



**Tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas  
a la administración y gestión editorial**

---

# **Tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas a la administración y gestión editorial**

Inés Casanovas (coordinadora)

Autores: Inés Casanovas, Martín Gonzalo Gómez, Carola Kessler Kenig,  
Matías Cordo, Roxana Cardozo, Silvina Guacci, Myriam Simonelli,  
María Belén González Estévez, Gabriela Bilbao, Noelia Luján Poloni,  
Juan Ignacio Visentin

**Cátedra de Informática Aplicada a la Administración Editorial**



Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad de Buenos Aires

---

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

---

**Decana**

Graciela Morgade

**Vicedecano**

Américo Cristófolo

**Secretaría**

**Académica**

Sofía Thisted

**Secretaría de Extensión**

**Universitaria y Bienestar**

**Estudiantil**

Ivanna Petz

**Secretario de Posgrado**

Alberto Damiani

**Secretaría de**

**Investigación**

Cecilia Pérez de Micou

**Secretario General**

Jorge Gugliotta

**Secretaría de Hacienda y**

**Administración**

Marcela Paula Lamelza

**Subsecretario de**

**Transferencia y**

**Desarrollo**

Alejandro Valitutti

**Subsecretaría**

**de Cooperación**

**Internacional**

Silvana Campanini

**Subsecretaría**

**de Bibliotecas**

María Rosa Mostaccio

**Subsecretario**

**de Publicaciones**

Matías Cordo

Miguel Vitagliano

**Directora**

**de Imprenta**

Rosa Gómez

---

**Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras**  
**Colección Libros de Cátedra**

Coordinación editorial: Martín G. Gómez

Diseño de tapa e interior: Magali Canale y Fernando Lendoiro

Versión digital: María Clara Diez, Paula D'Amico

Adaptación a libro digital a cargo de Paula D'Amico en el marco de la Pasantía de Práctica Profesional en Instituciones Públicas u ONG



Tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas a la administración y gestión editorial /  
Inés Casanovas ... [et.al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Editorial de la Facultad de  
Filosofía y Letras Universidad de Buenos Aires, 2014.  
280 p. ; 20x14 cm.

ISBN 978-987-3617-17-1

1. Administración de Empresas. 2. Gestión Editorial. 3. Tecnologías de la Información y la Comunicación. I.  
Casanovas, Inés  
CDD 070.592

ISBN: 978-987-3617-17-1

© Facultad de Filosofía y Letras, UBA, 2014

Subsecretaría de Publicaciones

Puan 480 - Ciudad de Buenos Aires - República Argentina

Tel.: 4432-0606, int. 232 – info.publicaciones@filo.uba.ar

## Prólogo

El uso intensivo de información mediante tecnología digital y telecomunicaciones es la característica principal del escenario en el que deben operar actualmente las organizaciones. Toda la información involucrada en el proceso comercial y administrativo puede ser expresada, trasladada y almacenada en bits. Las operaciones son conceptualmente las mismas que en la administración tradicional, pero las estrategias, los métodos y las herramientas, basadas ahora en informática, son diferentes. Las transacciones administrativas están siendo complementadas o reemplazadas a paso vertiginoso por transacciones en línea a través de Internet, agregando a la estructura de la administración tradicional la velocidad y flexibilidad de las redes digitales, para mejorar la relación con el cliente y la calidad de la información global que todo profesional necesita para sus decisiones. Las *tecnologías de la información y las comunicaciones* (TICs), sin embargo, no se focalizan solo en la administración de las transacciones comerciales, sino que además promueven nuevas demandas de bienes o servicios, facilitando a la vez la comunicación entre las partes del negocio.

Esta obra presenta las tecnologías informáticas aplicadas a la gestión empresarial, abordando el escenario actual desde una perspectiva no solo administrativa sino además estratégica. De esta manera, contribuye a facilitar la transición desde la visión tradicional a la visión de la era digital, comprendiendo el valor de la información a la luz de la nueva sociedad basada en el conocimiento.

# CAPÍTULO 1

## Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la empresa

### Introducción

En este primer capítulo se establecerán los conceptos principales relativos a las *tecnologías de la información y las comunicaciones* (TICs) aplicadas al funcionamiento y el desarrollo empresarial, comenzando con un recorrido sobre el impacto organizacional de estas tecnologías en torno a los procesos de toma de decisiones estratégicas mediante el manejo de información.

Dentro de este contexto, donde la información se ha convertido en el eje promotor de cambios sociales, económicos y culturales, las TICs deben estudiarse como agentes principales del cambio organizacional.

A continuación, para caracterizar la evolución del procesamiento de la información y el papel de los sistemas de información en la gestión empresarial, se procurará delinear una breve cronología de la evolución y el uso de las nuevas tecnologías en las organizaciones.

Finalmente, para comprender la gestión empresarial en la sociedad del conocimiento, se observará la necesidad de las organizaciones de perfilar un nivel gerencial máximo que tenga la habilidad de manejar con gran rapidez el conjunto de información que genera la organización, lo cual requiere, como se verá, una formación gerencial continua.

## 1.1. Impacto organizacional de las tecnologías de la información y las comunicaciones

El uso masivo de las *tecnologías de la información y las comunicaciones* (TICs) en el funcionamiento diario de las organizaciones se ha generalizado. Han creado un gran impacto en su funcionamiento, e incluso han alterado su estructura. Así como el teléfono, tecnología de punta en su época, marcó cambios drásticos en la estructura y gestión organizacional no solo interna sino de unidades geográficamente distantes, la incorporación de las TICs repite el fenómeno (Gándara *et al.*, 2007). Un proceso clave en las últimas décadas ha sido la descentralización de la producción hacia áreas geográficas con costos más bajos. En este modelo de localización, las nuevas tecnologías han desarrollado un papel crucial (Sáez Vacas *et al.*, 2003).

Como consecuencia de un contexto sumamente competitivo, principalmente debido a la globalización y la penetración de las TICs, las empresas cambian su estructura organizacional, desde la clásica estructura jerárquica hacia organizaciones con mayor flexibilidad y capacidad de innovación, como por ejemplo, organizaciones modulares, u organizaciones basadas en el conocimiento, entre otras.

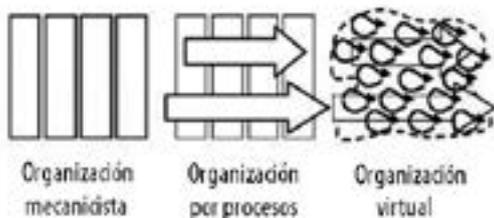


Figura 1.1. La evolución de la estructura organizacional (Zugasti *et al.*, 2006: 1).

Hay una creciente tendencia hacia las organizaciones interconectadas y permeables, capaces de enfrentar situa-

ciones de cambio impuestas por el contexto mediante la renovación, evolución y sostenibilidad. Redes dinámicas de grupos semiautónomos que pasan a ser actores de organizaciones de diversa envergadura —desde grandes empresas a emprendimientos de profesionales independientes—, que disuelven los límites internos y externos para concentrarse en los procesos y las competencias centrales.

En estas nuevas estructuras, las TICs actúan en su rol de canales facilitadores para aumentar el nivel de intercambio y conocimiento complementario, dando una respuesta rápida a los nuevos retos y oportunidades que continuamente aparecen en el mercado (Zugasti *et al.*, 2006).

La realidad empresarial actual se puede distinguir por las siguientes características (Sáez Vacas *et al.*, 2003):

- La competencia exige una respuesta cada vez más rápida e inteligente a los requerimientos del mercado.
- Las alianzas estratégicas, sin importar el tamaño de las empresas, permiten la competencia y el crecimiento.
- La información de una empresa constituye, junto con su gente, el activo más importante.
- La flexibilidad le gana al tamaño empresarial; las empresas grandes buscan desesperadamente la flexibilidad de las pequeñas y medianas empresas.
- El mercado es de los innovadores.
- La fidelización del cliente sostiene a la empresa gracias a la información que aportan para definir nuevas estrategias; las páginas web pasan a ser una herramienta fundamental en esta cuestión.
- La globalización y regionalización de los mercados exige tecnologías JIT (*just in time*)<sup>1</sup> y compartidas, integrando proveedores y clientes mediante los sistemas de información.

---

1 Que procuren la adecuación a medida de los tiempos de producción y entrega.

- Se alteran los canales de distribución, eliminando intermediarios.
- El centro de gravedad del empleo se está trasladando desde los trabajadores manuales-administrativos a los trabajadores “del conocimiento tecnológico”. El conocimiento de expertos, concentrados en la base de una pirámide horizontal, va hacia la alta dirección y no a la inversa. El modelo reevalúa el trabajo de los profesionales independientes o de grupos autónomos reducidos, donde no se evalúan las tareas realizadas sino los resultados obtenidos, con base en la autodisciplina y la responsabilidad.
- Las modalidades de trabajo se han visto afectadas por las TICs, permitiendo trabajo a distancia (en el hogar o en otro lugar geográfico), comunicación 7 x 24,<sup>2</sup> comunicación mediante tecnología *mobile* sin un lugar de trabajo fijo, etcétera.
- La dinámica del conocimiento obliga a una constante actualización de los saberes.

En suma, “la verdadera importancia de los nuevos sistemas de información no reside en las tecnologías en sí mismas, sino en la aplicación que se hace de ellas” (Gómez Vieites y Suárez Rey, 2010: 49). En cada uno de los mencionados factores que definen la realidad empresarial, categorizados en un nivel conceptual más alto (entorno, negocio, soporte, cultura y procesos), es intensa la participación de las tecnologías de la información:

- Permiten añadir valor a los productos o servicios, brindando mayor información a clientes y distribuidores (catálogos en línea, disponibilidad de repuestos y servicios postventa).
- Pueden contribuir a la reducción de costos mediante, por ejemplo, venta directa a través de Internet, y el mejor

---

2 Siete días a la semana, durante veinticuatro horas.

aprovechamiento de materias primas mediante el empleo de sistemas CAD-CAM.<sup>3</sup>

— Mejoran el vínculo clientes-proveedores, reduciendo la acumulación de stock y la planificación de los tiempos de entrega.

— Permiten el funcionamiento de nuevas estructuras organizativas (diferentes sedes geográficas operando en tiempo real como una única ubicación, con empleados desarrollando sus actividades fuera de la oficina mediante teletrabajo).

— Gestionan el repositorio de conocimiento organizacional, incorporando, guardando y difundiendo el capital intelectual de la empresa.

— Facilitan la capacitación de los integrantes de la organización mediante las Intranets.<sup>4</sup>

— Facilitan la gestión y control integrado de la empresa mediante los sistemas ERP (*enterprise resource planning*)<sup>5</sup> y los sistemas de información gerencial (*management information systems*).

— Han permitido replantear el negocio a través de Internet (*e-business*).

En su conjunto, es importante considerar que la gestión gerencial es una actividad que se caracteriza por la manipulación de representaciones simbólicas (Saroka, 2002). La alta dirección no maneja objetos tangibles, sino que toma decisiones estratégicas mediante el manejo de información.

---

3 Siglas de *Computer Aided Design - Computer Aided Manufacturing*. Se trata de sistemas utilizados en producción industrial para el diseño de productos y control de procesos de manufacturación mediante computadoras.

4 Red interna de una organización que utiliza el protocolo de Internet para compartir información.

5 Paquetes de aplicaciones transaccionales integrales que interconectan la información de todas las funciones organizacionales de una empresa. Se analizarán en detalle más adelante.

## 1.2. Las TICs como agentes del cambio organizacional

La información se ha convertido en el eje promotor de cambios sociales, económicos y culturales. Los sistemas de información interactúan con las diferentes dimensiones de la organización: su estrategia general, su estructura, procesos y cultura.



Figura 1.2. Modelo de interacción entre tecnologías de la información y organización (Scott-Morton, adaptado por Orero, 1996).

De acuerdo con Huidobro (2007):

La información ha contribuido a que los acontecimientos que se suceden a escala mundial, continental o nacional nos resulten más cercanos, y que la idea de la “aldea global” de McLuhan se vaya haciendo realidad. Nuestra visión del mundo está adquiriendo una nueva dimensión por encima de

países, comunidades y localidades, lo mismo que le sucede a las empresas. Estamos ante un nuevo modelo social, la “sociedad globalizada”, en el que las fronteras desaparecen en beneficio de los intercambios de ideas, mensajes, productos, servicios, personas.

Asimismo, según Phillips (1995), los cambios organizacionales pueden identificarse con la desaparición de rutinas administrativas, y nuevas estructuras tanto administrativas como de gestión y control en el clima organizacional, por la adopción, aprendizaje y adecuación al uso de nuevas tecnologías.

Un sistema de información es un sistema, automatizado o manual, que abarca personas, máquinas y/o métodos organizados de recolección de datos, procesamiento, transmisión y diseminación de datos que representan información para el usuario.

Técnicamente hablando, puede ser manual o basado en computadores. Ambos están compuestos por personas, datos de entradas, procesos y salidas. Los computacionales agregan a estos elementos los equipos o hardware, los programas o software y las telecomunicaciones.

Todos esos elementos en conjunto interactúan entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos) y distribuirla de la manera más adecuada posible en una determinada organización en función de sus objetivos. Frecuentemente el término *sistema de información* es usado de manera errónea como sinónimo de *tecnologías de la información*, y aunque ellas pueden formar parte de un sistema de información (como recurso material), por sí solas no pueden ser consideradas como sistemas de información.

Cuando un sistema de información está basado en el uso de computadoras, según la definición de Langefors (1985), este tipo de sistemas son una implementación tecnológica para grabar, almacenar y distribuir datos e información, así como para extraer conclusiones a partir de dichas expresiones.

James Senn (1992) define los sistemas de información como un sistema de negocios de una empresa con propósitos e interacción con otros componentes dentro de la compañía. Agrega que su tarea consiste en procesar la entrada, mantener los archivos de datos en relación con la empresa y producir información, informes y otras salidas.

Kenneth y Julie Kendall (2011), por su parte, indican que los sistemas de información se desarrollan con diferentes propósitos, dependiendo de las necesidades de la empresa; a su vez, los conforman: los sistemas de procesamiento de datos, que son sistemas de información computadorizados que se desarrollan con el fin de procesar los grandes volúmenes de información generada en las funciones administrativas; los sistemas de información para la administración, o MIS (*management information systems*), que toman en cuenta las funciones del procesamiento de datos y se sustentan en la relación entre las personas y las computadoras; y los sistemas de apoyo para la toma de decisiones, o DSS (*decision support systems*), que ponen énfasis en el soporte en cada una de las etapas del proceso de toma de decisiones.

Dentro de todo sistema se pueden separar dos conceptos:

- Lo que el sistema *es* (su estructura)
- Lo que el sistema *hace* (sus procesos funcionales)

El análisis cronológico de la evolución y uso de las nuevas tecnologías en las organizaciones nos permitirá caracterizar el papel de los sistemas de información en la gestión empresarial.

### **1.3. La evolución del procesamiento de la información**

De acuerdo a la forma de procesamiento, con el tiempo, los sistemas de Información fueron: primero en *lotes*, luego en *línea*, y finalmente de *tiempo real*.

En los *sistemas en lotes* (o *batch*), el procesamiento es secuen-

cial y masivo; el sistema registra en un formato y/o soporte intermedio los datos de entrada en un momento de tiempo y los transfiere al soporte y formato definitivo después con una validación de datos intermedia, donde se descartan los registros erróneos que deberán ser corregidos y reingresados posteriormente en otro procesamiento. El equipamiento se basa en los grandes *mainframes* (computadora central, por ejemplo: IBM 360, Burroughs y Bull). Eran equipos muy costosos que solo grandes empresas podían adquirir. En muchos casos, alquilaban horas ociosas de procesamiento a otras empresas para mitigar el costo. En esta modalidad, las transacciones son grabadas, acumuladas en lotes en cintas magnéticas y procesadas en otro momento. El archivo principal solo es actualizado cuando el lote es procesado. Tal era el caso, por ejemplo, de las liquidaciones de sueldos e impresión de sobres, que se realizaba solamente una o dos veces al mes. No hay interacción con el usuario final sino con los operadores, ya que generalmente se encuentra instalado en un centro de cómputos, tanto el computador central como las terminales.

Por su parte, en los *sistemas en línea*, los datos de entrada son cargados directamente por los usuarios del área correspondiente en forma interactiva. Estos usuarios también reciben directamente las salidas o resultados del procesamiento. Requieren validaciones en el momento de la carga de los datos, ya que los mismos serán registrados en la base de datos en el momento en que son transferidos desde el computador personal (PC) para ser grabados.

Por último, los *sistemas de tiempo real* son en principio similares a los sistemas en línea, pero el proceso de control devuelve resultados con la suficiente rapidez como para influir en dicho ambiente y modificar o disparar acciones en ese momento (sistemas de alarmas).

Desde mediados de la década de 1960 los computadores se introducen en las organizaciones con el objetivo de automatizar tareas administrativas repetitivas (principalmente: contabilidad,

facturación y liquidación de sueldos). De acuerdo a Macau (2004), el único tipo de procesamiento posible es el de los sistemas en lotes (*batch*), y el paradigma tecnológico-organizativo es el industrial clásico: a la automatización de la producción, se agrega la automatización del proceso administrativo, con el único objetivo de lograr la mayor productividad.

Al aparecer el centro de cómputos que centralizaba el procesamiento de las áreas departamentales, la informática había cambiado el proceso operativo de las tareas administrativas y había alterado la estructura organizacional, pero, globalmente, la organización seguía gestionándose igual.

Recién a fines de la década de 1970 se plantea la necesidad de la pertinencia de los datos que deberían llegar a los niveles directivos. Ese sistema de información corporativo tuvo que ser pensado como transversal, estableciendo puentes operativos entre los diferentes departamentos. Se debieron introducir modificaciones en la organización para lograr el flujo eficaz de la información.

En esta segunda etapa, al rol tradicional de la informática en el apoyo de tareas administrativas, se agrega el aporte de información para la gestión de la organización. Tecnológicamente esto es posible por la aparición de las computadoras personales y las redes. Nace la convergencia de la informática y las telecomunicaciones, y el sistema de procesamiento pasa a ser de tipo online.

La difusión de las TICs en las organizaciones durante la década de 1980 dejó al descubierto que no solo eran un servicio de apoyo administrativo y de mejora de la gestión, sino que lenta pero irrevocablemente cambiarían la naturaleza de la competencia y de la economía, bajo las teorías de M. Porter y V. Millar (1985) y su concepto de *cadena de valor* (o "*value chain*").



Figura 1.3. Sistema y cadena de valor (adaptado de Porter, 1990).

