tipos de software, de base o sistemas operativos, lenguajes aplicativos, de administración y generación de aplicaciones, navegadores de Web y de usuario final (planillas de cálculo, procesadores de texto, agendas electrónicas, entre otros). Mientras que el hardware refiere a los medios físicos necesarios para el ciclo de captura, procesamiento, distribución y almacenamiento, el software es la lógica que permite el funcionamiento del hardware.

Las tecnologías de la información de redes de comunicaciones refiere a los medios, dispositivos (hardware de comunicaciones) y software necesarios para comunicaciones en modo local o a distancia, por cable o en forma inalámbrica, de dispositivos fijos o móviles, por medio de internet o por medio de redes privadas (basadas en internet, como intranet o extranet, o en otra arquitectura).

Las tecnologías de la información de la administración de datos se refieren a los sistemas de administración de bases de datos. Estos permiten la organización, acceso y mantenimiento de los datos de la organización.

2.4 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y SU EVOLUCIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

Proponemos en este punto, una forma de caracterizar la evolución de las organizaciones en función del desarrollo de la cultura digital. Tricoci (2008) plantea tres estadios evolutivos del nivel de complejidad en la cultura de las TICs¹⁷.

- *Estadio 1*: focalización en la generación de registros.
- *Estadio 2*: análisis de la información.
- *Estadio 3*: se caracteriza por el trabajo cooperativo y el desarrollo innovador.

En el estadio 1 la tecnología de la información es usada para el registro y la automatización de procesos en el estado en que se encuentran. Existe una visión de la tecnología como una forma de continuar haciendo las mismas cosas, tomando el uso de la tecnología para automatizar tareas existentes. El valor de los sistemas está dado por el costo de reemplazo del método de procesamiento anterior, la disminución de tiempo en la obtención de resultados y la potencial asimilación de volúmenes adicionales de transacciones sin que se incremente el costo de su procesamiento.

En el estadio 2 se reconoce el valor de la información en la toma de decisión en todos los niveles organizacionales. Se comienza a percibir la tecnología como un vehículo para el aprendizaje organizacional. Se provee información sobre el desenvolvimiento de las operaciones. Se usa la tecnología para detectar problemas en los procesos. La organización tiene claro el problema que produce el uso de la tecnología sin una visión integral (visión desde los sistemas de información). Aplicar tecnología a un mal proceso puede empeorar la situación. Se reconoce la información como un activo de la organización y por ese medio puede convertirse en un elemento generador de valor.

En el estadio 3, las TICs son consideradas un facilitador estratégico. Se usa la tecnología para conducir el planeamiento estratégico en una organización y los SI son usados para llegar a cabo la estrategia organizacional. Existe clara percepción de los beneficios del trabajo cooperativo y de la gestión del conocimiento, y la tecnología de la información es colocada en el rol de facilitador. La información y la gestión del conocimiento son recursos estratégicos, por lo tanto, se asume que deben ser planeados, administrados y controlados. La organización ya reconoció el valor de la información como un activo, pero ahora percibe su valor de uso y la potencialidad de la misma. Participa del proceso de innovación y creatividad.

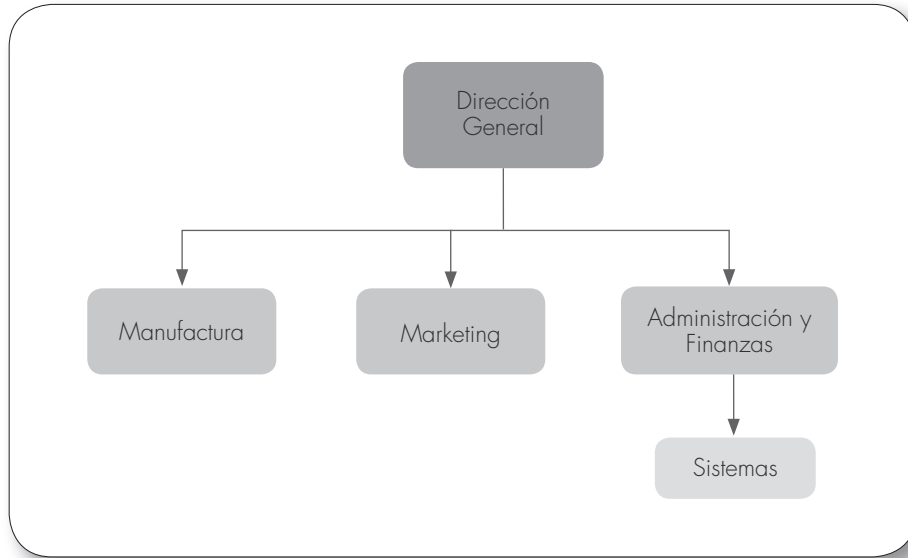
¿Existe alguna manera a través de la cual podamos reconocer el estadio cultural o evolutivo en el cual se encuentra una organización? Seguramente hay varias, pero una muy evidente está dada por dependencia jerárquica que tenga la función de sistemas dentro de esa organización. Los tres estadios anteriores se pueden correlacionar con importancia del área de sistemas en la estructura organizativa. Cada uno de ellos encuentra la función en diferentes posiciones del organigrama y con diferente peso informal.

En el estadio 1 podemos encontrar al área de sistema dependiente de una gerencia de Administración y Finanzas, y encarando proyectos de interés sólo para dicha área. En muchos casos la organización percibe los sistemas y la tecnología de la información como necesarios (“nuestros competidores los tienen”), pero se los asume como un gasto y, por lo tanto, se tiene la premisa de mantenerlo en límites muy acotados. Usualmente un esquema de organización típico es el representado en la **Figura 2.2**:

¹⁷ El planteo de Tricoci es una función de costo total a partir del nivel de complejidad de TICs.

Figura 2.2

Ejemplo del
esquema de
organización del
estadio 1

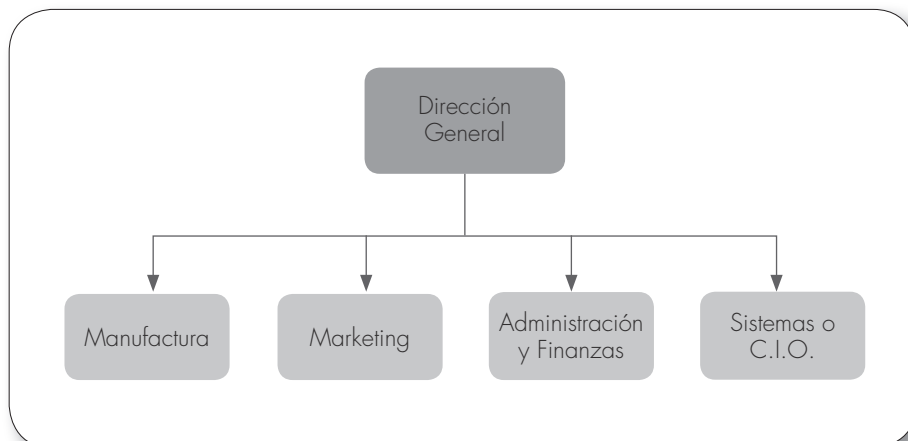


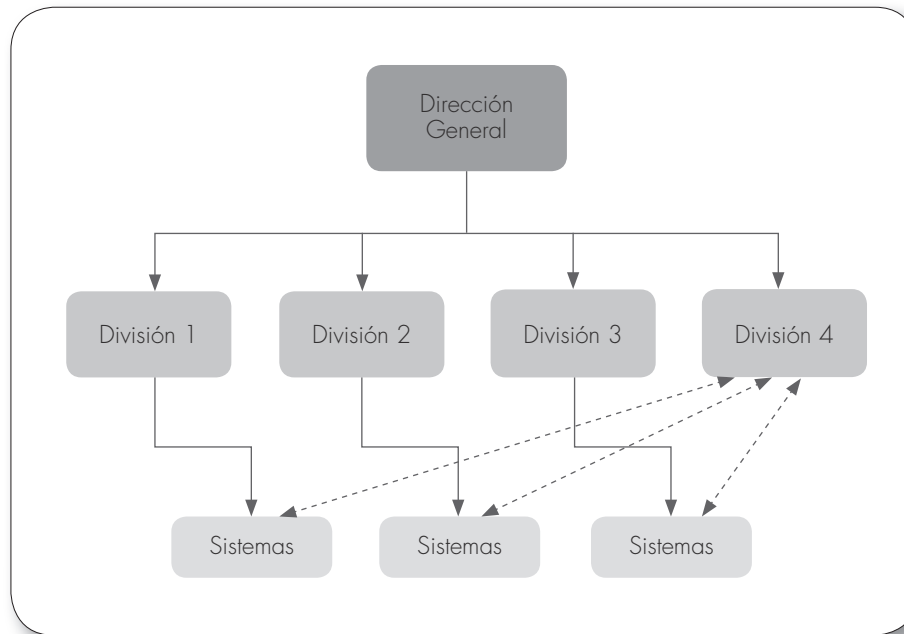
Hay otras variantes para caracterizar este estadio, pero también, y muy frecuentemente en las organizaciones de tamaño chico, nos encontraremos con que no existe un área de sistema en la organización y que su función está totalmente tercerizada.

El estadio 2 puede encontrar a la función de SI como una gerencia, en casos dependiendo del gerente general, pero con un poder formal muy inferior a las otras gerencias del mismo nivel. Los proyectos exceden los temas administrativos. Apoya a las otras gerencias e incluso pueden haber grupos de sistemas dentro de otras gerencias, pero funcionalmente supervisadas por la gerencia de Sistemas. Las alternativas se representan en las **Figuras 2.3 y 2.4**:

Figura 2.3

Ejemplo 1 del
esquema de
organización del
estadio 2



**Figura 2.4**

Ejemplo 2 del esquema de organización del estadio 2

El estadio final encuentra la función formando parte del directorio y a la organización reconociendo su aporte a la generación de valor. El responsable de SI es el CIO (*Chief Information Officer*).

Otra forma de detectar el estado evolutivo es a partir de qué tipo de SI se desarrollan.

El estadio inicial encuentra el desarrollo de SI operacionales, de base o de apoyo a la administración. Luego se agregan los SI de trabajo del conocimiento y los SI de apoyo a la toma de decisiones. Finalmente, se desarrollan los SI gerenciales y los de inteligencia artificial.

2.5 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN, LOS DISTINTOS TIPOS DE DECISIONES Y LOS NIVELES DE LA ORGANIZACIÓN

Cuando nos referimos a distintas definiciones de los sistemas de información en el Punto 2.3, en casi todos los casos pudimos ver que su existencia se apoya en la toma de decisiones. Pero en una organización se toman distintos tipos de decisiones y de distintas características según el nivel en el cual se encuentra el decisor. Si las decisiones pueden ser distintas, los sistemas de información que las apoyan o directamente las toman (sistemas expertos) también tienen características diferentes. Si bien en el Capítulo 4 de la Parte II de esta obra se realizan distintas clasificaciones de tipos de sistemas, aquí vemos una relación primaria de los sistemas con el tipo de decisiones y los niveles organizacionales. Es bien conocido en el ámbito de la Administración el esquema de la organización planteada como una pirámide. En la **Figura 2.5** mostramos tres niveles de decisiones.