Esta cadena está formada por un sistema de actividades interdependientes conectadas mediante enlaces, que permite ver a la organización como un todo; de estas transferencias depende la mejora organizacional global. La gestión adecuada de los enlaces se transforma en una ventaja competitiva, y las TICs proporcionan las herramientas adecuadas, adquiriendo, en consecuencia, valor estratégico. Facilitan así la captura, tratamiento y transmisión de la información necesaria.

Los sistemas de información dejan de estar orientados a los criterios de productividad, para integrarse y orientarse a los objetivos estratégicos de la empresa. Simultáneamente, y de la mano del abaratamiento de los computadores personales, se instala la informática hogareña.

El avance de las telecomunicaciones y su convergencia con la informática durante la década de 1990 conecta la cadena de valor de la organización con el entorno, incluyendo los proveedores, distribuidores y clientes finales de sus productos o servicios.

La apertura de Internet fuera del ámbito académico y la transmisión electrónica ininterrumpida de datos permiten, por ejemplo, los cajeros automáticos, y la descentralización de la edición de grandes periódicos para permitir páginas comunes y páginas locales con diversos centros de impresión.

Las organizaciones se transforman dejando de tener fronteras claras con el exterior, pasando a ser un nodo de la red de producción, distribución e intercambio de información. Se conectan las cadenas de valor de distintas organizaciones. Internamente, el cambio se identifica con el paso de las líneas de mando verticales al modelo de empresa horizontal.

El comercio electrónico es el fenómeno de la década. Con el nacimiento del nuevo siglo, las organizaciones empiezan a gestionar colaborativamente no solo información sino conocimiento. A ello se agrega la convergencia de las TICs y las industrias culturales (música, libros, arte digital). Numerosos autores proponen a las tecnologías de la información, los medios de comunicación y la multimedia como los ejes centrales de la cultura de la llamada “sociedad de la información” y “del conocimiento”.



Figura 1.4. Las TICs como ejes de la “sociedad de la información” (Sáez Vacas *et al.*, 2003).

La accesibilidad y capacidad de almacenamiento de la información, las herramientas de digitalización y la interactividad e instantaneidad de las interconexiones son características distintivas de las TICs en la actualidad.

## 1.4. La gestión empresarial en la sociedad del conocimiento

Con la llegada de la sociedad del conocimiento, la organización basada en autoridad y control deja paso a la organización basada en la información.

Castells (2001) ha afirmado que las TICs son la infraestructura de la sociedad del conocimiento, e Internet la tecnología de convergencia. La habilidad para diseñar o rediseñar las organizaciones como una respuesta a esas transformaciones es la clave del posicionamiento en esta sociedad (Schiavo, 2006).

Pero, estimar de qué manera esta transformación ha afectado y afectará aun más el gerenciamiento, consideraremos la visión que plantean Peter Drucker en *Managing in Next Society* (2002) y Peter Senge en *La quinta disciplina* (2006). En ambas obras se plantean tres aspectos como ejes de la transformación: la estructura de mandos, el perfil gerencial y el estilo de gestión gerencial.

El arquetipo de esta nueva organización es el de la “organización que aprende”, donde la estructura tendrá muchísimos menos niveles —y, por lo tanto, muchísimos menos gerentes—, en un esquema similar a una “orquesta”. Primero debe establecerse la partitura, es decir, un conjunto de objetivos claros y realizables que se traduzcan en acciones específicas. Los objetivos comunes deben además ser pocos, pues necesitan focalizar su logro.

Hay un solo director y todos los músicos actúan directamente a sus órdenes, sin intermediarios. Tendrán un lugar destacado los especialistas o expertos, y el trabajo se realizará en equipos, presencialmente o a distancia (*teletrabajo*), por

lo que el control dependerá en gran medida de la autodisciplina y la responsabilidad individual.

Las TICs permiten una comunicación más eficaz y rápida que una serie de mandos intermedios. La cadena pasa ahora por un modelo simple de procesamiento que para producir un resultado necesita forzosamente de un *input*: ¿quién depende de mí en cuanto a información se refiere?; ¿de quién dependo yo?

Respondiendo a estas preguntas, muchos niveles intermedios dejan de tener sentido ya que son solo repetidores y no transformadores de datos en información. En este contexto, serán preponderantes las relaciones con los colegas por lo que la coordinación asume un rol principal.

Para funcionar en este esquema hace falta conocimiento y por definición este es especializado; por ello las organizaciones basadas en información exigen un mayor número de especialistas que las del tipo “orden y mando”.

Se va entonces hacia un modelo de empresas gráficamente planas, pero no como las de hace cien años, donde el conocimiento estaba arriba y el resto hacía lo que se le decía, sino por el contrario, los conocimientos específicos están debajo, en manos de los especialistas.

El director de la orquesta y los músicos tienen la misma partitura, en la cual se indica lo que tiene que tocar cada uno; el director no es un experto en la ejecución de cada instrumento: el músico es quien sabe hacerlo, y mejor. Pero el director posee los conocimientos para lograr la interpretación conjunta.

La gerencia tradicional está estructurada en capas de dirección. La mayoría de esas capas frenan el flujo de información. Por eso se vuelve necesaria una organización cuyo nivel gerencial máximo tenga la habilidad de manejar esa información con mucha rapidez, porque se queda obsoleta en un plazo muy breve. Esa habilidad requiere formación gerencial continua.

Pero además, una empresa no tiene una partitura determinada, sino que se va escribiendo a medida que se la interpreta; por ello los objetivos deben especificar sin ambigüedades lo que se espera, con el complemento de la retroinformación que compare los resultados contra lo previsto, para facilitar el autocontrol. La obligación de transmitir información se hace cada vez más evidente como contribución al objetivo global de la organización.

Drucker basa su teoría en definiciones a su vez propuestas por Peter Senge, quien define a la “organización que aprende” como aquella cuya estructura permite un mejoramiento continuo para alcanzar mejores logros, sobre la base de:

- *Dominio personal* (visión clara, motivación, autodirección)
- *Modelos mentales* (supuestos comunes, cultura organizacional)
- *Visión compartida* (liderazgo)
- *Trabajo en equipo* (sinergia, pensamiento conjunto, compartir conocimiento)
- *Pensamiento sistémico* (dinámica e interacción entre componentes)

Estas organizaciones aprendientes son las gestoras del modelo de gerenciamiento basado en conocimiento e información. Es decir, se pasa a un nuevo modelo con características bien diferenciadas.

Autoridad	→	Conocimiento
Control jerárquico	→	Autocontrol
Estructura poco flexible	→	Organización que aprende
Muchos niveles intermedios	→	Estructura “orquesta”
Directivos	→	Especialistas
Desafío individual	→	Equipos
Dependencia jerárquica	→	Dependencia informacional
Etapa de formación cerrada	→	Formación gerencial continua
Trabajo presencial	→	Teletrabajo
Núcleos aislados de información	→	Tecnología informática convergente

Cuadro 1.1. Transformaciones sustanciales a partir del modelo de gerenciamiento basado en conocimiento e información.

Integrando longitudinalmente esta evolución, se puede apreciar la forma en que la tecnología va delineando los nuevos objetivos organizacionales (Gandara, 2007; Macau, 2007).

Período	Caracterización
Década de 1960	La gestión organizacional se basa en el análisis costo-beneficio. El paradigma tecnológico-organizativo es el industrial clásico: a la automatización de la producción se agrega la automatización del proceso burocrático (con una nueva tecnología).
Década de 1970	La informática había cambiado el proceso operativo de tareas administrativas dentro del dominio de cada departamento, pero globalmente la organización seguía gestionándose igual.
Década de 1980	Las TICs inician el cambio de la naturaleza de los productos, de los procesos de producción y servicios, así como la naturaleza de la competencia y de los sectores económicos mismos (concepto de cadena de producción de valor). El concepto de la cadena de producción de valor permite ver la estructura y las actividades de cualquier organización como un todo integrado. Las TICs adoptan una visión estratégica, conjunta y orientada a los objetivos finales de la empresa.
Década de 1990	Empieza a vislumbrarse una confluencia simbiótica entre TICs e industrias culturales, debido a la convergencia informática y las comunicaciones basadas en Internet. Se reajustan las estructuras. Las organizaciones pasan de modelos tradicionales jerárquicos orientados al mando vertical, propios de la sociedad industrial, a estructuras que tienden cada vez más a la línea de mando horizontal. Las TICs les dan flexibilidad permitiendo agilizar cambios tanto estructurales como culturales, distribuyendo la información a toda la organización de manera rápida.
Siglo XXI	Las estrategias y los criterios operativos y organizativos deben pensarse conjunta e integradamente con la estrategia de uso de las TICs. Las organizaciones empiezan a gestionar información y conocimientos (no solo datos) utilizando las TICs. No es posible pensar la gestión empresarial sin un sistema de información de apoyo. Gibson e Ivancevich (2001) plantean que la acumulación de la información, la responsabilidad de las tomas de decisiones y el manejo de las organizaciones en una sola persona, hacen que el uso de las TICs sea cada vez más imprescindible para cualquier empresa. Ello conlleva un cambio de las estructuras, los procesos y la cultura organizacional: nuevos modelos de gerencia y liderazgo, enmarcados en la sociedad del conocimiento como nuevo paradigma de la sociedad actual. La “informática colaborativa” (groupware) se presenta como especialmente útil en este contexto de conocimiento compartido.

Cuadro 1.2. Redefinición de los objetivos organizacionales en cada período histórico, desde mediados del siglo XX hasta la actualidad.

En su suma, esta ha sido la forma en que se ha desarrollado a lo largo de las últimas décadas el impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el sistema empresarial. A continuación, en el siguiente capítulo, se analizará específicamente la infraestructura tecnológica que requieren las empresas para asistir a sus clientes, trabajar con proveedores y sostener los procesos de negocio.



## CAPÍTULO 2

# Infraestructura de las tecnologías de información

### Introducción

La infraestructura de las *tecnologías de información* (TI) está constituida por recursos de tecnología compartidos que proporcionan la plataforma para las aplicaciones de sistemas de información específicas de la empresa. La infraestructura de TI incluye hardware, software y servicios que se comparten a través de toda la empresa o de las unidades de sus negocios.

En primer lugar, será preciso definir las cuestiones principales del proceso de digitalización. Todo el caudal de información digital que circula por el hardware del computador y sus dispositivos periféricos funciona a través de circuitos electrónicos. La conversión analógico-digital es la que permite transformar una señal analógica (un voltaje) en una representación digital (números binarios). La conversión inversa, digital-analógica, sucede cuando se deben transmitir datos desde el computador (digital) a algún dispositivo de tipo analógico, como puede ser, por ejemplo, un monitor.

Luego se verán los componentes físicos, internos y externos, que constituyen el hardware. Estos dispositivos le permiten al computador recibir datos a través de un medio de entrada, procesarlos automáticamente con un programa previamente almacenado en su memoria y emitir la información resultante a través de un medio de salida. Estos medios de entrada y salida son los que permiten la comunicación entre el computador y el usuario.

Por último, se indicarán las nociones fundamentales sobre software, los programas desarrollados mediante distintos lenguajes de programación que nos permiten controlar el comportamiento de la máquina y su correcta ejecución. El software abarca numerosas aplicaciones informáticas útiles para el campo profesional de la edición, como son los procesadores de textos, las planillas de cálculo y los editores de imágenes.

En definitiva, los temas presentados en este apartado son de gran relevancia ya que hoy en día el conocimiento de las tecnologías no puede limitarse a un simple dominio técnico; se requiere una mirada global y crítica sobre su potencial y el impacto que tiene sobre los sistemas informáticos. En este nuevo escenario, cualquier infraestructura tecnológica siempre será la base material que limitará o potenciará el crecimiento y desarrollo de una empresa.

## **2.1. Definiciones en el mundo digital**

Los computadores manejan información digital. Los escáneres digitalizan imágenes; las plaquetas de sonido digitalizan música; las cámaras fotográficas de última generación obtienen fotos digitales; los equipos robóticos reaccionan a través de dispositivos o sensores digitales; pero, ¿qué es ese proceso de “digitalización” sin el cual casi no es posible entrar en el mundo computarizado?

La información analógica supone una sucesión de valores con diferencias entre ellos tan pequeña como se quiera, aceptando el concepto de “rango continuo de valores”, que define que entre dos valores cualesquiera siempre hay otro intermedio. Si se quisiera mostrar en forma gráfica una señal analógica, se vería como una línea curva continua.

La información digital, en cambio, es del tipo llamado de “valores discretos”, es decir, que entre dos valores definidos no existen otros intermedios. Los circuitos electrónicos consideran solo dos valores posibles: nivel de tensión bajo y nivel de tensión alto; o bien: “0” y “1” (*on/off*).

La conversión analógica-digital supone la selección por muestreo, dentro de un intervalo de niveles y con una frecuencia prefijados, de valores provenientes de una señal continua. Cuantos más niveles se tomen y cuanto mayor sea la frecuencia de las mediciones, más se aproximará la señal digital a la analógica.

En el ejemplo gráfico planteado aquí, la primera señal es una señal continua (analógica, no toma solamente valores exactos). Si se la digitaliza con el mismo intervalo de frecuencia ( $t_1, t_2\dots$ ) pero con menor cantidad de niveles, el computador solo reconocerá los valores de los puntos resaltados en la segunda gráfica, los que sean exactamente ese valor o su aproximación (los otros son indicativos de la poca aproximación que se obtiene a la curva original).

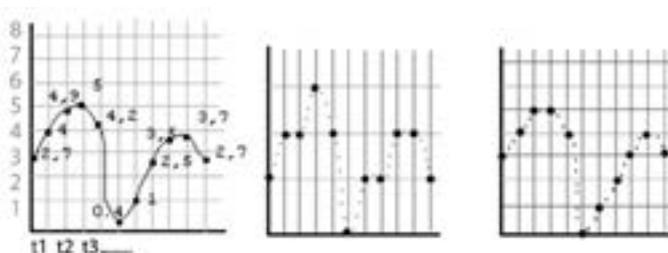


Figura 2.1. Señal analógica y señal digital.

En una segunda digitalización, con la misma frecuencia pero mayor cantidad de niveles, los valores aceptados por el computador a los que tienen que aproximarse las muestras contienen menos margen de error; por ello la tercera curva se aproxima más a la original. Los niveles están definidos por la cantidad de bits portadores de información de la señal. Este tipo de conversión se realiza con la entrada de datos al computador, por ejemplo, desde un escáner; de ahí que cuantos más bits estén asignados al transporte de información (el color, en este caso), mayor será la aproximación al original.

La conversión inversa, digital-analógica, se realiza cuando se deben transmitir datos desde el computador (digital) a algún dispositivo de tipo analógico (por ejemplo, un monitor).

Un computador no maneja palabras o imágenes, sino solo señales digitales, cuya unidad más pequeña es un *bit* (*binary digit*: dígito binario). Un bit puede tomar solo un valor: 0, o 1. Para el manejo de información más compleja se suele usar un conjunto de 8 bits, denominado *byte*. En este caso se podrán manejar  $2^8$  combinaciones posibles de 0 o 1 (equivalentes a 256 codificaciones diferentes). A medida que la complejidad de la información fue creciendo, se hicieron necesarios agrupamientos mayores:

1 Kb (kilobyte) =  $2^{10}$  = 1024 bytes

1 Mb (megabyte) = 1024 Kb

1 Gb (gigabyte) = 1024 Mb

1 Tb (terabyte) = 1024 Gb

Todo este caudal de información digital circula por el hardware del computador y sus dispositivos periféricos, a través de sus circuitos electrónicos. Veamos entonces toda esa infraestructura tecnológica que subyace a las TICs.

Sánchez (2012: 1) define *infraestructura de tecnología de información* (TI) como “los recursos de tecnología compartidos

que proporcionan la plataforma para las aplicaciones de sistemas de información específicas de la empresa”.

Las infraestructuras actuales son el resultado de los constantes y aceleradísimos avances en:

- El microprocesamiento y la nanotecnología
- El multiprocesamiento
- El almacenamiento digital masivo
- La conectividad en red

En función al tamaño y capacidad de procesamiento, se clasificaron a los computadores de la siguiente manera:

Supercomputadores	Para uso científico, debido a su capacidad y velocidad para realizar operaciones matemáticas muy complejas. Trabajan con varios procesadores en paralelo.
Mainframes (grandes computadores)	Equipos muy poderosos para usos en el mundo de los negocios.
Servidores	Equipos para procesamiento de datos en empresas medianas a grandes.
Microcomputadores	Equipos para uso personal, para pequeñas a medianas empresas, y como terminales inteligentes de redes, fijos o portables.

Cuadro 2.1. Clasificación de los computadores por tamaño y capacidad de procesamiento.

La infraestructura de TI incluye hardware, software y servicios que se comparten a través de toda la empresa, o de todas las unidades de negocios de la empresa.

## 2.2. El hardware

La palabra *hardware* designa todo aquello que es físico de un computador, es decir, la circuitería y dispositivos internos

y los dispositivos externos. Debe permitirle al computador recibir datos a través de un medio de entrada, procesarlos automáticamente bajo el control de un programa previamente almacenado en su memoria, y emitir la información resultante de los procesos a través de un medio de salida. Estos medios de entrada y salida actúan como interfaces con el hombre y se los conoce como “periféricos”.

El computador no es una máquina inteligente. Lo único que sabe hacer es ejecutar un conjunto de instrucciones almacenadas en su memoria. Con ellas podrá crear, modificar, borrar o guardar datos.

Todos estos procesos son transparentes al usuario, es decir, no puede verlos. Solamente ve los datos que ingresa y la salida resultante de esos procesos.

Todos los componentes del hardware están conectados al *motherboard*. En él se encuentran el microprocesador o unidad central de procesamiento (CPU), la memoria RAM, ROM, circuitos impresos o buses, puertos paralelos y seriales, y *slots* o zócalos de conexión para dispositivos PSI, IDE, SATA, etcétera.

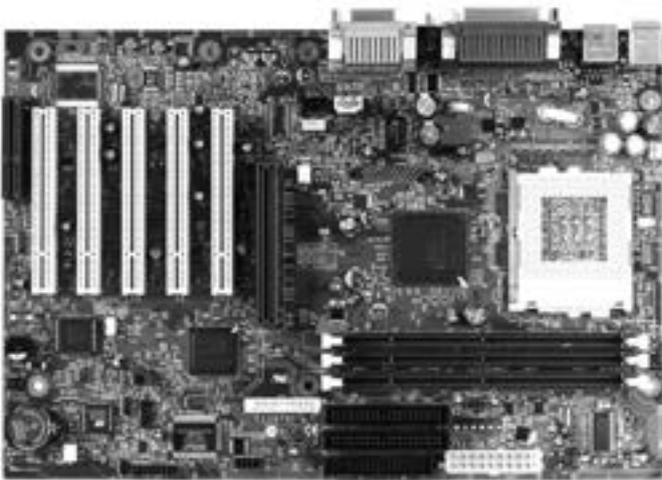


Figura 2.2. Vista de un motherboard y sus conexiones integradas.

Los elementos que realizan el procesamiento son: la *unidad central de procesamiento* (CPU) y la *memoria principal* o RAM.

Los zócalos son medios de comunicación entre los periféricos y la CPU; por ello se debe tener en cuenta la compatibilidad entre ellos. Se desarrollaron con el tiempo varias arquitecturas estandarizadas para facilitar esta comunicación. La primera fue la arquitectura ISA, que permitía una transferencia de 8 y 16 bits con una velocidad bastante baja (8 Mhz). Era la utilizada por IBM en sus primeros computadores personales. Western Digital desarrolló mas tarde su interfaz IDE. La necesidad de conectar múltiples dispositivos multimediales y almacenamientos masivos llevó a la creación del estándar SATA, que es el actualmente utilizado.

### 2.2.1. Unidad central de procesamiento

La unidad central de procesamiento (CPU) de una microcomputadora es el chip microprocesador (Intel, AMD, etcétera). Actualmente opera con 64 bits (esto es, traslada información en grupos de 64 bits a través de sus buses en forma paralela), y contiene varios núcleos que le permiten ejecutar simultáneamente instrucciones en cada pulso de reloj, si una no es dependiente del resultado de la otra.

Está dividida en dos partes: la *unidad de control*, y la *unidad aritmético-lógica*.

La unidad de control (UC) es la encargada de dirigir la ejecución de los procesos, determinando el orden de ejecución de cada instrucción. Es algo así como el “director” que gobierna su funcionamiento. Trae de la memoria las instrucciones de un programa, las interpreta y da las órdenes a los elementos del ordenador en la secuencia adecuada para que la instrucción se ejecute correctamente.

La unidad aritmético-lógica (UAL) es la que, bajo el control de la UC, ejecuta los procesos aritméticos (suma,

complementación, etcétera) y lógicos (*and*, *or*, etcétera). Básicamente, se encuentra formado por un *circuito* que es el que se encarga de realizar propiamente las operaciones, y por un conjunto de *registros* que son biestables (solo dos estados posibles), capaces de almacenar datos modificables por las operaciones del computador. Estos registros tienen líneas de entrada por las que se ingresan nuevos datos al registro: líneas de salida para poder extraer los datos del mismo, y líneas de órdenes que activarán la escritura o lectura de los datos.

Cada vez que se activa la orden de lectura, el registro presenta los datos que contiene para ser tomados por el elemento que lo requiera. Esta operación no destruye el contenido del registro. Cuando se activa la orden de escritura, el registro actualiza su contenido con los nuevos datos presentes en las líneas de entrada. Lógicamente, el contenido anterior del registro se pierde.

Entre dos registros pueden efectuarse operaciones de transferencia de datos, pues se hallan conectados a través de buses que son líneas que conectan un conjunto de elementos que transfieren datos entre ellos. Pueden ser buses de *datos* (transportan solo datos o instrucciones), de *direcciones* (transportan la posición de la memoria central que va a ser leída o escrita), y de *control* (transportan las señales que gobiernan los dispositivos). Todos ellos son externos a la CPU. La operación de transferencia debe tener en cuenta que no se puede efectuar una operación de lectura simultánea sobre dos registros, pues no podrían volcar a la vez su contenido en el bus, pero el contenido del bus puede ser escrito simultáneamente en dos registros diferentes. Debe quedar en claro que el bus no es un dispositivo de almacenamiento sino de transferencia; el registro solo estará conectado al bus cuando necesite realizar alguna operación de lectura o escritura.

## 2.2.2. Memoria principal

La memoria principal almacena datos o programas que pueden ser recuperados cuando cualquier elemento del computador lo requiera. La celda de memoria es el elemento unitario de la memoria principal que permite almacenar solamente dos estados (0 o 1) en un bit. Para poder representar un caracter se maneja en memoria la unidad mayor llamada *byte* (8 bits). Podríamos definirla entonces como un conjunto ordenado de celdas, denominadas “posiciones de memoria”, a las que se puede acceder por medio de un número que las identifica unívocamente y que se conoce como *dirección* de memoria. Está dividida en dos tipos: memoria ROM (*read only memory*) o BIOS, donde se encuentra permanentemente la información básica para el funcionamiento inicial del computador; y la memoria RAM (*random access memory*), que almacena los datos y programas que se ejecutarán a voluntad del usuario, pero que no mantiene la información si se corta el suministro de energía.

La memoria caché es un tipo de memoria RAM muy rápida donde se van almacenando los datos más recientemente utilizados por los programas en ejecución, y que el microprocesador necesita utilizar reiteradamente.



Figura 2.3. Vista plana de una memoria.

Con la velocidad del cambio tecnológico es muy probable que a todo usuario se le plantee en algún momento la necesidad de una expansión de la memoria principal del sistema, ya sea para obtener una mayor velocidad de su computador,

o bien para poder ejecutar software de última generación que generalmente requieren mucha cantidad de memoria. En esta circunstancia, lo primero que se debe verificar es la compatibilidad del tipo de memoria instalada en el motherboard.

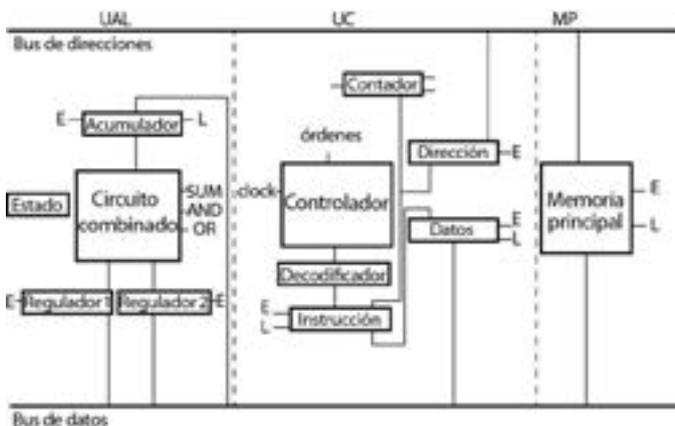


Figura 2.4. Esquema simple de CPU y su memoria principal.

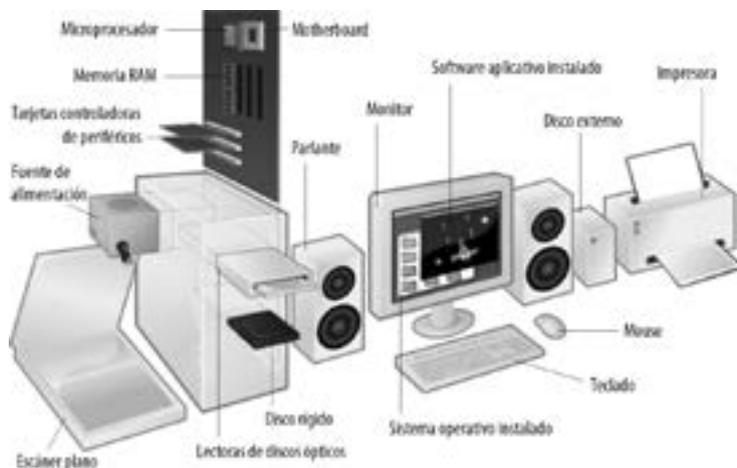


Figura 2.5. Una visión integral de un equipamiento computarizado.

### 2.2.3. El funcionamiento del computador

Cuando se enciende el computador, inmediatamente el microprocesador que recibe corriente envía una orden a la memoria ROM del BIOS donde se encuentran grabadas las rutinas de autoarranque. Si no existiera el BIOS con ese conjunto de instrucciones grabadas en su memoria, el sistema del computador no podría cargar en memoria el *sistema operativo*, programa sin el cual no funcionaría el resto de los programas instalados en el ordenador.

El BIOS comienza a ejecutar una secuencia de pruebas para reconocer la placa de video, la memoria RAM, las unidades de discos, el teclado y todos los otros dispositivos de hardware conectados al computador.

Una vez que el BIOS termina de chequear las condiciones de funcionamiento de los diferentes dispositivos, si no encuentra nada anormal, continúa el proceso de arranque.

Localiza primeramente la información de configuración: la fecha y la hora actualizada, la configuración de los puertos y la dirección en el disco rígido donde cargar el sistema operativo. Una vez que el BIOS extrae del disco rígido el sistema operativo y lo pasa a la memoria RAM, ese programa es el encargado de controlar todo el trabajo que ejecuta el computador. A continuación, el usuario podrá cargar la aplicación que necesite usar.

Cuando se carga cualquier programa o aplicación en la memoria principal para ser ejecutado, almacena en el registro *contador* la dirección de la siguiente instrucción del programa (o sea, la primera). Esta dirección es enviada al *registro de direcciones de memoria*, sitio que la almacena mediante la instrucción de escritura que posee. No cuenta con una instrucción de lectura porque el contenido de este registro es enviado siempre a la línea de salida y está siempre presente en el bus de direcciones externo.

La *unidad de control* activa la orden de lectura de la memoria principal, que con la dirección presente en el bus de

direcciones accede a esa celda y vuelca el contenido en el bus de datos. Desde allí son escritos temporalmente al *registro de datos* de la unidad de control. Entonces es transferido al *registro de instrucciones* a través de su instrucción de escritura.

Este registro de instrucciones está dividido en varios campos, de los cuales mencionaremos, solo a los fines de continuar con la explicación: el *código de operación*, que es transferido directamente al *decodificador*; y un campo que según el tipo de direccionamiento usado puede contener el operando o la dirección donde se encuentra efectivamente el operando en memoria. De acuerdo al tipo de que se trate, se transferirá al registro de datos o al registro de direcciones, volviéndose a repetir todo el ciclo. Las instrucciones de los programas almacenados se encuentran generalmente en forma secuencial, es decir, que cada instrucción se encuentra en memoria en posiciones contiguas. Para ello, el *registro contador* tiene una orden especial que es la de incremento, que suma 1 a la dirección de memoria ejecutada para así obtener la siguiente. Pero, en el caso de un salto en el programa, el registro de direcciones recibe directamente del registro de instrucciones la nueva dirección.

Cuando ya se ha obtenido el operando, este es escrito en el registro 1 de la UAL. El segundo operando es escrito en el registro 2. El contenido de estos registros está siempre presente en las entradas del circuito, el cual ya habrá recibido de la unidad de control la orden correspondiente a ejecutar sobre estos operandos. El resultado de la operación realizada por el circuito es escrito en el *registro acumulador*. Según la instrucción, volcará su contenido mediante la orden de lectura en el bus de datos o el registro 2 para el caso de operaciones encadenadas.

Si va al bus de datos, deberá ser almacenado en memoria, por lo tanto la unidad de control activará la orden de escritura de la memoria principal, que buscará en el bus de *direcciones* la posición donde deberá guardar los datos presentes en el bus de *datos*.

El *registro de estado* asociado al circuito le indicará al computador mediante un conjunto de señales (o *flags*) el desbordamiento de la capacidad del acumulador, si se trata de un resultado negativo.

Ahora bien, en todo este dispositivo solo puede realizarse una orden a la vez; por lo tanto, el circuito de control requiere de un reloj (o *clock*) cuyos pulsos indiquen el momento de disparar una nueva orden sin interferir con la anterior.

#### 2.2.4. Periféricos

De nada sirve poder realizar todas estas operaciones si no pueden ser mostradas al exterior. Para ello se requiere de un conjunto de instrucciones de *entrada/salida* que transfiera la información contenida en la memoria del computador a cualquier dispositivo externo. Estas instrucciones son manejadas por una interfaz que gestiona el intercambio entre la CPU y el dispositivo externo; a este dispositivo se lo denomina “periférico”.

Deben realizarse tres operaciones básicas:

- 1°) Identificar al periférico al que se desea acceder mediante una dirección única.
- 2°) Verificar el estado actual del mismo (*on/off*, realizando otra operación, etcétera).
- 3°) Especificar la función a realizar (entrada o salida de datos, pruebas de estado, etcétera).

El controlador, que puede encontrarse físicamente en el periférico o en el motherboard, es el encargado de gestionar y dirigir el comportamiento del dispositivo (por ejemplo: movimiento del cabezal, desplazamiento de papel), de acuerdo a lo indicado por la interfaz.

Esta interfaz es un bus dedicado a las operaciones de entrada/salida que maneja datos, direcciones de periféricos,

señales de control de estado y una línea de sincronización de las velocidades de los distintos periféricos con la CPU. Esta sincronización hace que la interfaz funcione como un almacenamiento temporario de los datos destinados al periférico, ya que estos son mucho más lentos que la CPU.

Las interfaces pueden ser *paralelas* o *seriales*. En la primera, los datos se envían en grupos de múltiplos de 8 bits todos a la vez. En la otra, en cambio, son enviados como una sucesión de bits, uno por vez, por lo tanto es mucho más lenta.

Los periféricos propiamente dichos pueden ser de *entrada*, de *salida* o de *entrada/salida*.

## a) Periféricos de entrada

Los periféricos de entrada permiten que el computador reciba datos del exterior. Los de uso más frecuente son: teclado, mouse, escáneres, lectores ópticos, micrófonos y cámaras web.

### **Teclado**

El teclado consiste en una matriz de pulsadores de contacto que tiene asociado un decodificador de filas y un decodificador de columnas junto con un controlador, un almacenamiento temporario (o *buffer*) y los conectores con la CPU. Cada tecla es identificada como una posición (x, y) en la matriz que forman sus conectores eléctricos. Los modelos varían de acuerdo al tipo de mecanismo —cableado o inalámbrico—. Otras diferencias pasan fundamentalmente por el diseño (ergonómico o tradicional), la sensación de cada tecla (formato de la tecla y su adaptación al tacto), y la presión y desplazamiento necesarios. La sensación de mecanografiar sobre un teclado de los llamados “duros”, donde se aprecia una señal audible al activarse la tecla, es totalmente distinta a la de los llamados “acolchados”, que

no producen ningún ruido; ninguno es necesariamente mejor que el otro: siempre depende de cada usuario.

En cuanto a la disposición de las teclas, las letras siguen la distribución QWERTY,<sup>1</sup> no así las teclas propias de un computador (*enter*, *backspace*, la barra invertida, etcétera).

### **Mouse**

El mouse consta de una luz láser cuyo desplazamiento o rotación indica a los sensores ópticos los desplazamientos del cursor en la pantalla.

### **Escáneres**

Los escáneres exploran un documento con variado nivel de resolución, digitalizan la imagen y la almacenan para ser tratada luego por el computador. Requieren programas especiales de instalación. Para digitalizar la imagen, traducen los datos de entrada a datos binarios, en lo que se conoce como mapa de bits, siendo esta la forma en que puede ser leída y manipulada por un computador mediante software de tratamiento de imágenes. Se trata de un proceso de conversión “analógico-digital”.

El tipo de escáner varía en función de la tecnología de captura de datos que utilice.

Los escáneres CCD (*charge coupled device* o “dispositivo de carga acoplada”), planos, son los más comunes y accesibles económicamente. Pueden ser del tipo *flatbed*, que permiten capturar una imagen desde un soporte rígido (por ejemplo, un cartón muy grueso), o bien *sheet feed*, que son los que deslizan el documento por una abertura, en forma similar a un fax. En este caso el soporte debe ser flexible. Una variante es el escáner de trayectoria, que consta de un

---

1 Distribución establecida a fines del siglo XIX para las máquinas de escribir, cuyo nombre proviene de las primeras seis letras de la fila superior de teclas. Esta disposición del teclado, naturalizada a lo largo del siglo XX, se trasladó finalmente a los teclados de los computadores personales para facilitar el reemplazo de las máquinas de escribir en los ámbitos laborales.

brazo que contiene los sensores. Esta disposición permite el escaneo con las hojas hacia arriba, y es muy usado en volúmenes antiguos o en mal estado de conservación que no permiten un excesivo manipuleo.



Figura 2.6. Dos tipos de escáner plano: de mesa y de trayectoria.

El funcionamiento de un modelo de tipo *flatbed* es el siguiente: un tubo lumínico, similar a un tubo fluorescente pequeño, se desplaza por debajo del vidrio donde se colocó la imagen a digitalizar, barriendo línea por línea la totalidad de su superficie. A través de espejos la luz es reflejada y pasa por un filtro que la descompone en los tres colores básicos RGB (*red-green-blue*: rojo, verde y azul). El CCD capta estas señales identificando la intensidad y la frecuencia.

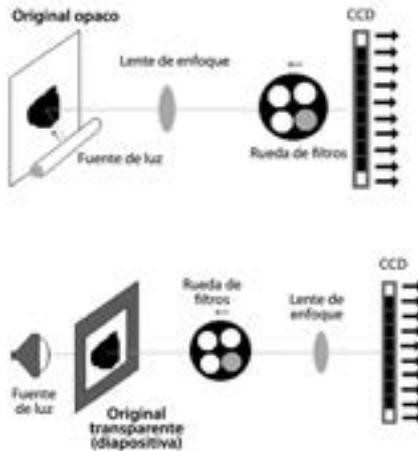


Figura 2.7. Funcionamiento de un escáner plano (adaptado de Fuenmayor, 1996).

Con estos dos parámetros, los transforma en bits y la placa controladora del escáner los trasmite al computador. Si la digitalización es a color, el escáner registra diferentes intensidades de tonos para cada uno de los tres colores primarios, de modo que la suma de los tres compone la imagen a color. En el computador, el software de captura de imágenes mostrará la misma en pantalla y permitirá almacenarla en determinados formatos.

Por su parte, el escáner PMT (*photo multiplier tube* o “tubo foto-multiplicador”) permite una mejor calidad de imagen. El PMT “multiplica” el impulso capturando un rango de densidad mucho mayor; pero su costo es muy elevado, lo que los hace inaccesibles para uso hogareño y para pequeñas empresas. Entre los más sofisticados encontramos los escáneres de tambor y los que permiten digitalizar diapositivas o negativos fotográficos.



Figura 2.8. Frente de un escáner de tambor.

El modo de funcionamiento de los escáneres “de tambor” es el siguiente: la imagen se sujeta a un tambor giratorio pasando por debajo de un cabezal que emite un haz de luz que capta y transmite la intensidad de cada píxel (no de la línea)

al PMT; el fotomultiplicador tiene un tubo al vacío donde la señal lumínica choca produciendo un impulso eléctrico.