Figura 2.5Niveles de
decisión

En cada nivel tenemos decisiones de diferentes características. En términos generales podemos decir que en el nivel inferior las características de las decisiones son estructuradas. En el nivel medio las decisiones son semi-estructuradas (puede existir para cierto caso una cierta estructura y en otros no). En el nivel superior son directamente no estructuradas. En general, el nivel de estructuración de las decisiones decrece a medida que se asciende en la organización. En la medida que las decisiones son estructurables, pueden ser estandarizadas y, por lo tanto, pueden tener procesos automatizados.

¿Qué pasa con los sistemas de información que por definición tienen como objetivo mejorar la toma de decisiones?

Las decisiones del nivel operativo son para llevar a cabo las tareas especificadas por las gerencias y las rutinas para concluir y utilizar recursos (criterios de decisión de bajo nivel o programados). Son una parte fundamental de este nivel de los procesos de negocios operativos. El apoyo a los procesos de negocios viene dado por la mayor automatización de las tareas que tiene que ver con las operaciones básicas y con el fin de que las mismas sean controlables y eficientes. Definimos un proceso como un conjunto de tareas o actividades que tiene como objetivo el cumplimiento de una meta. Un proceso de negocios tiene como objetivo el mejoramiento de rendimiento de los distintos servicios y con el fin de agregar valor a la operación de la organización. Las tareas son realizadas por distintos departamentos o áreas funcionales. Los procesos de negocio en una organización son la secuencia preestablecida de tareas o actividades donde intervienen distintos departamentos o funciones (distintos roles de trabajo), que se ejecutan en un orden y que tienen por objetivo asegurar el objetivo planteado. Los sistemas de información deben integrar sectores, "derrumbar muros", optimizar procesos y hacer que la información sea compartida. A nivel operativo las decisiones son automatizables. Un ejemplo de este sistema puede ser la toma de decisión de la aprobación o no de pedidos de clientes. Dado el procesamiento de un pedido de clientes, el proceso decide por un conjunto de reglas lógicas preestablecidas si dicho pedido es aprobado o rechazado.

Las decisiones de control del negocio o control administrativo tienen por objetivo el seguimiento referido a la utilización eficiente y eficaz de los recursos y de las unidades operativas. En este caso los sistemas deben ayudar a los gerentes a tomar las mejores decisiones con información útil. Por ejemplo, las decisiones sobre qué rutas aéreas

debería dejar de volar o en cuáles aumentar las frecuencias de vuelos, con el objetivo de mejorar la rentabilidad de una firma aérea. Este tipo de decisiones requieren gran procesamiento de información de los sistemas operativos o de base, pero, además, de modelos de evaluación de distintos escenarios. En la medida que ascendemos en la pirámide organizacional los sistemas son un apoyo para el decisor al proponer indicadores de desvíos (información por excepción), o escenarios de alternativas distintas, donde el decisor humano elige en función a su criterio la más conveniente.

La toma de decisiones sobre la gestión del conocimiento tiene en cuenta, principalmente, la evaluación de las nuevas ideas para productos y servicios, la manera de comunicar nuevos conocimientos y distribuir información. Los sistemas de administración del conocimiento y de trabajo cooperativo son ejemplos de sistemas que ayudan a este tipo de decisiones.

En el caso de la toma estratégica de decisiones, el foco está puesto en la determinación de objetivos, recursos y políticas a largo plazo. Pretende encontrar ventajas competitivas. Los sistemas de este nivel implican no sólo el procesamiento de fuentes internas de informaciones, sino de abundante información del contexto (competencia, de la industria, del país, entre otras).

2.6 IMPACTO DE LA GLOBALIZACIÓN Y LA RED DE REDES

Veamos ahora qué está pasando con el medio (contexto) en el cual interactúan las organizaciones.

El proceso de globalización generó concentración económica en muchos sectores, procesos de desregulación económica, integración de bloques de países, mayor competencia entre empresas y/o países, el comercio electrónico y muchos otros fenómenos. La aparición y meteórico crecimiento de la red de redes, internet, el crecimiento espectacular de las industrias TICs, las empresas “puntocom”, entre otras, generan todo un nuevo contexto de negocios y un cambio muy fuerte en el método y su forma. Hoy tenemos clientes y proveedores en lugares lejanos y hasta con oficinas virtuales, donde los empleados de una misma oficina pueden no compartir el mismo techo. Los negocios electrónicos crecen de una forma fenomenal. Hacer negocios hoy requiere de un umbral de tecnología. Y este umbral es cada vez más alto y, en algunos sectores, ya opera como una barrera de entrada.

Los sistemas de información dentro de este nuevo contexto potencian su rol como arma competitiva. La tecnología de la información tiende a la masificación y muchos de sus componentes se han convertido en verdaderos *commodities*. El impacto de la revolución de la información en la generación de ventajas competitivas afecta de varias formas:

- Los cambios en las estructuras industriales que impactan en las reglas de competencia.
- Las nuevas posibilidades de generar ventajas respecto a los rivales.
- Aparecen muchos nuevos negocios, incluso dentro de las estructuras existentes de las firmas.

Las economías de redes han producido cambios muy fuertes en las organizaciones. El comercio electrónico modificó la manera de vender y disminuyó los costos de transacción de todos los actores.

Miremos, por ejemplo, el caso de un comprador de una empresa que debe realizar la compra de un insumo nuevo. Hace una década debía realizar la búsqueda de proveedores, solicitar los catálogos y condiciones, pedir las cotizaciones y quizás recotizaciones. Finalmente, se realizaba la licitación y luego se cerraba la compra. Todo

este proceso llevaba muchos días o semanas y generalmente lograba incluir una muestra poco significativa de la oferta del mercado que consultaba. Los costos de adquirir información (los economistas los denominan costos de transacciones) representan lo que me cuesta acceder a la información razonable (en cantidad y calidad) para tomar una decisión con el menor grado de incertidumbre. Hoy, estos costos son mucho más bajos porque dispongo, en muchos casos, de la información en internet y de comunicaciones muy rápidas. Se han disminuido notablemente los tiempos de muchas de las actividades del proceso de adquisición. Tengo disponible no sólo a los proveedores del país, sino a los de todo el mundo. Hoy puedo comprar y pagar por la red.

Otro ejemplo es el referido a las firmas aéreas. Tienen hoy la posibilidad de vender pasajes por remates hasta minutos antes de salir un vuelo¹⁸. Existe gran cantidad de personas que están dispuestas a esperar un buen precio de pasaje para viajar estando disponibles para abordar un avión cuando consigan dicho precio, y otras que están dispuestas a pagar precios superiores a los normales por tener pasajes con anticipación. La tecnología de redes les permite a las aerolíneas ser un medio eficaz para imponer sus políticas de discriminación de precios casi perfecta¹⁹.

2.7 LA ESTRATEGIA COMPETITIVA Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En 1980 y 1985, Michael Porter presenta dos libros que tuvieron un impacto muy grande en el ámbito de la administración de los negocios: *Competitive Strategy* y *Competitive Advantage*.

En el primero de ellos presenta su modelo de las fuerzas competitivas. Visualiza a la empresa enfrentando una serie de amenazas y oportunidades externas. El exterior presenta retos de nuevos entrantes a su mercado, presiones de los bienes y servicios sustitutos de sus productos, las negociaciones con proveedores y clientes, y el posicionamiento de sus competidores. Para enfrentar las amenazas y aprovechar las oportunidades se eligen las mejores estrategias, considerando las fuerzas y debilidades internas (éstas son variables controlables por la organización). El modelo clásico de Michael Porter presenta las cinco fuerzas competitivas que forman la estructura de competencia de una industria (ver **Figura 2.6**). Ellas son:

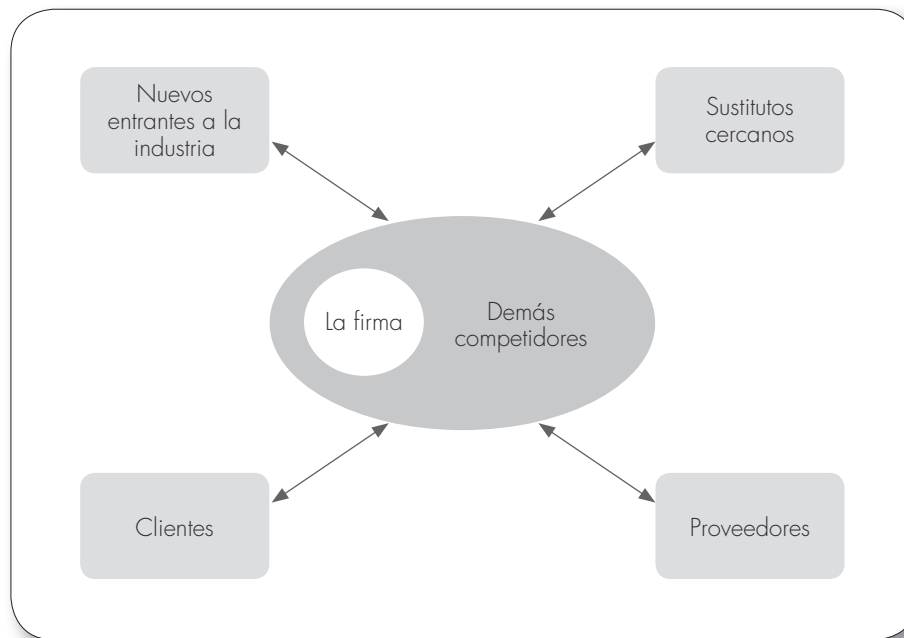
- Los competidores
- Los nuevos participantes de la industria y sus mercados
- Los productos sustitutos
- El poder de negociación de los clientes
- El poder de negociación de los proveedores

Las empresas para subsistir o crecer en sus negocios pueden desarrollar distintas estrategias básicas para pelear el mercado, tales como:

- Diferenciar productos
- Innovación
- Diferenciación orientada (creación de nuevos nichos de mercado)
- Realizar alianzas con competidores y proveedores
- Promover liderazgo de costos

¹⁸ Por supuesto que tienen sistema de reservas, *check-in*, confirmaciones y demás, todo en línea y a disposición de los clientes.

¹⁹ Hal R. Varian, *Microeconomía intermedia*, Antoni Bosch Editor, Barcelona, 1993.

**Figura 2.6**

Las 5 fuerzas competitivas

En términos generales, los SI y, en especial, las TICs tienen influencia en las estrategias descritas. Veamos algunos ejemplos.

En el caso del liderazgo de costo, las TICs son una herramienta fundamental para la reducción de costos en los procesos de las firmas y de sus clientes y proveedores. En el caso de las compañías aéreas de bajo costo, tienen un alto grado de sistematización de sus procesos de administración de ventas, cobranzas, *check-in*, entre otros, en todos los casos con sistemas donde el cliente puede realizar gran parte de las operaciones en forma *online* por medio de internet y, en muchos casos, no existen formas de procesamiento manual o canales alternativos a los presentados. Estas firmas tienen un alto grado de estandarización de todos sus procesos (tienen los mismos tipos de aviones, para simplificar en stock de repuestos, planes de mantenimiento, permutar aviones asignados a distintas rutas para minimizar retrasos, por mencionar algunos).

En el caso del desarrollo de alianzas, el uso de las TICs puede permitir crear vínculos virtuales u organizaciones virtuales, compartir sistemas o tener un alto grado de integración de los mismos.