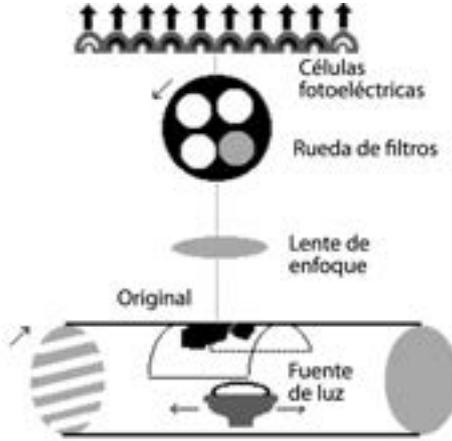


Figura 2.9. Funcionamiento de un escáner de tambor (adaptado de Fuenmayor, 1996).

Además de la tecnología de captura, los escáneres se diferencian entre sí por su resolución, la profundidad del color y el formato.

— *Resolución*: va en función de la cantidad de puntos o píxeles por pulgada de superficie (dpi). La resolución estándar (que es a la vez el límite óptico) es de 600 dpi. Por interpolación se pueden obtener hasta 9600 dpi. La interpolación consiste en generar bits extras como promedio entre el anterior y el siguiente para obtener una mayor resolución.

— *Profundidad del color*: va en función de la cantidad de bits por píxel. La cantidad de píxeles influye directamente en la cantidad de colores y tonos que se alcanza (gama de valores tonales o gama dinámica). Un solo bit permite obtener imágenes monocromáticas (blanco o negro). Los escáneres estándares manejan 24 bits; otros ofrecen 30 y 36 bits. Como el escáner trabaja con los tres colores básicos (RGB), divide los

bits disponibles asignando tercios a cada uno: si el escáner es de 24 bits asignará 8 bits al color rojo, 8 al verde y 8 al azul; si fuera de 36 bits, asignaría 12 a cada uno, que implica una mayor cantidad de tonos (el 50% de cada color).

— *Formato*: pueden ser de media página (o de mano) y de página completa. Los primeros ya han caído en desuso, por la disminución del costo de los de página completa, y además por su dificultad de manejo.

Otra prestación muy importante que brindan los escáneres es la posibilidad de capturar un texto y poder editarlo para modificarlo. Esto lo pueden hacer a través de un OCR (*optical character recognition* o “reconocimiento óptico de caracteres”), que es un software que transforma el texto-imagen que captura inicialmente el escáner (y que no es posible editar como texto) en caracteres binarios ASCII<sup>2</sup> que pueden ser modificados mediante cualquier procesador de texto.

Utilizan dos técnicas de reconocimiento;

— *Comparación de patrón o matriz*: reconoce a los caracteres comparando el mapa de bits del carácter, píxel por píxel, sobre una base de datos de cada carácter posible, por lo que se requiere actualizar el producto con cada fuente nueva.

— *Extracción de característica*: compara una imagen con el carácter examinando ciertas cualidades, por ejemplo, el círculo de la “o”, o los trazos curvos de la “m”. Este método es mucho más efectivo.

Debe tenerse en cuenta que cuanto más pequeño sea el tamaño del carácter y el tipo de espaciado y proporcionalidad,

---

2 *American standard code for information interchange* (código estándar estadounidense para el intercambio de información). Código de caracteres basado en el alfabeto latino, diseñado a partir de las series de códigos utilizados anteriormente en telegrafía, y que se utiliza en la actualidad en los sistemas informáticos para representar textos y controlar dispositivos asociados al manejo de texto.

más resolución en la captura se requiere, pero también se consume más memoria y tiempo. Algunos productos más sofisticados incluyen alfabetos no latinos (caracteres japoneses, por ejemplo), diseño de página (columnas y tablas) y encabezados, entre otros elementos.

### ***Lectores ópticos***

Actúan directamente sobre la pantalla o sobre una tableta digitalizadora, señalando un punto específico que es detectado por el programa asociado al dispositivo utilizando el barrido luminoso del láser. Un ejemplo son los lectores de códigos de barra.

### ***Micrófonos***

El micrófono capta el sonido analógico del exterior y permite que la señal sea guardada en formato de archivo digital en la computadora.

### ***Cámaras web***

Las cámaras web captan las imágenes analógicas del exterior e incluso el sonido, enviándolos a la computadora para su procesamiento digital.

## **b) Periféricos de salida**

Los periféricos de salida son los que reciben datos del computador y los muestran al usuario. Los más frecuentes son: monitores, impresoras, auriculares, plotter y proyector multimedial.

### ***Monitores***

Los monitores tienen por finalidad mostrar caracteres para su lectura en pantalla. Los primeros eran de tipo catódico y monocromos (verdes, ámbar, y blancos), pero en la

actualidad son de tipo LCD o LED.<sup>3</sup> Son de espesor muy reducido, y su tecnología se basa en el giro de las moléculas de cristal y el brillo que adquieren cuando se les aplica un estímulo eléctrico. Las primeras solo lograban un color amarillo azulado, pero cambiando la tecnología de matrices pasivas a matrices activas que controlan la intensidad y el brillo, se lograron gamas extensas de colores con muy alta resolución.

Cada monitor requiere de una plaqueta controladora de video. Hoy en día son de alta resolución y trabajan en modo gráfico, lo que permite mayor cantidad de puntos por línea. Las más comunes son de 1280 x 1024 en 16 millones de colores (se los llama “True color”).

Constan de una memoria donde se almacena la información digitalizada. La resolución y el número de colores están determinados por la memoria instalada en la tarjeta adaptadora de video. Esta tarjeta y la CPU son las responsables de la velocidad del manejo de imágenes (el monitor no tiene ningún efecto sobre ella). El número de colores necesarios dependerá de las aplicaciones que más se usen. Si solo maneja textos, 16 colores son suficientes; si debe realizar gráficos o diagramas, 256 colores serán suficientes; pero para trabajos de autoedición y procesamiento de fotografías son necesarios 16 millones de colores (True color). Mientras más resolución tenga la imagen, mas información hay que procesar para mostrarla en pantalla. Es posible mejorar este proceso utilizando un microprocesador más rápido, pero esta mejora está limitada al momento en que la velocidad del procesador supera la del bus de transmisión.

Otra opción es el acelerado. Las plaquetas aceleradoras de video liberan a la CPU de los cálculos adicionales que debe hacer en el caso de uso de operaciones como el “zoom”

---

3 Pantallas delgadas y planas que pueden mostrar la información al usuario en paneles policromáticos, y que se distinguen además por tener un bajo consumo de energía.

o la rotación de figuras tridimensionales, haciendo mucho más veloz la operación al trabajar en paralelo con el microprocesador principal del equipo. Reciben instrucciones codificadas —no información píxel por píxel—, sobre cómo dibujar una línea o rellenar con un color, y realizan la transferencia de información para mover un área de la memoria a otra mediante bloques de bits.

### ***Impresoras***

Las impresoras vuelcan a papel la información producida por el computador. Necesitan también de una plaqueta controladora con memoria. Según el modo de impresión, se clasifican en impresoras *con impacto* o *sin impacto*.

Las de impacto más comunes son las de *matriz de puntos*. El mecanismo de impresión está compuesto por un cabezal que contiene una matriz de agujas. De ellas solo impactan el papel las que componen el carácter a través de una cinta entintada. La calidad de impresión es pobre pero permiten papel continuo y doble ancho.

Las de no impacto tienen la ventaja de eliminar el ruido que en las anteriores suele ser molesto. Además, la calidad de impresión es excelente pero no son de aplicación en el caso de formularios con múltiples copias por carbónico, y solo recientemente se les puede cargar formularios continuos. Pueden ser láser, a chorro de tinta o de transferencia térmica.

En el primer caso, el elemento de impresión es un rayo láser de baja potencia que es modulado por un dispositivo que dibuja el carácter sobre un cilindro que se carga electrostáticamente solo en los lugares expuestos al rayo láser. Allí se adhiere un polvo o “tónor” al rotar el cilindro sobre el recipiente que contiene este polvo. Inmediatamente, pasa la hoja sobre el cilindro transfiriéndose el tónor al papel, que es calentado para que se adhiera definitivamente. Imprimen los colores primarios variando la intensidad. La impresión es de alta calidad, tanto en color como en blanco y negro.

En el caso de las de chorro de tinta (o *ink-jet*), el sistema consiste en un cabezal con muchas agujas a través de las cuales sale un spray de tinta solo en aquellas que corresponden al carácter. Es decir, a diferencia de las láseres, utilizan la técnica de mezclar colores primarios CMYK en celdas o píxeles (llamada *dithering*), donde varía el tamaño de cada punto de color dentro del píxel, de modo que define un efecto óptico de intensidad. Dentro de esta técnica de impresión hay dos sistemas: el de chorro de tinta piezoeléctrico, y el térmico.

El primer sistema impulsa la tinta utilizando piezas mecánicas. Esto resulta en impresoras de muy buen precio, pero la tinta líquida puede secarse obstruyendo el mecanismo de inyección, y en imágenes muy densas puede arrugarse el papel. La tinta se encuentra almacenada en dos cartuchos, uno negro y otro CMY (cyan, magenta y amarillo).

El sistema térmico o de burbuja calienta un elemento ubicado a la salida de cada aguja del cabezal, haciendo que la tinta comience a hervir y vaporizarse, generando una “burbuja”. A medida que esta burbuja aumenta de tamaño empuja tinta fuera del eyector. La tinta se encuentra almacenada en cuatro cartuchos de tinta líquida, uno para cada color CMYK.

En general, estas impresoras no son muy voluminosas y utilizan papel común (tamaño máximo: DIN A4). Como la impresión se realiza en una sola pasada, no existe el problema de registro de color en la hoja. Para que con una impresora se pueda obtener una salida similar a la que se obtendría en una imprenta, debe tener certificación Pantone, que es el estándar que normalmente se utiliza en el área de las artes gráficas.<sup>4</sup> Estas impresoras generalmente no tienen esta certificación.

---

4 Sistema de definición cromática para la identificación, comparación y comunicación del color, cuya ventaja es que cada una de las muestras está descrita numéricamente y, por lo tanto, una vez seleccionada, es posible reproducir el color asociado cada vez de manera exacta. En principio estandarizado ampliamente para las artes gráficas, se ha extendido a otros sectores que también trabajan con el color (diseño web, textil, plásticos, etcétera). El sistema está registrado como propiedad intelectual de la compañía (Pantone Inc.) que lo ha creado.

Finalmente, las de transferencia térmica son impresoras voluminosas, pesadas y más caras que las anteriores, pero son más rápidas y la calidad de impresión es notablemente mejor. Tienen certificación Pantone. Constan de tres elementos:

— Cabezal de impresión térmica: es un peine de electrodos direccionables que generan cada punto físico impreso.

— Cinta de poliéster (o *ribbon*): puede ser monocroma, de tres o de cuatro colores. En estos casos la cinta está dividida en tramos donde cada sector contiene resina o cera de un solo color. Cuando el cabezal de impresión calienta la cinta, las tintas pasan al papel. Si es una impresión con cinta de tres colores, el papel tendrá que pasar tres veces delante del cabezal. Para una buena impresión, el contacto de la cinta con el papel debe mantenerse en forma uniforme, para que la transferencia sea uniforme.

— Papel de acabado suave o transparencias: debe ser colocado con precisión en cada pasada para asegurar la alineación exacta en la separación de colores, y debe pasar frente al cabezal a una velocidad uniforme. Para ello almacena previamente la imagen en la memoria de la máquina, que es mucho mayor que en las otras impresoras, y permite seguir trabajando con el computador. El papel puede ser en hojas sueltas o en un rollo que se coloca en el interior de la impresora, que lo corta de acuerdo a lo programado por el usuario.

### **Plotter**

El plotter realiza la impresión mediante trazos continuos con una pluma que traza el dibujo sobre el papel. Puede disponer de varias plumas, incluso con colores diferentes, y se utiliza papel de calidad normal pero muy ancho, ya que el uso más común es para diseño, ingeniería o arquitectura, como salida de graficadores CADs (sistemas de diseño asistido).

### ***Auriculares***

Los auriculares reciben las señales de audio digital del computador y las transforman en sonido analógico.

### ***Proyector multimedial***

El proyector multimedial recibe la señal de video del computador y la transforma por medio de espejos, permitiendo proyectar imágenes hacia una superficie o pantalla.

## **c) Periféricos de entrada/salida**

Discos rígidos y flexibles, CD, DVD y *Blu-Ray*, discos o almacenamientos externos, cámaras fotográficas digitales, impresoras multifunción y monitores con pantalla táctil, son todos periféricos de entrada/salida, ya que pueden transferir los datos desde y hacia la CPU.

### ***Discos rígidos***

Los discos rígidos están fabricados con una aleación de aluminio, recubiertos con una capa magnética. En los grandes equipos los discos rígidos forman “packs” de varios discos centrados en un sistema de rotación único. Cada disco tiene un cabezal de lectoescritura por cara sostenidos por brazos de acceso que forman el llamado “peine”. Los discos giran a velocidades muy altas, mayores en los equipos de porte grande respecto a los computadores personales donde solo hay un disco o a lo sumo dos. Todo el “pack” viene herméticamente cerrado en una carcasa que impide la entrada de polvo ambiental. La capacidad de almacenamiento aumenta día a día y ya tenemos discos rígidos para computadores personales de más de 1 Tb.

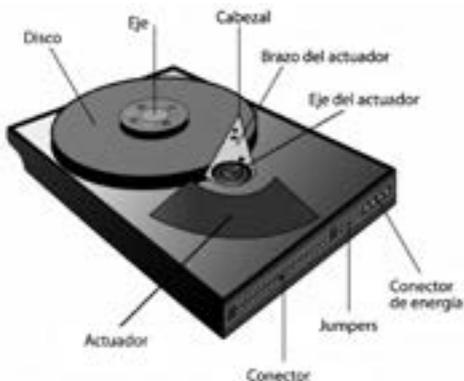


Figura 2.10. Descripción de las partes de un disco rígido.

El disco está conectado al motherboard a través de interfaces o controladoras. Estas pueden ser IDE O SATA. Al solicitarle datos almacenados en él, se acciona el motor de rotación. La controladora lee automáticamente la Tabla de distribución de los archivos dentro del disco y posiciona las cabezas en la pista y sector correspondiente al archivo solicitado. Se inicia entonces la transferencia de señales a la controladora.

En la operación de escritura las cabezas orientan las partículas magnéticas de la superficie del disquete en un sentido u otro, según sean ceros o unos. En una operación de lectura, el cabezal detecta la posición de las partículas magnetizadas y las interpreta como 0 y 1.

### ***Discos flexibles***

Un primer dispositivo de almacenamiento, ya en desuso, eran los discos flexibles. Se requería de una unidad de lectura y grabación. En un principio eran de 5 1/4" con 1.2 Mb de capacidad, y luego evolucionaron en cuanto a capacidad, pero hoy en día son muy poco utilizados. El modo de lectura y grabación no difiere fundamentalmente de los discos rígidos.

### ***CD, DVD y Blu-Ray***

Los CDs y DVDs<sup>5</sup> están fabricados en policarbonato, con un tamaño de 5 1/4". Por su mayor capacidad, los DVDs han desplazado a los CDs ya que pueden almacenar más de 4 Gb. No utilizan tecnología magnética sino óptica. Pueden ser de única escritura o regrabables. La grabación se realiza mediante láseres sobre un disco vacío al que va alterando la superficie brillante. La lectura se basa en la detección de estas alteraciones mediante un rayo láser que mide la reflexión de la luz en la superficie. Los datos están grabados como serie de crestas y valles de unos 0.7 micrones, que el rayo interpreta como 0 y 1 según el tipo de reflexión que producen las crestas o los valles. Esta tecnología permite una altísima densidad de grabación sin la posibilidad de los errores que podían producirse en los discos magnéticos. Ya en este siglo, se desarrolla el *Blu-Ray*, un almacenamiento también óptico pero de capacidad muy superior al DVD (25 Gb por capa), lo que permite guardar formatos multimediales de alta definición.

A estos dispositivos se los clasifica según su velocidad de transferencia de datos, directamente proporcional a la velocidad de rotación. Los primeros fueron 2x, pero actualmente superan los 48x.

### ***Discos o almacenamientos externos***

Los discos o almacenamientos externos reciben y envían información al computador por medio del puerto USB (*universal serial bus*). Este tipo de unidades permite recibir datos de la computadora para grabarlos en los discos externos (memorias flash, discos magnéticos externos, discos portables, pendrives, etcétera) y enviar datos que ha leído desde su almacenamiento interno a cualquiera de estos dispositivos externos. El USB es un estándar de conectividad entre

---

5 *Compact disc* (disco compacto) y *digital versatile disc* (disco versátil digital), respectivamente.

computadores, periféricos y dispositivos electrónicos. Los primeros identificaron su velocidad de transmisión como 1.0, pero actualmente ya son 3.0.



Figura 2.11. Frente de distintos tipos de conectores USB.



Figura 2.12. Vista de lado de un pendrive.

### ***Cámaras fotográficas digitales***

En las cámaras fotográficas digitales, la luz de la imagen pasa por la lente, y esta se refleja en un filtro RGB que descompone la luz en tres colores básicos. Esta división de rayos se lleva a cabo en un chip sensible a la luz que actúa como un dispositivo CCD (de carga acoplada), asignando valores binarios a cada píxel. Los datos digitales son almacenados en la misma cámara o transferidos al computador para su almacenamiento por medio de un puerto USB.

### ***Impresoras multifunción***

Las impresoras multifunción pueden ser, o bien de porte hogareño, o más sofisticadas, para uso en oficinas. Poseen funciones de entrada y salida dentro de un único dispositivo físico:

- Impresora
- Escáner
- Fotocopiadora, ampliando o reduciendo el original
- Fax
- Lector de tarjetas para impresión directa de fotografías de cámaras digitales
- Disco duro para almacenar documentos e imágenes

Los discos duros como almacenamiento en estos casos, son las unidades más grandes utilizadas en oficinas.

### ***Monitor con pantalla táctil***

El monitor de pantalla táctil consta de una pantalla que mediante un toque directo sobre su superficie permite la entrada de datos y órdenes al computador, a la vez que muestra al usuario los resultados del procesamiento desde el computador.

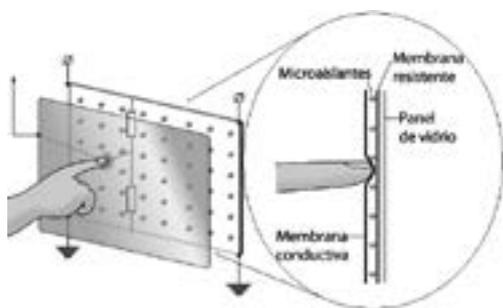


Figura 2.13. Elementos que componen una pantalla táctil.