Como estrategia de crecimiento, las TICs permiten realizar economías de escala donde la replicación de modelos de gestión posibilita la mejor distribución de costos o ganancias de productividad cuando estos modelos se aplican a otras organizaciones (compradas o fusionadas). Pensemos en un caso en que una firma de servicios tiene un costo de operación unitaria que está por debajo del promedio de la industria. En un proceso de adquisiciones se puede incorporar a otra firma del mismo mercado, que tiene un costo de operación unitario superior al promedio. Al fusionarse, la controlante le aplica sus modelos de gestión y produce mejoras en su rentabilidad (ganancias por reducción de costos) que, en muchos casos, pueden pagar parte de la inversión inicial necesaria para la adquisición. Además, luego de la adquisición e instalación de su modelo de negocios en la firma adquirida, estará bajando el costo de operación unitario promedio de esa industria y creando una nueva barrera para nuevos entrantes e incluso inquietando a los demás competidores.

En la estrategia por innovación, las TICs pueden ser de gran utilidad. La innovación puede realizarse sobre productos o sobre procesos. Los sistemas de administración de

conocimiento pueden ser facilitadores de la generación, transmisión y uso de nuevo conocimiento. Las TICs aportan la infraestructura para un clima propicio para la innovación a costos razonables y mejorando la velocidad de desarrollo e implementación. Tomemos como referencia la industria farmacéutica, donde la generación de nuevas drogas terapéuticas es la base del negocio. Las TICs pueden ayudar en las distintas etapas del ciclo de vida de desarrollo de nuevas drogas, permitiendo acortar los tiempos para su puesta en producción y su llegada al mercado.

En el caso de la estrategia de diferenciación, las TICs pueden facilitar la implementación de características nuevas en productos y servicios, o su focalización en nuevos nichos de mercado donde puede ser un vehículo para penetrar éstos.

Se pueden plantear ejemplos de sistemas que pueden ser útiles a más de una estrategia. Por ejemplo, un sistema de seguimiento de los inventarios en los puntos de venta, para el caso de una firma que se dedica a la confección de ropa, puede ser parte de una estrategia de crecimiento y de diferenciación. Aporta a la estrategia de crecimiento porque la presencia de los productos de la firma puede desplazar a otros y así ganar participación de mercado. Aporta a la estrategia de diferenciación, donde el efecto moda es muy fuerte, le permite tener disponibles todos sus productos en los puntos de venta, relocalizar inventarios rápidamente en función a las ventas de sus minoristas, planificar su producción futura y manejar las rebajas de precios para liquidaciones.

En una visión más simplificada referida a las distintas estrategias y a su influencia en el cuadro de resultados de las firmas, podemos decir que hay diferencias por mejoras de costos o productividad, que afectan los ítems de costo y gastos, y diferencias de productos y servicios nuevos, existentes mejorados, innovadores o no, que afectan preferentemente la línea de los ingresos.

¿El modelo de Porter de las fuerzas competitivas de la década de los ochenta sigue aún vigente? Porter en "Strategy and the Internet" del *Harvard Business Review* (2001) pone énfasis en que el modelo tradicional sigue vigente, pero la rivalidad competitiva se ha incrementado fuertemente. En un momento se había instalado un nuevo paradigma (pseudo-paradigma), que si bien no estaba formalizado, se lo podía plantear sobre la siguiente base:

"El proceso de modernización y adecuación de las firmas a las "nuevas reglas de juego de la globalización" se reducía a una inversión reducida de TICs y con ello se conseguía la posibilidad de incluirse en el comercio mundial. Esta idea eliminaría los problemas de competitividad producidos por el tamaño de las firmas e incluso por su localización geográfica. La importancia de tamaño y las escalas, dejarían de ser relevantes".

Según afirman Peirano y Suárez (2006), estos análisis y proyecciones no tuvieron un enfoque sistémico del cambio tecnológico. Se le quitó importancia a la relación de las TICs y los marcos culturales y económicos donde se la pretendía incluir. Por lo tanto, la introducción de las TICs a modelos y sistemas existentes no fue sencilla, y no se alcanzó con lo proclamado en el paradigma anterior.

Laudon (2004) plantea que la presencia de internet ha afectado la estructura industrial en algunos sectores al permitir competir solamente por precios y permitir la entrada de nuevos competidores. Por otra parte, también ha reducido los niveles de utilidad por la disponibilidad de mayor información, que permite a los clientes realizar compras con mayor cantidad de información sobre los ofertantes y aumentando su capacidad de negociación. En otros casos, la tecnología ha provocado modificaciones en la definición de una industria; un ejemplo son las universidades que ahora tienen como competencia a otras universidades con cursos a distancia, cursos universitarios de *e-learning*, etcétera.

En el año 2003, Nicholas Carr publica un artículo en la *Harvard Business Review* con el título de "IT doesn't matter" ("La Tecnología de la Información no importa"). Este

artículo, luego de provocar un gran revuelo en la profesión donde hubo más críticos que adeptos, planteaba que “lo que hace a un recurso verdaderamente estratégico, lo que le da la capacidad básica para sostener una ventaja competitiva, no es su ubicuidad (capacidad de amoldarse a distintas formas) sino la escasez. Uno gana sobre los rivales cuando hace algo o tiene algo que ellos no hacen o no tienen. Pero hay funciones núcleo de las TICs –almacenamiento, procesamiento y transporte de datos– que están disponibles y accesibles para todos. Se están transformando de potenciales recursos estratégicos en factores de producción. Se están convirtiendo en costos para realizar negocios que deben ser pagados por todos, pero que no le dan diferencia a ninguno.” El planteo de Carr es muy atendible pero deja de lado la posibilidad que las condiciones endógenas de una organización puedan generar condiciones diferenciales a partir del mejor uso o aprovechamiento de la tecnología. De hecho, la tecnología por sí no genera valor estratégico, sino su uso dirigido a una estrategia de la organización. Por lo cual, la función estratégica no está aislada del resto de las funciones de la organización y de su capital intelectual.

Las TICs no son algo separado de la organización de las firmas modernas, son parte integrante de las mismas. Según Marceau (2004) “las TICs no se superponen a las redes, son parte integrante de las redes. Las estrategias, los criterios operativos y las fórmulas organizativas deben pensarse en conjunto e integradamente con la estrategia y uso de las TICs. Las incoherencias han sido, son y serán fatales”.

2.8 LA CADENA DE VALOR. EL VALOR DE LA INFORMACIÓN EN LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS

El modelo de la cadena de valor (*Value Chain*), de Porter, muestra a la empresa como una serie o cadena de tareas o actividades básicas que van agregando valor al producto final. Las actividades pueden ser de dos tipos: actividades primarias o de apoyo. Las actividades primarias son las relacionadas con el abastecimiento, producción y distribución y son las necesarias para el desarrollo del producto o servicios objetivo de la organización. Las actividades de apoyo son las que proveen la infraestructura y soporte a las actividades primarias. Tal es el caso de las funciones de recursos humanos, tecnología, administración y contaduría, entre otras (**Figura 2.7**).

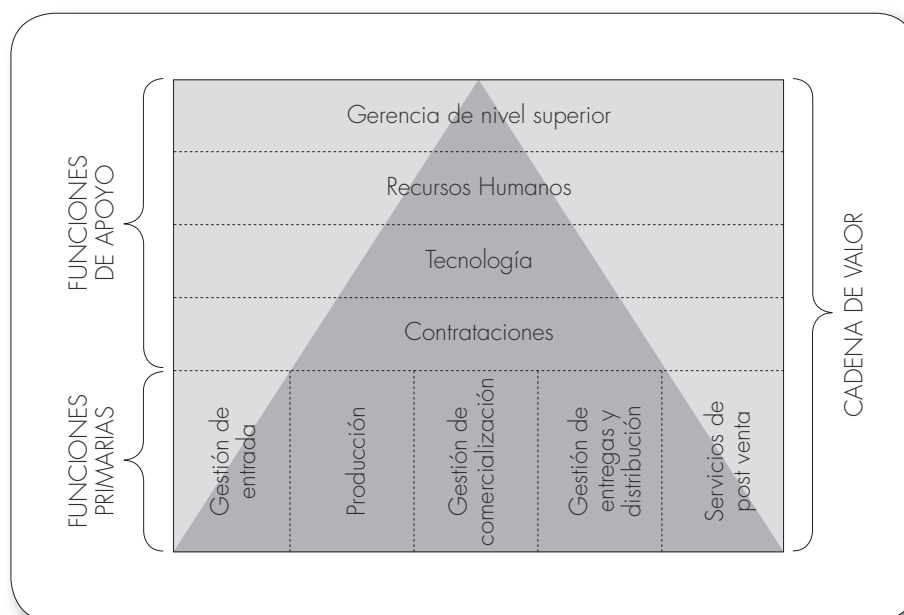


Figura 2.7

Relación entre la cadena de valor y las funciones de primarias y de apoyo

La cadena de valor de una empresa se relaciona con otras cadenas de valor, la de proveedores y distribuidores, y estos a su vez con los proveedores de nuestros proveedores y los distribuidores con sus clientes. Este esquema es relevante para analizar proyectos de sistemas que abarquen límites que excedan los de las propias empresas y pretendan lograr alianzas con otros eslabones de la cadena integral (hacia atrás y/o hacia delante) de nuestros productos y servicios.

Veamos algunos ejemplos de sistemas con distintos eslabones de la cadena de valor de la empresa. En la gestión de entrada encontramos los sistemas automatizados de abastecimiento²⁰. En el eslabón de la producción tenemos los sistemas de control de producción y la automatización de procesos. En el eslabón de comercialización, los sistemas de procesamiento de pedidos (formando parte de sistema más integrales de administración de las relaciones con clientes). En la distribución encontramos el sistema de programación y automatización de despachos.

Las ideas y esquemas de Porter (podemos agregar su artículo de 1985, "How Information Can Help You Compete"²¹) generaron una corriente de pensamiento en la cual los SI son tomados como recursos para el apoyo de las estrategias competitivas de las empresas.

En los distintos eslabones de la cadena de valor se agregan al producto, o los servicios, componentes físicos, pero también componentes referidos al tratamiento y procesamiento de la información. La cantidad de componentes físicos y de información añadidos a los productos son distintos según el tipo de industria a la cual nos referimos. En el sector de servicios el componente de información es muy alto, mientras que en una industria extractiva, como la minería, más bien bajo.

Otro aspecto relevante de la cadena de valor es que la misma se extiende fuera de los límites de las firmas, hacia los proveedores y los clientes. Aún más, en la actualidad estas relaciones no son lineales sino multidimensionales, ya que las firmas tienen relaciones más parecidas a una estructura de red que a un esquema lineal. Las TICs son un instrumento de una potencia muy alta para mejorar los eslabones y encadenamientos de las relaciones de esta cadena de valor (red de valor), ayudando a conseguir los objetivos de las firmas y sus aliados estratégicos.

El concepto tradicional de la automatización de los procesos administrativos (ver estadio 1 del Punto 2.4) hoy en día no produce ventajas competitivas por sí mismo. El umbral de esta automatización está fijado por la industria en la cual la firma compite. Pero, por otra parte, el mal funcionamiento de estos procesos básicos es sinónimo de una posible desventaja competitiva. Este concepto de automatización de procesos está ligado a un paradigma industrial que en los mercados de mediana competencia está superado ampliamente. Un modelo de gestión transaccional eficiente y eficaz puede ser una ventaja para una firma en procesos de fusiones o adquisiciones, donde la controlada tenga ineficiencias que puedan convertirse en mejoras de costos, aprovechando las economías de escala del modelo eficiente.