## 2.3. El software

El software lo forman los programas de la computadora. Un programa es una serie de instrucciones que deben ser interpretadas por la máquina, más un conjunto de datos que le permiten ejecutarlo.

Todos los computadores procesan instrucciones en el llamado *lenguaje de máquina*. Estos lenguajes utilizan códigos numéricos para representar las operaciones básicas del computador (suma o comparación de números, por ejemplo).

Los primeros programadores debieron escribir los programas en este lenguaje de máquina. Luego se fueron creando otros lenguajes con instrucciones generalmente en inglés, pero ahí se generó otro problema: el computador necesitó un *traductor*. Gracias a esto la programación es más sencilla y, a medida que fue aumentando la complejidad de estos traductores, los programadores han podido utilizar lenguajes de programación que se parecen cada vez más a los lenguajes naturales.

De todas formas, la optimización de los recursos disponibles, el flujo de instrucciones o la asignación de memoria son tareas que realiza un software especial que se llama *software de base* o *sistema operativo*.

El sistema operativo tiene programas o rutinas residentes en memoria y que forman el “cargado inicial”, más otras rutinas que se encuentran en el disco y que son las que se van a buscar como paso inmediato a la carga inicial.

Constituye la “inteligencia” básica del computador ya que, por sí mismo, este no sabe realizar ninguna tarea.

Estas rutinas se encargan de las siguientes tareas:

Programación de trabajos	El sistema acepta trabajos y distribuye los recursos para cumplir con ellos. Algunos sistemas operativos se limitan a distribuir los recursos según el orden de recepción de los trabajos, es decir, que los primeros en entrar son los primeros en ser atendidos. Otros, en cambio, reconocen un código de prioridades definido por el usuario para la asignación.
Despacho de programas	Se llama <i>despacho</i> a la transferencia del control de la unidad central de procesamiento a un programa para que se ejecute.
Comunicación con el operador	Para notificarle el inicio y terminación de cada trabajo, o señalarle cualquier condición fuera de lo común (por ejemplo, errores en los dispositivos de salida).
Comunicación con los periféricos	El sistema incluye programas que mantienen transparentes al usuario todos los detalles de la comunicación con cada periférico (por ejemplo, verificación de impresora encendida).
Coordinación de procesos concurrentes	Un procesador corriente que debe atender a varios usuarios (multiusuario) debe ejecutar varios trabajos, alternando entre ellos muy rápidamente. Lo hace aprovechando períodos de inactividad de un trabajo para ocuparse de otro. Esto se denomina “procesamiento multitarea”.
Administración de memoria	Como la memoria es un recurso limitado, debe distribuirla entre todos los trabajos aceptados. Puede hacerlo de una forma muy simple, dividiéndola en partes iguales, hasta usar esquemas algorítmicos complejos para trasladar parte de los datos a los almacenamientos secundarios (discos rígidos).

Cuadro 2.2. Tareas de rutina del sistema operativo.

El sistema operativo también maneja una serie de programas llamados *utilitarios* que funcionan como herramientas auxiliares para mantenimiento y reparaciones del sistema. Se incluyen en esta categoría los programas para copiado de archivos a otros dispositivos de almacenamiento, reparación de archivos dañados, formateo de unidades de almacenamiento, etcétera.

Al igual que el hardware, los sistemas operativos fueron evolucionando. Fueron aumentando progresivamente el número de periféricos controlados, y el usuario comenzó con el tiempo a disponer de comandos más potentes, ya que en

principio fueron desarrollados solo como una respuesta a la necesidad de aumentar la utilización del procesador central debido a los altísimos costos de los computadores.

De todas formas, la tecnología siguió avanzando y, cuando apareció el concepto de “procesamiento en línea”, se hizo necesario replantear los sistemas operativos y su forma de adjudicar los recursos. Evolucionan entonces hacia el concepto de *time sharing* (tiempo compartido), como sinónimo de acceso múltiple y directo al procesador. Cada usuario tiene la impresión de que tiene para sí el procesador cuando, en realidad, solo accede a él por un tiempo mínimo pero muy seguido.

Pero los programas se vuelven cada vez más extensos y la memoria no alcanza para tantos usuarios. Se recurre entonces a la “memoria virtual”. Esta técnica permite que el total del espacio necesario para varias tareas, exceda el tamaño físico real de la memoria principal, aunque cada tarea pueda caber en esta memoria. Este almacenamiento “virtual” está ubicado en el disco y su contenido es llevado a memoria en el momento necesario de la ejecución de la tarea, y luego es vuelto a guardar allí.

Cuando muchos trabajos requirieron del uso de impresoras, fue necesario recurrir a la técnica del *spooling*. Esta técnica permite armar una cola secuencial de trabajos de acuerdo a su llegada o a su prioridad, y liberar al procesador de la tarea de controlar las salidas de impresión.

MS-DOS (*Microsoft disk operating system*) fue el primer sistema operativo de propósitos generales más difundido, a raíz de que cuando IBM lanzó al mercado su primer computador personal, en 1981, eligió para sus equipos este sistema operativo. Era un sistema monousuario y monotarea que contenía programas para compresión de archivos para aumentar el espacio disponible en el disco, programas optimizadores de memoria, programas para ejecutar back-ups, para identificar y eliminar virus electrónicos y

para reorganizar el almacenamiento de archivos en disco, entre muchos otros. La interfaz estaba basada en caracteres, de acuerdo a la división de la pantalla del monitor en 24 líneas de 80 columnas. Cada unidad de esa matriz era un caracter.

Así como este sistema estaba basado en caracteres, Windows revolucionó el entorno informático al presentar un sistema multiusuario y multitarea que se maneja en entorno gráfico. En este caso, el sistema no está limitado a la presentación de filas y columnas de caracteres, sino que puede controlar individualmente cada punto de la pantalla o píxel. Desde aquella primera versión se han sucedido: W3.11, 95, 98, Milenium, XP, Vista, W7 y W8.

En realidad, los primeros computadores provistos con sistema operativo con interfaz gráfica fueron los Apple Macintosh, que contaban con una GUI (*graphic user interface*). Podían interpretar órdenes que el usuario ingresaba al sistema mediante el uso de un mouse que señalaba a pequeñas imágenes llamadas *íconos* y que representaban a los archivos. Ya desde entonces, en 1984, se usaban los conceptos de *ventana* y *menús descolgables*.

De acuerdo a Sánchez (2012), aunque Windows continúa dominando el mercado de computadores, muchas empresas y usuarios hogareños han comenzado a explorar Linux (derivado de Unix, un sistema operativo más robusto), como un sistema operativo de bajo costo ofrecido por distribuidores comerciales o disponible en versiones gratuitas para uso libre, y que se pueden descargar de Internet en forma de software de código abierto. El software de código abierto es software creado y actualizado por una comunidad mundial de programadores, y ya cuenta con un volumen importante de aplicaciones que corren sobre esa plataforma (por ejemplo: StarOffice, OpenOffice, LibreOffice).

El *software de base* no solo está formado por el sistema operativo sino que incluye a los *compiladores*. Estos son programas

que permiten la traducción de lenguajes de alto nivel al lenguaje de máquina. Hay tantos compiladores como lenguajes de programación (compiladores C, Java, etcétera).

El *software de aplicaciones* refiere a todos aquellos programas destinados a facilitar la operación constante de la organización; por ejemplo, un programa de procesamiento de pedidos o de liquidación de haberes. También se incluyen en la actualidad todos aquellos programas que permiten a un usuario operar un computador (por ejemplo: un procesador de texto, o una planilla de cálculo), y que suelen llamarse “de escritorio”. A diferencia de los anteriores, que pueden ser comprados en forma “enlatada” o ser desarrollados “a medida”, las aplicaciones de escritorio se comercializan en forma de paquetes cerrados. Incluyen documentación de instalación y manuales didácticos. En la medida en que son mejorados, aparecen en el mercado nuevas “versiones”. Al comprar este software, en realidad lo que se está comprando es la licencia de su uso, de modo que no pueden “legalmente” duplicarse y distribuirse.

Existe, sin embargo un software de uso público que puede ser copiado y compartido y que se conoce como *shareware*.

Hay programas que actualmente son casi básicos para cualquier actividad, y que pueden llamarse “aplicaciones esenciales”. Otros en cambio son propios del ámbito de trabajo, en cuyo caso encontraremos “sistemas administrativos” o “sistemas gerenciales”, para el caso de una oficina, o bien “sistemas de automatización industrial” y “sistemas de diseño asistido” (CADs), para el caso de fábricas o ámbitos industriales o de gran escala. Sin embargo, las aplicaciones de negocios no se limitan a las aplicaciones tradicionales. El trabajo multimedia, o sea el uso conjunto de texto, gráficos, sonido y animación, ha derivado en demostraciones de productos, publicidad, catálogos, asistencia técnica en línea, presentaciones y videoconferencias, entre otros.

### 2.3.1. Aplicaciones esenciales en el ámbito organizacional

En el grupo de lo que se puede considerar que son las aplicaciones esenciales dentro del ámbito organizacional, se puede incluir: los procesadores de texto, las planillas de cálculo, los graficadores y la autoedición.

#### *Procesadores de texto*

El procesamiento de palabras puede definirse como el manejo de datos de texto, lo que implica crear un documento, modificarlo, guardarlo, recuperarlo y, por último, imprimirlo. En la actualidad, los procesadores de propósitos generales incluyen también herramientas de edición, pero la explicación de estas técnicas se reserva para los programas creados especialmente para ese propósito.

Uno de los aspectos más importantes del procesamiento computarizado de texto es que el usuario no tiene que planear con sumo cuidado el documento original. Por el contrario, puede ir componiéndolo mientras está frente al teclado. Lo único que necesita para empezar es un bosquejo. Puede recurrir a herramientas del programa para copiar, eliminar, incluir gráficos, corregir la ortografía, probar a cambiar tipos de letras, tamaños y formatos. Incluso puede, más tarde, revisarlo, modificarlo e imprimirlo en la cantidad de copias y en el tamaño de papel que desee.

#### *Planillas de cálculo*

En 1978, Dan Bricklin y Bob Frankston, estudiantes de Harvard y el Massachusetts Institute of Technology (MIT), respectivamente, crearon VisiCalc, la primera planilla de cálculo para computador. Este software revolucionario fue la razón más poderosa que permitió la entrada del computador en el mundo gerencial. Esta planilla corría sobre plataforma Macintosh.

Cuando IBM lanzó su computador personal (PC) en 1981, inició también un proyecto para conseguir una planilla de

cálculo similar a VisiCalc para entorno DOS. Pero el producto llegó a sus oficinas de manos de un desarrollador independiente, Mitch Kapor, que presentó el nuevo producto de su reciente empresa Lotus, y que llamaba “1-2-3”. El respaldo de IBM, una exitosa campaña de promoción y apoyo de capacitación al usuario, hicieron que Lotus se convirtiera en el estándar de las planillas de cálculo. Controló el mercado de planillas mientras reinaba el entorno DOS, pero perdió el liderazgo cuando Microsoft proveyó a su entorno Windows de la planilla Excel.

Los números son la base de aplicaciones tales como la contabilidad o el análisis estadístico. La planilla de cálculo es utilizada por gerentes, científicos o ingenieros porque permite crear y modificar situaciones reales. Permite manipular números en formas y tiempos que serían difíciles o imposibles de lograr de otra manera.

Todas se basan en un concepto básico: la *matriz transformable*. Son filas y columnas rotuladas alfabéticamente y numéricamente. Cada unidad de esa matriz es una celda de trabajo y puede contener un valor numérico, alfanumérico, una fórmula y, más recientemente, una imagen. Además de características propias, todas tienen las mismas características generales:

- Copia automática del contenido de celdas
- Enlaces que vinculan bidimensional o tridimensionalmente distintas hojas
- Recálculo automático
- Funciones matemáticas y financieras, entre otras, ya predefinidas
- Macros (procedimientos diseñados por el usuario)
- Plantillas (formatos predefinidos)
- Creación y manejo de base de datos
- Diagramas y gráficos estadísticos

## Graficadores

Una imagen en el monitor del computador está formada por píxeles, pequeños puntos blancos, negros o de color dispuestos en forma matricial. Cada letra o número es un patrón de píxeles creados por software, sin intervención del usuario. Idealmente se podría “pintar” píxeles en la pantalla usando un mouse como herramienta para ingreso de posiciones. Pero es más cómodo usar las herramientas que el software graficador pone en pantalla imitando instrumentos de dibujo. Es posible crear líneas y multitud de formas, y rellenarlas con color o usar pinceles o aerosoles. Luego se las puede rotar, ampliar, espejar, etcétera.

Inicialmente cada píxel almacenaba un bit, que en computación representa dos alternativas de color (blanco o negro), por lo que solo eran posibles gráficos monocromáticos. Luego se diseñó la técnica del *dithering*, que asignó más bits a cada píxel, pudiendo este guardar valores intermedios que creaban la ilusión de grises, y más recientemente distintos tonos e intensidades de colores. Asignando 8 bits por píxel se obtienen 256 tonos de grises o 256 colores. Para tener la sensación de color real o “realismo fotográfico” se requieren 24 o 32 bits por píxel.

Otro problema a resolver era la definición de la imagen limitada por la definición de la pantalla del monitor. Se debía evitar el “escalonomiento” de las curvas y líneas diagonales. Para ello se recurrió al almacenamiento de imágenes en definiciones superiores a la de la pantalla, pues las impresoras de altísima calidad podrían luego imprimirlas con esa definición.

El ámbito del diseño editorial debe a estas herramientas, particularmente al procedimiento de graficación denominado “curvas Bezier”,<sup>6</sup> la posibilidad de crear tipografías de fantasía y logotipos con una facilidad nunca antes alcanzada.

---

6 Sistema de descripción geométrica de curvas desarrollado a mediados del siglo XX para el trazado de dibujos técnicos en la aeronáutica y diseño de automóviles. Debido a su simplicidad y facilidad de uso (unir dos puntos con una curva a partir de nodos invisibles en el dibujo, establecidos por coordenadas), se ha estandarizado en el diseño gráfico, extendiéndose también a programas de animación vectorial y de retoque fotográfico.

## **Autoedición**

Los profesionales de la autoedición prontamente resultaron conscientes de la importancia y posibilidades de los computadores personales como ayuda en su trabajo, al contrario del tiempo que se tomó el usuario general en darse cuenta que su PC servía para algo más que juegos espaciales en su hogar después del horario de trabajo, y que la combinación de su PC con un procesador de texto es algo más que una herramienta para facilitar la redacción de informes.

Fue Microsoft el primer fabricante en considerar que el software de procesamiento de textos podía ser algo más de lo que era hasta entonces. Eso era lo que se proyectaba cuando lanzó al mercado Word, que además de insertar, mover, copiar, eliminar e incluir gráficos, permitía escribir texto en múltiples columnas, insertar gráficos con el texto fluyendo a su alrededor, realizar manipulaciones sobre el dibujo importado, y realizar espaciados proporcionales, entre otras cosas.

Pero aunque resulte difícil de creer, el estándar actual en autoedición ya existía con anterioridad a la primera versión de Word. El concepto original de “autoedición” se basaba en la concepción del despacho personal del editor y en un sistema capaz de producir un impreso con gráficos, sin necesidad de servicios externos hasta el momento de la impresión de la tirada definitiva.

El proyecto fue tomado por Apple, que realizó varios intentos en el mercado, entre ellos los equipos “Lisa”, hasta que en 1985, con la aparición de la Laser Writer, el primer Macintosh cubrió las necesidades del diseño y las artes gráficas desde una plataforma informática.

Ese mismo año, Aldus Corporation lanzó al mercado PageMaker para Apple Macintosh, y lo comercializaba junto con la impresora láser de la misma compañía. Esta combinación proporcionaba a los usuarios del gremio de la edición, fieles clientes de Apple Macintosh, las bases de la composición, una herramienta intuitiva basada en menús desplegables y

ventanas (que no era Windows), una presentación previa del documento similar a la impresión final (WYSIWYG),<sup>7</sup> y una impresión láser de altísima calidad que no existía hasta entonces en el mundo de la PC.

Si bien durante bastante tiempo se consideró al Macintosh como la única plataforma válida para el trabajo de edición, la aparición del entorno gráfico Windows permitió la introducción de la plataforma PC en el mercado de la autoedición.

---

7 *What you see is what you get* ("lo que ves es lo que obtienes"). Se aplica a los programas que permiten al usuario ver directamente el resultado final (por lo general, el resultado impreso) al momento mismo de componer un documento.



## **CAPÍTULO 3**

### **Las empresas en red**

#### **Introducción**

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han traído aparejados cambios sustanciales en las estructuras sociales basadas fundamentalmente en las redes, y en el caso de las empresas pasaron a ser una herramienta más en la planificación estratégica para facilitar la interactividad. Por lo tanto, en las empresas resultan de gran importancia las telecomunicaciones y las redes que se utilizan, ya que son las que proveen el medio para gestionar la información que circula dentro de la organización, como así también con los clientes y otras instituciones.

En este capítulo se verán precisamente los diversos tipos de redes de acuerdo a su alcance, y las características de los distintos modelos de arquitecturas que existen. Luego, los detalles de los archivos y las bases de datos, considerando que la información en circulación en la empresa debe ser registrada y almacenada. Por último, se conocerán las diferencias y usos de los distintos sistemas de redes para distribuir y compartir información —a nivel privado y global—.

La forma de almacenamiento y distribución de la información resulta fundamental en la actividad empresarial, tanto en las tareas diarias y recurrentes como también en la toma de decisiones en la dirección general. En este contexto, conocer los distintos tipos de estructura de las redes permite saber cuál es la más adecuada a la envergadura y situación de cada empresa.

### 3.1. Ventajas del trabajo en red

Varios procesos confluyen en las últimas décadas del siglo XX, dando lugar a una nueva estructura social basada fundamentalmente en las redes (Castells, 2001 y 2009): la necesidad económica de sistemas de gestión flexibles, la globalización del capital, la producción y el comercio, las demandas sociales de comunicación abierta, y los extraordinarios avances de la informática y las telecomunicaciones de la mano de Internet. Una reducción generalizada de los costos de conexión y de los equipos ha redundado en un número creciente de personas y empresas conectadas en red, empleando distintos tipos de dispositivos, desde diversos lugares, y en cualquier momento (*anytime, anywhere, any device*).

Debido a que toda actividad tiene asociada una creación, procesamiento y comunicación de la información, las TICs tienen una influencia considerable sobre la cadena de valor. La gran ventaja de Internet consiste en que permite la conexión de unas actividades con otras y hacer disponibles datos creados en tiempo real, ya sea en el interior de la compañía o bien en el exterior de la misma. (Sáez Vacas, 2003: 17)

La evaluación del impacto de Internet sobre cada una de las fuerzas del modelo de Porter debe ser un paso ineludible

a la hora de integrar Internet en la estrategia de las empresas. La planificación estratégica es el proceso administrativo de compatibilizar los recursos de una organización con sus oportunidades en el mercado, e Internet es un complemento fundamental en la definición de estas estrategias.