El mejoramiento de la interrelación de cadena de valor de producción que tiene alto contenido de información, en un contexto social que está demandando con cada vez mayor exigencia productos con más tecnología y con mayor componente de información, es un factor de éxito de las organizaciones de nuestros días. Veamos, como ejemplo, qué pasa en la producción ganadera: ayer era relevante producir la mejor vacuna para poder acceder a mercados de alto poder adquisitivo. Hoy, además de la mejor carne (por ejemplo, el bife de chorizo), que muchos productores de distintos países están mejorando constantemente, también se decide por la trazabilidad del ganado (dónde

²⁰ Forman parte de los sistemas de cadena de abastecimiento que el mercado conoce como SCM y que se desarrollarán en la próxima parte de esta obra.

²¹ Michael Porter, "How Information Can Help you Compete" en *Harvard Business Review*, 1985.

nació y cómo fue criado, de qué se alimentó, cuál fue el procedimiento de faena, producción y conservación, etcétera).

La idea de sumar el concepto de cadena de valor al de las redes es un concepto positivo y de actualidad. Macau (2004) define a la organización moderna como “una red de actividades (parcialmente interna y parcialmente externa de su red de socios y colaboradores) dirigidas a un público que está interconectado en red en un mundo globalizado, conectado casi instantáneamente por redes”.

2.9 LOS PROCESOS DE NEGOCIOS Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los procesos son un conjunto de tareas o actividades que tienen como objetivo el cumplimiento de una meta. Las tareas son realizadas por distintos departamentos o áreas funcionales. Si bien deben ser diseñadas en forma independiente de las personas y la asignación de recursos, luego deben ser adecuadas a las restricciones del contexto.

A principios de los años noventa, Michael Hammer y Champy definieron el concepto de proceso de negocio como un “conjunto de actividades que reciben uno o más insumos y crean un producto de valor para el cliente”. El cliente puede ser externo o interno a la organización y se establece en el proceso de negocio la idea de evaluación y satisfacción por parte del receptor, orientando a los procesos de la organización a ser eficientes en el uso de recursos y eficaces en la atención del cliente, para que éstos sepan qué pueden esperar del producto o servicio, creando de esa forma un contrato. Cuando los procesos de negocio son abarcadores de un ciclo completo, pueden ser percibidos como unidades dentro de las organizaciones, cuyos resultados pueden ser medidos y evaluados económicamente, lo que asienta un nuevo modelo de segmentación de las empresas basados en unidades económicamente autosuficientes (*business unit* o unidades de negocios). Todo proceso tiene insumos de entrada, como recursos humanos, tecnológicos, materiales y otros, para el desarrollo de las actividades que conforman la unidad, y sus salidas son productos o servicios (incluyendo la información)²².

Otra definición la obtenemos de Barros (1996) como un “conjunto de tareas lógicamente relacionadas que existen para obtener un resultado bien definido dentro de un negocio”.

Los procesos de negocio en una organización son la secuencia preestablecida de tareas o actividades donde intervienen distintos departamentos o funciones (distintos roles de trabajo) que se ejecutan en un orden y que tienen por fin asegurar el objetivo planteado. Estos procesos utilizan los sistemas de información para realizar sus actividades y cumplir con sus metas. Las operaciones básicas deben realizarse “a través” de los sistemas de información. Estas operaciones capturan datos, producen información y la consumen.

En nuestros días se habla, entre las firmas proveedoras de software principalmente, de las mejores prácticas de negocios. Se entiende por mejores prácticas, las mejores formas de gestionar operaciones que representan el “estado del arte” en un determinado tema o área. Cuando vemos productos de sistemas aplicativos se dice, en muchos casos, que incluyen las mejores prácticas. No discutiremos si existen prácticas más eficientes que otras, dado que las mismas pueden haber sido ya superadas, modificadas o reemplazadas. Hay sistemas aplicativos que tienen porciones de mercado importantes y son usados por varias empresas que están en el mismo mercado. Si esos sistemas aplicativos son los mismos y contienen las mejores prácticas, que son las mismas, cabe preguntarse cómo una firma que los adquiere y los implementa puede sacarle una diferencia de

²² Si vemos las definiciones de actividad y proceso se puede apreciar que la diferencia no es nítida. Quizás más que de diferencia, deberíamos hablar de niveles de agregación y ver el proceso como un conjunto de actividades.

proceso a otra firma que también adquiere el mismo aplicativo con las mismas mejores prácticas. Es innegable que la estandarización de software aplicativo, unido a la estandarización de procesos provoca una igualación de las firmas. Hoy surge claramente que la diferenciación entre estas firmas con los mismos sistemas, similares procesos en el mismo mercado, estará dado por las competencias endógenas de las firmas (capacidad del recurso humano y capital intelectual) para aplicar nuevo conocimiento a los productos y servicios en el mercado en el cual compiten.

2. 10 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA INVERSIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN. EL IMPACTO EN EL VALOR DE LOS NEGOCIOS

El criterio de decisión de racionalidad económica podemos definirlo de la siguiente manera:

Una empresa que maximice beneficios va a invertir en un proyecto en la medida en que el rendimiento del proyecto a valores actuales sea mayor a la inversión inicial. Si la empresa tiene una cartera de proyectos de inversión cuya tasa de rentabilidad es buena, la cotización de sus acciones reconocerá esa tasa de rentabilidad esperada en los valores de mercado. Si la misma empresa incorpora a su cartera un nuevo proyecto que mejora su rentabilidad promedio, se producirá un aumento en sus cotizaciones de hoy, anticipando los mayores beneficios futuros.

¿Por qué es importante profundizar estos aspectos y cuál es su relación con los SI? ¿Una empresa que va a invertir en SI un monto determinado en pesos debe justificar económicamente el retorno de la inversión? Si ese proyecto es un SI ¿por qué no debería aplicar la misma lógica? ¿El peso a invertir en SI es distinto al que voy a invertir en una nueva planta industrial o nuevas maquinarias?