Según Castells (2001), la empresa en red no está restringida a la industria tecnológica, sino que se expande rápidamente por otros sectores de actividad. Romero Farías (2010: 54) considera que Internet facilita:

— Escalabilidad (*scalability*): la red puede incluir tantos componentes como sean necesarios, en un ámbito local o global, para cada operación o transacción que se lleve a cabo.

— Interactividad (*interactivity*): ya sea en tiempo real, o en el intervalo de tiempo que se elija entre los actores que participan en la actividad de la organización (proveedores, clientes, directivos, empleados).

— Gestión de la flexibilidad (*management of flexibility*): permite mantener el control sobre el negocio durante el continuo proceso de expansión y adaptación.

— *Branding*: se trata de un elemento esencial como signo reconocido del valor de un negocio, de la capacidad de creación de valor de una organización. En la era de Internet adquiere una dimensión distinta ya que en muchas ocasiones los proyectos son resultado de la cooperación entre múltiples partes. Se trata pues de un reto a la vez que una oportunidad. Un ejemplo de actualidad es el de los proyectos de Internet basados en *mashups*, donde varios servicios se combinan creando uno nuevo. Así ocurre con los mapas de *Google maps*, que adquieren una gran difusión a través de su integración en servicios prestados por terceros.

— Personalización (*customization*): Internet permite ofrecer un producto personalizado a cada consumidor, así como atender nichos de mercado que antes estaban desatendidos, o generar demandas que no existían.

## 3.2. Las telecomunicaciones

En la actualidad, la entrada, el procesamiento y/o la salida de datos no se realiza exclusivamente en un equipo único, tal como se describió anteriormente, sino que varios de ellos pueden estar interconectados por sistemas de telecomunicación que les permite compartir o transferir datos, imágenes o voz. Los sistemas de información hoy en día se basan en las telecomunicaciones.

Los canales de transmisión pueden ser físicos o aéreos. Los primeros tienen como medio el cable coaxial y la fibra óptica; los otros, el sistema satelital y microondas.

La velocidad de transmisión se mide en *baudios*, que es el número de cambios de estado de la línea por segundo; pero, a los efectos informáticos se usa el bit/segundo, pues pueden asignarse varios bits a cada baudio dependiendo de la calidad de los equipos usados en la transmisión. Los datos se transmiten en forma serial (un bit tras otro), y los códigos estándar de transmisión de datos más usados son el USASCII<sup>1</sup> y el EBCDIC (de IBM). Tanto el equipo transmisor como el receptor deben estar programados para usar el mismo código, por lo que pueden ser necesarios dispositivos de conversión de códigos para un manejo adecuado.

Los puntos o nodos desde donde los datos son emitidos o recibidos son computadores. Los datos entran o salen de ellos en forma digital por los canales de transmisión, cualesquiera sean.

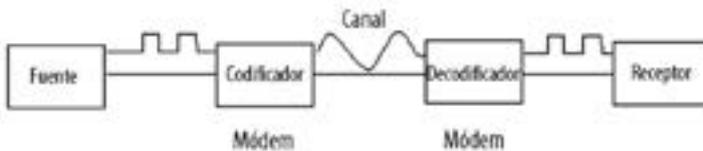


Figura 3.1. Transmisión de datos a través de un canal de comunicación.

1 Se forma a partir de la inclusión de caracteres y la redefinición de parte de los códigos de control del código ASCII.

Para que la infraestructura informática esté interconectada, son necesarias plaquetas o tarjetas de red (alámbricas o inalámbricas) en cada equipo, la instalación de cableado o emisores-receptores inalámbricos, y dispositivos de conexión (switches, routers, etcétera).

El primer modelo de arquitectura de red fue conocido como “par a par”, donde todos los equipos están conectados entre sí en un nivel de igualdad, brindándose servicios entre ellos, pero sin tener un responsable del tráfico ni de los aspectos de acceso y seguridad.

La posterior arquitectura cliente-servidor propone un modelo distribuido en el que determinados equipos —los *servidores*—, generalmente de mayor porte y prestaciones, brindan servicios (acceso a Internet, ejecución de aplicaciones, acceso a bases de datos, uso de impresoras, seguridad, entre otros) a otros equipos —denominados *clientes*— de prestaciones más reducidas, que solicitan esos servicios y esperan la respuesta. El servidor debe estar preparado para recibir múltiples peticiones de varios clientes o de otros servidores que actúan en forma cooperativa.

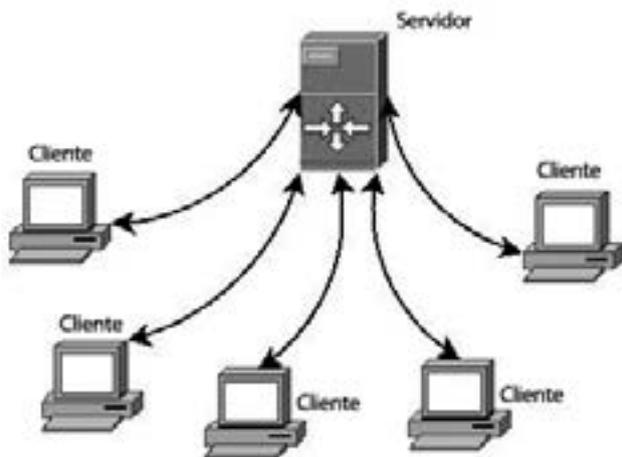


Figura 3.2. Arquitectura cliente-servidor.

Los dispositivos de conexión más usados son switches y routers. Ambos pueden ser cableados o inalámbricos.

Un switch es un sistema con cierta “inteligencia”, ya que una vez que aprende qué dispositivos puede alcanzar a través de cada puerto, solo envía paquetes a los puertos correspondientes sin pasar necesariamente por el servidor. De esta manera, se alivia enormemente el tráfico con el servidor.

Un router es un dispositivo de red más sofisticado que permite el enrutamiento de paquetes de datos entre redes independientes (de otras empresas, Internet, etcétera). Es más “inteligente” que el switch, pues, además de cumplir la misma función, también tiene la capacidad de escoger la mejor ruta que un determinado paquete de datos debe seguir para llegar a su destino.



Figura 3.3. Router inalámbrico.

Existen dispositivos llamados *bridges* (o “puentes”) que mejoran el rendimiento de las redes, al permitir armar una “estrella” de redes a las que intercomunica mediante switches interconectados entre sí. De este modo, todas pueden compartir los datos y, si se cae una de ellas, las demás siguen operando. Además, estas redes pueden funcionar con sistemas operativos diferentes. Otro dispositivo es el *gateway* (o “puerta”), que permite la conexión en red de un equipo *mainframe* con una red de computadores de tipo cliente-servidor.

### 3.2.1. Redes

Las redes son sistemas de canales de comunicación. Una red de área local o LAN (*local area network*) es un sistema de transporte de datos a gran velocidad entre un grupo de nodos que se compone de terminales o equipos procesadores y sus periféricos, a través de un medio común de interconexión dentro de los límites de un edificio o complejo de edificios. Es una red privada, gestionada por una organización que decide aspectos de configuración y seguridad.

Las redes de área amplia o WAN (*wide area network*) enlazan puntos distantes en un país o fuera de él. El intercambio de datos debe ser ordenado, sincronizando los flujos que entran y salen de cada computador mediante un sistema de control de tráfico de red. Básicamente, se pueden definir tres pasos:

- 1º) Una señal de inicio de mensaje identifica el equipo destino del mismo.
- 2º) Otra señal indica el asentimiento del receptor y el inicio del mensaje (los otros equipos ignoran la transmisión).
- 3º) Una señal siguiente indica el fin del mensaje para notificar a los otros equipos que deben estar “alerta” otra vez.

Cuando son varios los equipos que quieren transmitir, el software de control debe determinar la prioridad.

Desde el punto de vista de la configuración física, una red puede adoptar alguna de las siguientes modalidades: estrella, bus o anillo.

#### **Estrella**

La red estrella consta de un nodo central o switch que toma el control actuando como conmutador para establecer una conexión directa entre el nodo receptor y el transmisor. Es fácil agregar más nodos, y es segura en el sentido de que, si uno de los nodos se cae, el resto sigue funcionando. Se

pueden ir agregando más switches a medida que la cantidad de usuarios crece. Es muy utilizado el modelo cascada. Por ejemplo, una empresa que ha distribuido sus departamentos funcionales por pisos en un edificio, instala una red estrella en cada piso para atender las solicitudes de información de cada departamento, cada una con su propio switch. A su vez, los switches se conectan entre sí, de modo que, si eventualmente un departamento requiere información de otro (se asume que el mayor tráfico de información se concentra en el mismo departamento), puede obtenerla.



Figura 3.4. Esquema de red estrella.

### **Bus**

El bus es un cable central al que están conectados todos los nodos. Por este cable viajan los mensajes pero solo uno por vez, de modo que el sistema de control debe asignar el permiso para “depositar” el mensaje en el bus y definir el tratamiento en caso que ninguna terminal lo reciba. También es fácil agregar más nodos, pero, por la baja velocidad de transmisión, admite pocos usuarios.

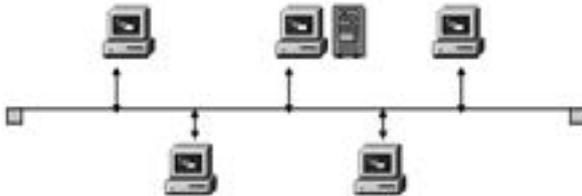


Figura 3.5. Esquema de red bus.

## Anillo

Se puede figurar la red anillo como un bus con los extremos conectados. Los datos circulan en un único sentido, como un “tren” de mensajes que es aceptado por el receptor-destino. Resulta complejo agregar nodos, pero es la más segura.

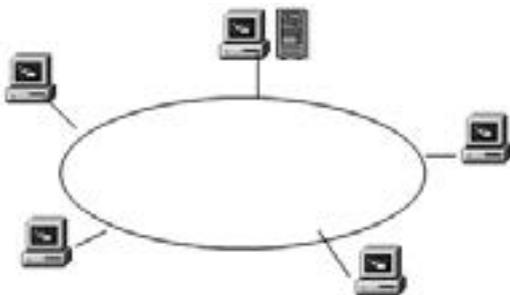


Figura 3.6. Esquema de red anillo.

El medio físico de transmisión es un cable que puede ser coaxial, par trenzado o fibra óptica.

— *Coaxial*: compuesto por un núcleo de cobre macizo rodeado por capas sucesivas de aislante dieléctrico de teflón o PVC, una malla metálica y un blindaje externo de PVC autocomburente. Puede ser fino (10 base 2, llamado *thin*) y grueso (10 base 5, llamado *thick*). El primero es más flexible y económico, pero admite una distancia máxima de conexión de 185 metros. El otro, de 12 milímetros de diámetro, es más rígido, por lo tanto más difícil de trabajar, y más caro, pero admite tramos de 500 metros.

— *Par trenzado*: el núcleo de cobre no es macizo sino formado por hilos finos trenzados; esta envoltura anula las interferencias, y lo hace además muy flexible. Puede ser sin apantallar (UTP) o con los conductores de cobre aislados o apantallado (STP), donde cada par está aislado y el trenzado está blindado. Pueden transmitir hasta 100 Mbps (megabits por segundo).

— *Fibra óptica*: No transmite pulsos eléctricos sino pulsos modulados de luz; por ello no sufre atenuación ni interferencias. Está formada por fibras de cristal con cubiertas individuales de kevlar para darles resistencia y opacidad. Es mucho más costoso que los metálicos.

Para la elección del cableado se deberá tener en cuenta: la cantidad de tráfico de señales, la seguridad requerida, la distancia de las terminales y el presupuesto disponible.

Hay redes que no requieren un medio físico de transmisión: las redes inalámbricas. Pueden ser:

— *Transmisión infrarroja*: de visión directa entre el equipo emisor y el receptor, o reflectiva, usando un punto intermedio que refleja la señal. Es muy común su uso entre edificios que, por su cercanía y espacio libre entre ellos, pueden conformar un puente inalámbrico.

— *Satelitales o por microondas*: además de dos transceptores (emisor y receptor), se requieren dos antenas direccionales que transmiten a través de un satélite.

Cualquiera de los medios necesita la instalación en los computadores de tarjetas adaptadoras que actúan como interfaz entre la PC y el cable. Sus funciones son:

- Preparar los datos para entrada o recepción a/de la red
- Controlar el flujo de datos para poder transmitir o recibir
- Convertir los datos de formato paralelo a serie y viceversa
- Atenuar diferencias de velocidades entre procesador y cable

Para mantener todo el funcionamiento y la administración de una red, se necesita un software instalado en el servidor y otro en el cliente. Entre los más conocidos están Windows Server, Novell y Solaris. Ellos permiten configurar los servicios que presta la red, los permisos de los usuarios, el

control de desempeño y, especialmente, el modelo de protocolos de transmisión. Los protocolos son reglas que se deben seguir para que entornos digitales diferentes puedan participar de la transmisión. Uno de los más conocidos es el protocolo de Internet: TCP/IP.

### 3.2.2. Bases de datos

Se ha tratado en el punto anterior sobre los datos y su transferencia a través del sistema de telecomunicaciones. Para ello deben estar disponibles desde un almacenamiento que permita conservarlos y actualizarlos, y sean precisos y consistentes. Se cuenta con dos enfoques para el almacenamiento de datos: archivos y bases de datos.

Los archivos están diseñados para una o varias aplicaciones específicas. Son más rápidos desde el punto de vista del procesamiento, no requieren equipos de gran porte, pero es muy difícil su modificación. Pueden estar organizados secuencialmente, es decir, un registro a continuación del otro. Cuando se actualiza un archivo de este tipo es necesario accederlo totalmente, ya que no pueden insertarse registros intermedios. Se utilizan cuando lo requiere el hardware (una cinta es un dispositivo secuencial). Cuando los archivos se almacenan en dispositivos de acceso directo, discos rígidos o flexibles, las opciones son más variadas. Pueden ser de tipo *lista enlazada*, donde en cada registro existe uno o varios campos-punteros al siguiente registro lógico, de modo que el archivo puede ordenarse de múltiples maneras; o bien, pueden ser de *acceso directo*, cuando es posible darles desde el programa la dirección de posición en memoria del registro. La organización *indexada* es diferente a la lista enlazada ya que el campo apuntador se almacena en un archivo separado. También permite numerosos ordenamientos al crearse varios índices.

Según los datos que contengan, los archivos pueden clasificarse en: maestros, tablas, transaccionales, de trabajo o de impresión.

Tipos de archivos	Contenidos
Maestros	Representan las entidades del sistema ('Clientes', 'Artículos', 'Proveedores', etcétera). Los atributos se actualizan frecuentemente, pero los registros son mayormente permanentes.
Tablas	Contienen los datos para calcular otros datos y también los parámetros de desempeño. Por ejemplo: tablas de coeficientes de impuestos, y últimos números de comprobantes utilizados.
Transaccionales	Se registran las operaciones propias de la organización. Por ejemplo: 'Facturación', 'Sueldos' o 'Cobranzas'.
De trabajo	Son archivos generados por los programas para operar eficientemente. Por ejemplo: archivos de ordenamiento (sort) y temporarios.
De impresión	Conocidos como "spoolers", guardan la cola de los listados de impresión, a la espera de que la impresora los atienda, y libera al equipo procesador para que siga trabajando.

Cuadro 3.1. Clasificación de los archivos según sus datos.

Es interesante observar cómo se fue diseñando el sistema de base de datos y ficheros en torno a sus necesidades funcionales:

A medida que se integraban las aplicaciones, se tuvieron que interrelacionar sus ficheros y fue necesario eliminar la redundancia. El nuevo conjunto de ficheros se debía diseñar de modo que estuviesen interrelacionados; al mismo tiempo, las informaciones redundantes (como por ejemplo, el nombre y la dirección de los clientes o el nombre y el precio de los productos), que figuraban en los ficheros de más de una de las aplicaciones, debían estar ahora en un solo lugar. (Camps Pare *et al.*, 2005: 17)

Una base de datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones que sirven a múltiples y diferentes aplicaciones, almacenados dentro de un espacio físico definido, y gestionados centralizadamente por una aplicación propietaria; es decir, no depende del sistema operativo de la infraestructura tecnológica (por ejemplo: Oracle o DB2).

No es meramente una colección de datos, sino una fuente central de datos significativos compartidos por numerosos usuarios. Cada usuario verá los datos de manera diferente. Cada uno toma una parte de la base de datos central y la transfiere a su computador personal. Esta óptica de cada usuario (o necesidad) define el modelo lógico global de la base.

Ese modelo lógico se sustenta en el diseño físico. En este nivel físico se considera la forma del almacenamiento en disco, sus interrelaciones y la mecánica de acceso. La esencia de cualquier base de datos es el *sistema administrador de la base de datos* o DBMS (*data base management system*), que permite y controla la creación, actualización, recuperación y emisión de salidas de la base. La persona encargada de este sistema es conocida como “administrador de la base”.

Sus funciones son:

- Asegurar que los datos puedan ser compartidos por varios usuarios para una variedad de aplicaciones.
- Que los datos se mantengan precisos y consistentes.
- Permitir que la base de datos evolucione y se adapte a las necesidades crecientes de los usuarios.

El enfoque de base de datos tiene ventajas y desventajas. Los datos deben almacenarse solo una vez, ya que la modificación de los mismos se realizará de manera más sencilla, y mantendrán su integridad al no aparecer en varios registros. Permite además que los usuarios presenten sus necesidades de datos sin preocuparse de aspectos físicos como la estructura de la base o

la ubicación del dato. La primera desventaja es que todos los datos se almacenan en un solo lugar y, en consecuencia, son más vulnerables a accidentes: requerirán de un respaldo de seguridad complementario. Existe además el riesgo de que quien administre la base se convierta en el único privilegiado que puede estar cerca de los datos, y los procedimientos burocráticos para actualizar la base lleguen a ser insuperables.

Otro aspecto es el conflicto natural de reducir el tiempo para insertar, actualizar y recuperar datos en tiempos tolerables, y el mantenimiento del costo de almacenamiento dentro de límites razonables. Adicionalmente, por requerir del software del sistema administrador de la base, se necesitará un computador de mayor rendimiento.

Se verán a continuación algunos conceptos propios de la gestión de una base de datos.

Una entidad es cualquier objeto acerca del cual se recolectan datos. Por ejemplo, un cliente, un producto, un vendedor, etcétera. Las relaciones son asociaciones entre entidades. Pueden ser de diverso tipo:

- *Uno a uno* (un empleado puede estar asignado solo a una oficina)
- *Uno a muchos* (un médico atiende muchos pacientes)
- *Muchos a uno* (muchos pacientes son atendidos por un médico)
- *Muchos a muchos* (muchos estudiantes se inscriben en muchos cursos)

Un atributo es una característica de una entidad; por ejemplo, para la entidad 'Cliente' se tiene: nombre, dirección, número de Cuit, etcétera.

Existen tres tipos básicos de base de datos: *jerárquica*, *red* y *relacional*.

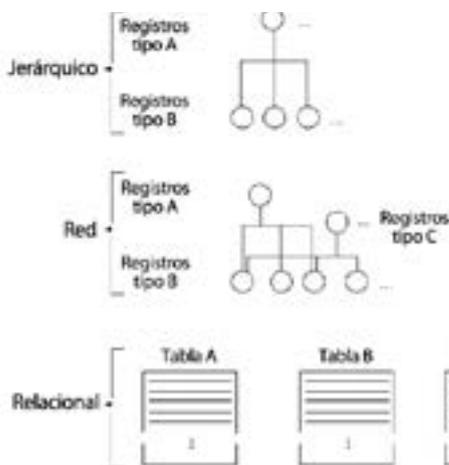


Figura 3.7. Modelos de base de datos (adaptado de Camps Pare et al., 2005).

A las bases de datos jerárquicas se las denomina “árboles” porque las entidades conectadas a su entidad mayor van generando ramas como las de un árbol. Como norma, el tronco o rama puede tener a su vez varias ramas, pero cada una de ellas tiene un solo tronco o rama de base. Los registros se organizan en niveles; si se desea información sobre alguna ocurrencia del tercer nivel, habrá que identificar su tronco o rama del segundo nivel, y de este su tronco o rama del primer nivel.

Por su parte, en la base en red, cualquier entidad puede contar con cualquier número de subordinados o superiores. Se utilizan datos llamados *de enlace*, que son comunes a ambas entidades.

Por último, en las bases relacionales, los usuarios pueden seleccionar de la base de datos algunos campos y/o registros y crear un archivo que adoptará la forma de tablas bidimensionales. Éste último tipo de base de datos es la más usada en la actualidad.

### 3.3. Internet

Internet responde a una arquitectura cliente-servidor. Esto no quiere decir que sea una relación jerárquica sino que es una red de redes. Actualmente conecta miles de redes para permitir compartir información y recursos a nivel mundial.

Su origen se remonta a la década de 1960. En 1969, el Departamento de Defensa de EE.UU. comenzó el proyecto DARPA (*defense advanced research project agency*), la primera red que inicialmente conectaba cuatro supercomputadoras con fines militares. Pasados los años de la amenaza de guerra entre EE.UU. y Rusia, durante la década de 1970, instituciones educativas y de investigación son autorizadas a conectarse a Arpanet para crear una comunidad de redes con fines académicos y de investigación. La novedad en este nuevo entorno fue la aparición del correo electrónico o *e-mail*, por entonces solo como simple mensaje de texto plano.

En la década de 1980, la National Science Foundation (NSF, Fundación Nacional de Ciencia) de EE.UU. reemplazó Arpanet con una red de alta velocidad (NSFNET), conectándose con Euronet y Junet (Japón). Esta es la red que actualmente sirve como enlace principal (*backbone*) para la actual Internet. Al final de la década de 1980, la red se abre a todos los centros de investigación de los países aliados al bloque occidental. En 1990, y ante la caída del muro de Berlín, la red se abre al resto del mundo.

En 1995, la NSF, ante la imposibilidad económica de sostener la red, la transfiere a entidades privadas (America Online), dando comienzo a la segunda gran etapa de Internet: el uso comercial y el acceso a usuarios privados.

La actual arquitectura de Internet se compone de:

— Backbones: líneas de comunicación de alta velocidad y gran ancho de banda que unen las subredes secundarias

(Suranet, Cerfnnet) y terciarias (como Startel-Telecom y Startel-Telefónica, y nodos de universidades).

- Redes secundarias y terciarias de alta velocidad.
- Proveedores de servicio (ISPs): proveen conexión a Internet para clientes (por ejemplo: Arnet, Fibertel, Sion).
- Usuarios.

Todos los recursos en Internet tienen una dirección conocida como URL (*uniform resource locator*). La primera parte de una URL corresponde al protocolo del servicio usado, y la segunda, a una dirección IP. Por ejemplo:

Ejemplo de URL: <http://www.utn.edu.ar/secretarias/scyt/introrevista.pdf>	
http ( <i>hypertext transfer protocol</i> )	Protocolo de comunicaciones que le indica que está requiriéndose un servicio de hipertexto.
www ( <i>world wide web</i> )	Servicio específico requerido.
utn	Dominio (equivalente a una dirección IP).
edu	Subdominio o categoría a la que pertenece el dominio (edu= educación, com= comercial, gob= gobierno).
ar	País donde está localizado el dominio (Argentina). Cuando no está presente, indica que es EE.UU. Como este fue el primer país que emitió dominios, no lo tuvo en cuenta y entonces quedó implícito. Los siguientes en adjudicar dominios debieron agregarle la abreviatura del país.
secretarias/scyt	Subdirectorios dentro del dominio.
introrevista.pdf	Archivo específico.

Cuadro 3.2. Partes de una URL.

Para ver un documento web, es necesario un web browser, como el Internet Explorer, Netscape o Mozilla. Un browser es una aplicación cliente que permite la comunicación de una computadora con el servidor web u otros servidores de Internet, e interpreta y despliega archivos de texto, gráficos y sonidos. También existen herramientas especialmente hechas para buscar información en el web con acceso a recursos de Internet (buscadores y metabuscadores), como Yahoo o Google.

Una página estática es una página con formato HTML que puede o no tener hipervínculos a otras páginas y archivos. Una página activa es aquella que permite al usuario introducir información y enviársela al servidor, por ejemplo un formulario con datos, un pedido, comentarios y sugerencias.

El proyecto *world wide web* nació en respuesta a la necesidad que la comunidad científica internacional tenía de nuevos sistemas de distribución de la información. Se pensó como un medio de distribución de la información entre equipos investigadores geográficamente dispersos, en concreto, para la comunidad de físicos de altas energías vinculados a la Organización Europea para la Investigación Nuclear, o CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire). Se pretendía que los recursos disponibles en formato electrónico en la red fuesen accesibles para cada investigador desde su propia terminal. Para ello, crearon el protocolo HTTP para transferencias hipertextuales, y el lenguaje HTML para que manejara la estructura, origen y destino de los vínculos hipertextuales.

### **3.4. Intranet**

Intranet es un sistema privado de información y colaboración que utiliza estándares y programas de Internet. Es una red interna diseñada para ser utilizada dentro del ámbito de una universidad, organización o empresa. Organiza la

información interna utilizando los servicios y herramientas de Internet. A diferencia de Internet, que es pública, las intranets son privadas y accesibles solo para los integrantes de una organización. Tecnológicamente es un sitio web donde los usuarios comparten información y trabajan colaborativamente, en una clara orientación a la gestión de conocimiento organizacional (*groupware*), actuando como punto de encuentro. Es muy utilizada para la capacitación del personal.

El parámetro utilizado para su clasificación, desde una perspectiva tecnológica, es la capacidad que se le atribuye para ingresar, modificar y consultar datos dentro del sistema. Se pueden distinguir dos tipos de intranets: las pasivas y las activas.

Las pasivas son dinámicas pero no interactivas; esto quiere decir, que no permiten el acceso a los datos y solo permiten desplegar información en la pantalla. Por el contrario, las activas son interactivas y dinámicas, ya que permiten acceso e interacción con los datos por parte del usuario o cliente.

### **3.5. Extranet**

Una extranet es una red privada que utiliza protocolos de Internet para compartir de forma segura parte de la información u operación propia de una organización con proveedores, compradores, socios, clientes o cualquier otro negocio u organización.

Los extranets transmiten información por Internet y requieren que el usuario tenga una contraseña para poder acceder a los datos de los servidores internos de la empresa. Requieren mayor seguridad: firewalls y autenticación de usuarios, y, dependiendo de los datos transmitidos, puede requerirse encriptación de mensajes.

Una extranet es adecuada para aquellas empresas cuyas cadenas de valor son interdependientes (consultas online de

pedidos, de niveles de stock, de productos, de condiciones de compra-venta, etcétera). Implica integrar a los clientes y proveedores en la cadena de producción estableciendo más asociaciones con ellos y un mayor intercambio de información.

Aplicación	Dirigida a	Acceso de información	Ejemplos y usos
Intranet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleados</li> <li>• Áreas internas del negocio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación interna en una organización</li> <li>• Permite el intercambio de información entre empleados para mejorar su desempeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de datos de precios</li> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Consulta de pedidos y órdenes de trabajo</li> <li>• Boletines de comunicación interna</li> <li>• Educación y capacitación</li> </ul>
Extranet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clientes</li> <li>• Proveedores</li> <li>• Aliados tecnológicos y comerciales</li> <li>• Afiliados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación externa con terceros</li> <li>• Información restringida para el público, solo tienen acceso aquellos a los que se les da permiso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambio confidencial con terceros de planos técnicos, bases de datos, estados financieros, presupuestos, cuentas bancarias</li> <li>• E-business</li> <li>• E-learning</li> </ul>
Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios generales</li> <li>• Clientes</li> <li>• Proveedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos pueden acceder a la información</li> <li>• Contacto entre cualquier persona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de la empresa</li> <li>• Servicios y productos</li> <li>• Contacto</li> </ul>

Cuadro 3.3. Comparación entre Internet, intranet y extranet (Moirano, 2005).

En suma, las características de la red global Internet difieren de las de una intranet o extranet, tanto en cuanto a aquellos a quienes se dirigen, como al tipo de acceso a la información que se dispone en cada caso, y sus diversos usos.

Una vez recorrido entonces el amplio espectro de las herramientas tecnológicas e informacionales, a continuación, y previamente al estudio de los sistemas administrativos y la gestión gerencial, se analizará la teoría de sistemas y su relación con los sistemas organizacionales.

## CAPÍTULO 4

# El pensamiento sistémico y los sistemas organizacionales

### Introducción

Las ciencias modernas se caracterizan por la especialización. Por lo tanto, se hace necesario encontrar una herramienta capaz de resolver los problemas de las partes sin perder de vista el todo ni el ámbito que las contiene. En este sentido, la comprensión de los sistemas solo ocurre cuando estos se estudian globalmente —variables internas— y contextualmente —variables externas—.

El término *sistema* fue planteado teóricamente por Ludwig von Bertalanffy en el año 1947, definiéndolo como eje de una teoría global por la cual se lo considera su creador. Se propone encontrar similitudes entre sistemas de todo tipo, en un modelo que sea compatible con modelos de distintas disciplinas, para desarrollar la tarea interdisciplinaria y lograr una mayor integración en la ciencia.

A partir de la década de 1970, esta teoría ya se aplica de forma efectiva al área específica de la administración y la gestión. Desde entonces, se ha constituido en un pensamiento transversal al cual recurren los diversos enfoques particulares en esta materia. De aquí la importancia de su conocimiento para comprender el funcionamiento administrativo.

Las características del pensamiento sistémico son las siguientes:

- No perder la visión global del problema
- Avanzar de lo general a lo particular
- Poner énfasis en lo relevante
- Modular (dividir en subsistemas)
- Avanzar con el método de prueba-error
- Considerar el tiempo total empleado

Chiavenato (1999) resume las características del enfoque sistémico en oposición con el enfoque clásico, diferenciándolos principalmente por una visión orientada al todo en contraposición a la visión orientada a los elementos, respectivamente.

Por otra parte, el enfoque de sistemas se considera fundamental para la resolución de problemas, considerando el recorrido de la secuencia: detección del problema, definición, solución y efecto.<sup>1</sup>

Un sistema es entonces un conjunto de elementos que interactúan entre sí y con su entorno; como tal se considera precisamente a los sistemas de información, que son creados para realizar los procesos y recursos que permiten procesar datos para luego elaborar la información que una organización necesita para realizar sus actividades.

## 4.1. La “Teoría General de Sistemas”

Las ciencias modernas se caracterizan por la especialización. Ello sin duda obedece a que es cada vez más complejo estudiar las estructuras teóricas de cada disciplina, que suelen conllevar numerosas técnicas y métodos de resolución

---

1 En el sentido de “problema” como algo que no llega al estado deseado, o como un desafío para alcanzar un estado diferente al actual.

de los problemas propios de su dominio. Precisamente esa especialización provoca que metodólogos y técnicos que se dedican a dicho estudio, lo hagan encapsulados en sus respectivos ámbitos de acción, lo que ha dado en llamarse “estudio por compartimentos estancos”.

Allí donde las ciencias modernas se caracterizaban por la especialización, resultaba lógico entonces encontrar una herramienta que permitiera estudiar ese *todo* de una forma filosófica distinta, con capacidad de resolver los problemas de sus partes teniendo en consideración la interacción con las otras partes, sin perder de vista ni el todo ni el ámbito que lo contiene.

El término *sistema* reconoce orígenes de larga data en filosofía griega, y en épocas más recientes se le atribuye a G. W. F. Hegel el planteamiento del mundo como un conjunto de elementos relacionados entre sí a través de sus interacciones.<sup>2</sup>

Pero el planteo teórico integral fue hecho por Ludwig von Bertalanffy en varios escritos que inició en 1924 y siguió hasta 1967; empero, como él mismo señala en algunas de sus últimas obras, son cientos de autores, economistas, biólogos, tecnólogos, físicos y estudiosos de diversas disciplinas quienes contribuyeron previamente a la enunciación de la teoría. No obstante, fue von Bertalanffy quien la definió finalmente en 1947 como una teoría global, razón por la cual se lo considera su creador.

De acuerdo con von Bertalanffy (1976):

— Las necesidades de las ciencias biológicas, las sociales y las del comportamiento, junto con los avances de la tecnología, exigían una generalización de los conceptos y modelos científicos que superase el concepto tradicional de las ciencias físicas.

---

2 El concepto mismo de *sistema* fue tratado con frecuencia en filosofía, especialmente desde la época del idealismo alemán, a comienzos del siglo XIX, por filósofos como Fichte, Schelling y Hegel, quienes presentaban sus pensamientos —y sus distintas fases— como “sistemas”. Luego, será Hegel quien particularmente resalte la “sistematicidad” (la cualidad de contenerse enteramente a sí mismos) de aquellos sistemas (Ferrater Mora, 1994: 3306).

— La aparición de modelos conceptuales y materiales, recogiendo aspectos como la interacción múltiple, organización, autorregulación, dirección, etcétera, implicaba la introducción de nuevas categorías en el pensamiento y la investigación científica.

— Los problemas de complejidad organizada, como la interacción de un gran número de variables (no infinito) en lugar de las relaciones causa-efecto consideradas por la ciencia tradicional, exigían herramientas conceptuales nuevas.

— Las ciencias sociales y del comportamiento no disponían de instrumentos científicos explicativos que se mostraran tan fructíferos como los usados en las ciencias físicas.

— Existía una incapacidad de la metodología tradicional para recoger los fenómenos estudiados en las ciencias sociales.

— Los modelos y las generalizaciones teóricas construidas debían tener carácter interdisciplinario. El isomorfismo de los modelos permitiría aplicar los avances en cada disciplina.

El marco de la teoría se basa en el principio de que una parte componente de un sistema puede ser aceptablemente entendida y analizada en función de sus relaciones con los otros componentes del mismo sistema y/u otros sistemas, y no en forma aislada (relación de las partes respecto al todo). Pequeños eventos pueden causar en el tiempo grandes cambios en sistemas complejos. Esto se opone al enfoque científico reduccionista que en el ámbito de la filosofía se suele atribuir originalmente a Descartes.

Von Bertalanffy propone encontrar las similitudes entre sistemas de todo tipo, un modelo general que sea compatible con modelos de distintas disciplinas, que tenga las mismas características aun cuando las disciplinas sean totalmente diferentes, en un intento por unificar el conocimiento científico, favorecer el desarrollo de la tarea interdisciplinaria y lograr una mayor integración y unidad en la ciencia.

Al alcanzar las ciencias un alto grado de especialización, las diferentes disciplinas se distanciaban e incomunicaban, obligando a sus investigadores a desarrollar distintas metodologías que al final redundaron no solo en el aislamiento ya mencionado, sino en una repetición inútil de esfuerzos.

Una teoría interdisciplinaria suministra modelos y principios generales para todas las ciencias, basándose en la interdependencia de las disciplinas y la necesidad de su integración para resolver el problema creado por la especialización.

La teoría general de sistemas proporciona un marco teórico unificador tanto para las ciencias naturales como para las sociales, donde son habituales conceptos tales como *organización, totalidad, globalidad e interacción dinámica*. Afirma que las propiedades de los sistemas no pueden ser descritas en términos de sus elementos separados. La comprensión de los sistemas solo ocurre cuando se estudian globalmente (variables internas) y contextualmente (variables externas), involucrando todas las interdependencias de sus partes.

A partir de la década de 1970, la Teoría General de Sistemas (TGS) es considerada aplicable a diferentes ciencias, especialmente las referidas al área de la administración de empresas, ya que provee un modelo aplicable a la organización entendida como un sistema unido y ordenado de partes interrelacionadas. La empresa es vista como una estructura dinámica que se produce y reproduce a través de un sistema de toma de decisiones, tanto individual como colectivo.

Si bien hoy es totalmente reconocido el rol protagónico de von Bertalanffy, durante mucho tiempo quienes conformaron el grupo que se enfocó a resolver problemas mediante computadoras encontraron su camino en la teoría de sistemas a partir de otros líderes de opinión. P. Checkland en 1981 publica *System Thinking*, obra en la cual presenta el pensamiento sistémico como un enfoque de resolución de problemas que permite estimar o inferir la influencia que elementos o cambios a nivel local o unitario tienen sobre

el contexto cercano, visionando el problema como una parte del sistema global. Por su parte, Senn (1992) y Kendall y Kendall (1997) plantearon el análisis y diseño de sistemas de información aplicando la perspectiva del pensamiento sistémico de von Bertalanffy.