Seguramente la respuesta es que es el mismo peso, que todas las inversiones deben ser rentables *ex ante*, pero que es más difícil buscar cuantificaciones económicas para un proyecto de SI que para uno de recambio de maquinarias. Consideraciones de este tipo no eliminan la necesidad de analizar y evaluar con el mejor esfuerzo y detalle posible los retornos económico de los proyecto de SI o con SI²³.

Si voy a encarar un proyecto de SI que generará una ventaja competitiva, lo debo emprender en tanto y en cuanto los beneficios netos futuros a valores de hoy sean superiores a la inversión. El mismo criterio de decisión es utilizado para cualquier inversión. Son dudosas las inversiones en activos que no generen beneficios para cubrir la inversión y que tengan algún excedente (ingresos netos futuros a pesos de hoy, menos inversión inicial).

¿Cómo juega esta afirmación ante la realidad de que en muchos casos los proyectos de SI tienen beneficios de difícil cuantificación? El decisor puede tomar decisiones sobre problemas de cuantificación de beneficios y su impacto en la probabilidad de éxito (financiero) del proyecto.

Los proyectos de inversión evaluados con metodología de costo-beneficio concluyen con un flujo de fondos de los ingresos y egresos que se espera que dichos proyectos generen en el horizonte.

²³ En realidad, es más claro hablar de proyecto que incluye sistemas de información o tecnología de la información, que de proyectos propios o solamente de éstos.

Si bien los modelos financieros han sido cuestionados para la cuantificación adecuada de situaciones complejas, es importante destacar que si son situaciones complejas de medir, también deben ser complejas para decidir por otros métodos.

En general, los problemas se plantean cuando se deben cuantificar los beneficios. En el Capítulo 15 nos ocupamos en detalle de este tema. Pero, a modo de anticipo, veamos un ejemplo de beneficios. ¿Cómo se puede cuantificar el objetivo de “información más oportuna”? Si hay un requerimiento de información más oportuna es porque advierto algún problema de no contar con la misma. Tomemos el caso de que un SI de deudores por ventas no proporciona información oportuna y útil. Se propone un nuevo SI sobre los clientes deudores que tiene una actualización inmediata. El uso adecuado de la misma puede disminuir el stock de deuda vencida e impedir la entrega de mercadería a clientes morosos. Tengo la oportunidad de mejorar el stock de morosos y disminuir la creación de nuevos morosos. ¿Cuánto vale eso? Algunas rutas para calcular este punto pueden ser:

- La disminución del ratio de días en la calle de las ventas multiplicadas por la tasa de financiamiento. Todo ello sobre la inversión promedio de deudores por ventas.
- Porcentaje de reducción del nivel de crédito con índices de morosidad e incobrabilidad, sobre la inversión promedio de deudores por ventas.
- Se agrega a esto el costo administrativo y legal de la tramitación de los recuperos.

Podemos discutir el grado de incertidumbre del cumplimiento de las reducciones. Pero si ahora acordamos que hay un problema de certidumbre, hemos pasado de algo no medible a una medición con probabilidades asociadas. Los intangibles, o de difícil cuantificación, se reducen fuertemente cuando se crea una gimnasia presupuestaria para estimarlos.

Otra alternativa es usar el método de los costos evitados. Este método es útil para cuantificar los costos de no calidad o incrementales que provoca un problema que se pretende solucionar con el nuevo proyecto. Los costos evitados de un problema son beneficios del proyecto nuevo.

Veamos finalmente el concepto de valor. Definimos el valor de una firma como su capacidad de generar rentabilidad sobre el capital invertido. Como podemos ver en la **Figura 2.8**, existe una zona de creación de valor (área verde) y una zona de destrucción de valor (área roja). Se crea valor cuando el retorno sobre la inversión es mayor al costo del capital. La regla de aceptación debe ser la que mejora el valor de la empresa en términos de capital invertido y las nuevas inversiones deben tender a elevarlo.

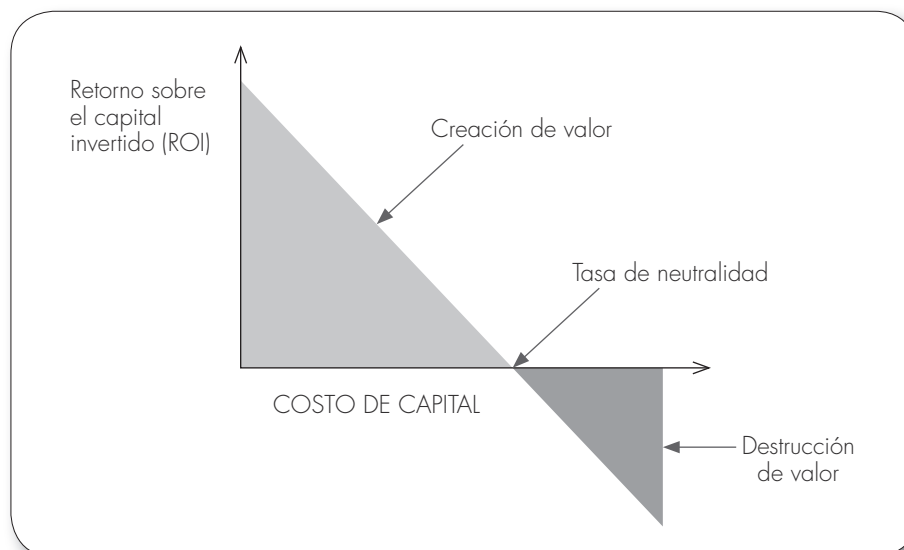


Figura 2.8

Áreas de creación y destrucción de valor asociadas al costo de capital y al ROI