#### **4.1.1. Características del enfoque de sistemas o pensamiento sistémico**

##### ***No perder nunca de vista la visión global del problema***

Una de las características del trabajo en las organizaciones, generada por la Revolución Industrial, fue la especialización. Las áreas (divisiones, departamentos, secciones) se han ido ocupando cada vez más de una menor cantidad de tareas, cada vez más específicas, llegando a especializarse tanto que sus conductores pueden olvidarse de analizar si sus propias funciones son congruentes con los fines permanentes del organismo o empresa de la que forman parte. Por ello, esta característica impone no olvidar el sistema en el que se está inmerso, ni el metasistema al que reporta, en los momentos en que, por necesidad, se deba uno sumergir en los detalles del mismo.

##### ***Avanzar de lo general a lo particular analizando los niveles progresivos de detalle***

Esto implica un orden, un plan. Si bien la misma definición de sistemas respeta estas implicancias, es claro que en problemas complejos se requiere un cuidadoso y planificado avance en el estudio de la cuestión a resolverse.

Ir de lo general a lo particular significa entender primero los objetivos del sistema, sus alcances e interrelaciones, para luego ir degradando niveles de los subsistemas componentes, analizando sus sub-objetivos, alcances e interrelaciones secundarios.

Por ello, esta característica del enfoque de sistemas sugiere armar una secuencia planificada de los pasos a seguir

antes de darlos, y, en el avance hacia niveles más puntuales, alcanzar solo aquellos que sean necesarios para la consecución de los objetivos planteados.

### ***Poner énfasis en lo relevante***

Separar lo principal de lo secundario y tomar solamente lo primero parece obvio; sin embargo, la experiencia indica que en los problemas no programados interviene un gran número de variables que a veces hacen olvidar qué es lo importante. Por ello es necesario, en el análisis previo, detectar los subsistemas y/o elementos más significativos, y verificar que efectivamente tengan relación con el objetivo del estudio original.

### ***Modularizar***

Con esta característica se interpreta que un sistema modular facilita su comprensión, su evaluación y su mantenimiento. El conjunto a estudiar se divide en partes (subsistemas), y estas, a su vez, en subsistemas más pequeños, hasta llegar a un nivel de desagregación aceptable para los propósitos que se persiguen, de tal forma que el estudio de dichos módulos permita interpretar el problema detectado, o bien, simplemente, conocer integralmente el sistema en cuestión.

### ***Avanzar con el método de prueba y error***

Como todas las partes y opciones deben ser revisadas, conocidas o probadas, el método de prueba y error se vuelve necesario para el estudio del sistema. Toda acción sobre cualquiera de sus partes ocasiona una respuesta que requiere una evaluación particular, lo que permitirá no solo mejorar el funcionamiento del módulo analizado, sino inclusive determinar si este está perfectamente delimitado para su estudio. No se supone que debe intentarse una solución sin un análisis previo y probar qué pasa, para luego corregirla o descartarla, y así sucesivamente, hasta dar con la satisfactoria. Por el contra-

rio, debe entenderse como el planteo de una solución factible que luego de implementada debe ser evaluada, para proceder a su control y reajuste, en contraposición a las soluciones molóticas e inflexibles.

### ***Tener en cuenta el tiempo total de estudio del problema***

La variable *tiempo* no suele estar considerada por otros autores en el enfoque de sistemas, aunque desde las dos últimas décadas se plantea su inserción como una característica más, pues, de la experiencia en los análisis realizados y de los avances tecnológicos de los últimos tiempos, surgía claramente que un estudio de sistemas prolongado no resolvía el problema que se pretendía corregir. La mayoría de los sistemas que se analizan son abiertos, con gran interrelación con su contexto. En el caso particular de los sistemas organizacionales, esto es mucho más evidente.

El problema consiste en que el sistema analizado, del que se supone se toma una fotografía para estudiarlo, cambia con más rapidez que lo que el analista avanza en su estudio, de tal manera que cuando se llega a su entendimiento, o bien a la resolución de un problema, y se intenta proceder a su modificación, el sistema fotografiado ya no es el mismo: el tiempo y el contexto han accionado sobre él, provocando cambios sobre los que habrá que tomar nuevas medidas para su mejora o corrección. Un análisis sistémico requiere velocidad en su ejecución. En caso contrario, no es efectivo.

### **4.1.2. El pensamiento sistémico y el pensamiento lineal**

Chiavenato (1999) resume las características del enfoque de la TGS en oposición al enfoque clásico, con hincapié en la distinta orientación de sus visiones: hacia el *todo* y hacia los *elementos*, respectivamente.

Enfoque clásico	Enfoque sistémico
<p><i>Reduccionismo</i>: descomposición y reducción de algo a sus elementos fundamentales y simples; consecuencia: diversidad de ciencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión orientada a los elementos</li> </ul>	<p><i>Expansionismo</i>: todo fenómeno hace parte de uno mayor; evalúa el desempeño del sistema en relación con el que lo contiene (no negar la constitución en partes).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión orientada al todo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento analítico</li> </ul> <p><i>Análisis</i>: descomponer el todo en sus partes simples, independientes e indivisibles; permite explicar las cosas con más facilidad, y luego integrar la descripción de cada una de las partes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento sistémico</li> </ul> <p><i>Síntesis</i>: un sistema se explica como parte de uno mayor y en términos del papel que desempeña; el interés de su utilización consiste en unir las cosas.</p>
<p><i>Mecanicismo</i>: el principio de la relación causa-efecto es necesario y suficiente para explicar un fenómeno.</p>	<p><i>Teleología</i>: el principio de la relación causa-efecto es necesario pero no suficiente para explicar un fenómeno.</p>
<p><i>Determinismo</i>: explicación del comportamiento por la identificación de las causas.</p>	<p><i>Probabilismo</i>: estudio del comportamiento orientado al logro de objetivos; relación entre variables y fuerzas recíprocas; considera el todo como diferente de sus partes.</p>

Cuadro 4.1. Comparación entre enfoque clásico y enfoque sistémico (Chiavenato, 1999).

Así, mientras el enfoque clásico se fundamenta en un pensamiento analítico donde prima el reduccionismo, el análisis, el mecanicismo y el determinismo, el enfoque sistémico se centra en el expansionismo, la síntesis, la teleología y el probabilismo.

### 4.1.3. El enfoque de sistemas aplicado a la resolución de problemas organizacionales

El enfoque de sistemas es considerado por varios autores (Checkland, 1993 y van Gigch, 1987, entre otros) como una metodología para la aplicación práctica de los fundamentos de la TGS a la resolución de problemas en diversos dominios,

entre ellos el organizacional y el informático, desde una perspectiva multidisciplinar e interdisciplinaria.

En este marco, se asume como *problema* a aquello que no llega al estado deseado (hay un desvío entre el estado real e ideal), o como un desafío para alcanzar un estado diferente al actual, que no tiene en sí mismo connotaciones negativas o no deseadas, esto es, que la situación actual es buena pero se prefiere aun mejor.

Entonces, se considera que un problema existe cuando:

- La realidad difiere de lo planeado, es decir, que entre lo esperado y lo obtenido existe un desvío.
- Se determina un nuevo objetivo a partir de un diagnóstico de la realidad, que permite un mejor aprovechamiento de oportunidades.

A su vez, existen dos tipos de problemas: aquellos que son solucionables con los medios de los cuales ya se dispone, y aquellos otros que son parámetros de la solución, y, por lo tanto, está fuera de la posibilidad el solucionarlos.

### ***Detección de un problema***

La detección de un problema se realiza a través del control. Los problemas no se detectan cuando comienzan a producirse. En las organizaciones de características sistémicas es más fácil la detección de problemas si están señalados correctamente los fines y objetivos, y existen planes correctamente trazados, ya que el flujo de retroalimentación informacional permite este control a los responsables de la gestión.

Asimilando la palabra *previsto* a aquello que nosotros deseamos:

la *realidad* = lo *previsto*

Luego, cuando la realidad difiere de lo previsto, aparece un desvío:

$$\text{realidad} - \text{previsto} = +/- \text{ desvío}$$

El resultado del control es el desvío, y, si este es significativo, se deben analizar sus causas y sus soluciones. Todo desvío relevante negativo indica la existencia de un problema, ya que significa que se está muy lejos de lo planeado. En caso de que este fuese positivo, es evidencia de una mala planificación. Lo que hay que tener siempre presente es que el desvío es un indicador, un síntoma de una situación real.

### ***Definición del problema***

Para definir un problema es necesario un análisis de las causas que lo provocan. Un problema no es un hecho aislado, sino que forma parte de un sistema en el que cada uno puede ser efecto y causa de otros.

En el contexto de esta relación causa-efecto, se inserta el estudio del problema como si este fuera efecto de una o más causas, y luego a cada una de tales causas como si fuesen efecto de una o varias causas anteriores. Se genera así una cadena causa-efecto en la que cada causa actúa como si fuese un problema al que se le analizan sus propias causas. Así, cada problema-causa es efecto del anterior, y puede ser origen de uno o varios de los siguientes.

Estas cadenas, a las que también se las suele denominar *cadena de problemas* o *árbol de causas* debido a lo anterior, pueden ser de tipo *lineal*, *concurrente*, *árbol* o *red*.

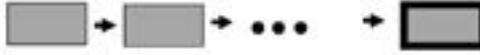


Figura 4.1. Cadena lineal: los problemas tienen un único efecto y son el producto de una sola causa.

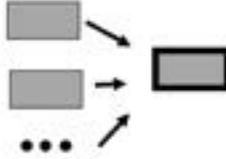


Figura 4.2. Cadena concurrente: un problema deriva de varias causas que tienen una relación temporal de simultaneidad.

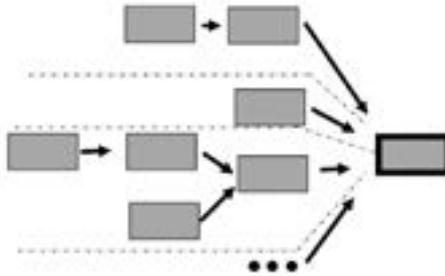


Figura 4.3. Cadena en árbol: un problema deriva de varias causas (lineales o concurrentes) que conforman "ramas" separadas.

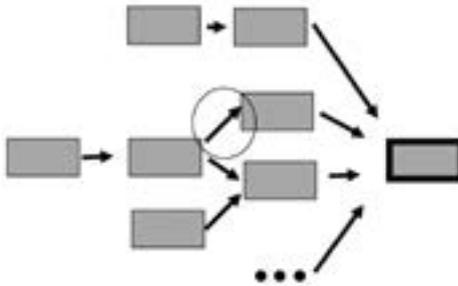


Figura 4.4. Cadena en red: un problema deriva de varias causas (lineales o concurrentes) que relacionan algunas "ramas" entre sí.

El área de influencia debe ser examinada desde el punto de vista de la solución. En efecto, cada causa debe ser evaluada

como si su propia solución fuera factible de ser influenciada por quien opera en forma directa o indirecta; o, directamente, no puede ser influenciada. Obsérvese que el proceso de enunciación de causas es del tipo *brain storming*, es decir, que se enuncian aleatoriamente, sin ningún orden ni condición.

La influencia, directa o propia, debe responder a estas preguntas: ¿tengo yo (o el área, departamento o gerencia en la que actúo) posibilidad de dar solución a este problema-causa?; ¿puedo resolver (yo, mis compañeros o mi gente) este problema?; ¿puedo colaborar en su solución?

La influencia indirecta o no propia se hace el siguiente planteo: dentro del ambiente en el que actúo, ¿existe alguien no ligado a mí que pueda colaborar en la solución?; ¿y alguien que conozca a alguna persona que sí lo pueda?; ¿quién conoce a alguien fuera de mi ámbito de influencia con suficiente autoridad para darle solución?

Por su parte, la causa no influenciada es aquella que nos hace decir “no está a nuestro alcance”, o “este es un problema de otros a los que no podemos llegar de ninguna manera”. Las causas que se originan fuera de la organización, por ejemplo, son no influenciadas.

Es necesario señalar que no es fácil la tarea de dividir el problema en múltiples partes o sub-problemas. Para hacerlo, el analista debe respetar las características del enfoque de sistemas: buscar donde la relación entre las variables de los sub-problemas sea de menor relevancia, atender la relación existente entre el problema principal y los diversos problemas que lo conforman, y no dar importancia al problema irrelevante.

Este desglose por niveles de sub-problemas, separándolos por partes, va generando una cadena de problemas hacia abajo hasta alcanzar una granularidad de problemas elementales.

### ***La solución***

Una vez detectadas las causas que dieron origen al problema y eliminadas aquellas que no contribuyen a su solución,

es momento de plantearse si el detectar y atacar las causas clave que ocasionan el problema que pretendemos resolver es una mejor solución que tomar todas y cada una de las causas influenciables y resolverlas. En este caso, lo que debe tenerse en cuenta es el beneficio que se obtendría en comparación con los recursos invertidos.

Generalmente, el analista realiza una selección de las causas. Es parte de la premisa sistémica que dice que “todo sistema forma parte de otro mayor”, por lo que la suma de las soluciones parciales en los niveles inferiores del problema son a su vez logros parciales que, encadenados, permiten alcanzar el objetivo fijado en el máximo nivel para obtener la solución.

El árbol causa-efecto (junto con el diagrama de “espina de pescado”) es la técnica gráfica más utilizada, ya que permite apreciar con claridad las relaciones entre un problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que ocurra, desglosándolos en niveles de complejidad cada vez menor.

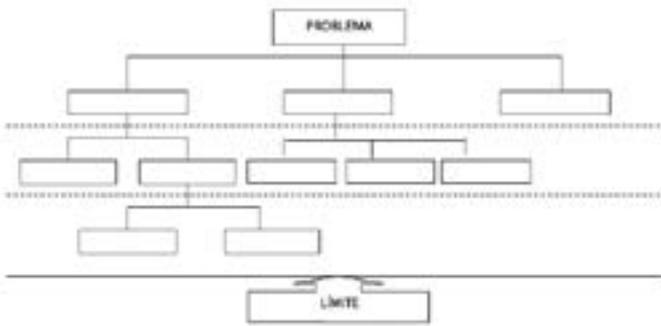


Figura 4.5. Estructura lógica de un árbol causa-efecto.

Para elaborar el árbol de causas se realiza un desglose del problema siguiendo el enfoque descendente (*top-down*). Para ello se sugieren los siguientes pasos:

- 1°) Formular claramente el problema central.
- 2°) Identificar el primer nivel de causas de este problema central.
- 3°) Para cada una de las causas de este nivel, identificar sus propias causas.
- 4°) Repetir la secuencia pero por ramas, ya que cada una tendrá su propia profundidad (establecida de acuerdo a la experiencia del analista del problema, en cuanto a la complejidad que puede encarar).
- 5°) Revisar el esquema y verificar su validez.
- 6°) Identificar el ámbito de control de las causas encontradas; se suele marcar con diferente color para obtener una imagen fácil de visualizar y ponderar las diferentes fuentes de solución (rojo: causa no influenciable; amarillo: causa de responsabilidad indirecta; verde: causa de responsabilidad directa).
- 7°) En cada casilla, junto a cada causa (o en otro gráfico de estructura similar en blanco), se coloca la solución más conveniente. Estas soluciones serán atacadas en sentido ascendente (*bottom-up*). Si el árbol causa-efecto fue generado correctamente, la solución de los últimos niveles permitirá la solución de los niveles siguientes (cadena medios-fines).

### **Efecto**

El efecto es la consecuencia de aplicar una solución. Cada alternativa de solución conlleva efectos esperados (identificables a priori) y no esperados (imprevistos). Los efectos no esperados pueden suceder por no considerar ciertas variables dentro del entorno del propio sistema.

A su vez, entre los efectos esperados puede suceder que sean deseados (los que apuntan directamente a la solución del problema) o no deseados, consecuencias marginales que hacen evaluar la aplicación de la solución y sus ventajas o desventajas.

## 4.2. Los sistemas

Si bien hay diversos autores y muchas definiciones, se puede asumir de forma general la siguiente definición de *sistema*:

Conjunto de elementos que interactúan entre sí y con el entorno, del que reciben recursos y al que entregan resultados, en un cierto orden, para el logro de un objetivo en común.

A partir de esta definición, es posible especificar:

— *Conjunto de elementos*. Se refiere a los componentes unitarios de un sistema, que se encuentran inmersos en un contexto o entorno dentro del cual están circunscriptos por un límite o frontera.

— *Dinámicamente relacionados en un orden*. No pueden existir elementos aislados: la interacción entre ellos se rige por un “procedimiento” (lo que debieran hacer), pero, en la realidad, se produce un “comportamiento” (lo que hacen). Todo sistema posee un orden sin el cual resultaría en un caos donde, como sistema, no funcionaría.

— *Para alcanzar un objetivo común*. Todos los elementos deben interactuar con un fin determinado que los involucre. Cuando ese comportamiento los acerca al objetivo sin alcanzarlo totalmente, se produce un desvío o brecha. Mediante retroalimentación (*feedback*), los elementos ajustan el comportamiento en ciclos iterativos para reducir ese desvío.

— *Entrada (input) o estímulo*. Constituye los elementos que el sistema recibe del contexto para operar sobre ellos, procesarlos y transformarlos en resultados o salidas.

— *Salida (output)*. Es el resultado final del procesamiento de un sistema.

El *contexto* es el ambiente en el que está inserto el sistema; es la fuente de recursos con la cual mantiene una interacción

constante. Son ámbitos interdependientes, puesto que el sistema ejerce influencia sobre el entorno a través de las entradas y salidas, y este a su vez condiciona al sistema y su funcionamiento. La dinámica del contexto determina los cambios que sufrirá el sistema, clasificándose en estables e inestables en función de las alteraciones que produzca.

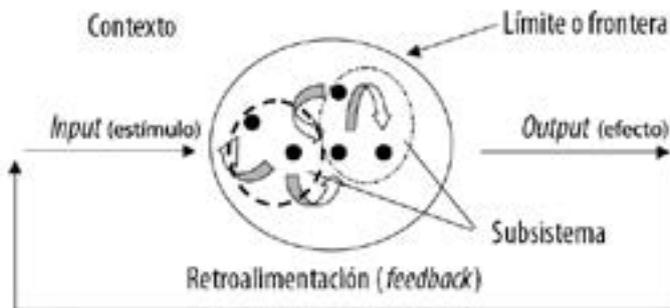


Figura 4.6. El ambiente sistémico: sistema, contexto y retroalimentación.

En función de su *permeabilidad* (nivel de intercambio con el contexto), los sistemas pueden ser abiertos o cerrados.

- *Abiertos*. Toman y entregan algo del entorno o contexto. Están en permanente interacción con el entorno y existe una adaptación por ambas partes a las exigencias de uno u otro. En general, el entorno condiciona y le establece al sistema pautas restrictivas de diseño y funcionamiento.
- *Cerrados*. No ejercen ni reciben influencias del contexto. Se discute su existencia real pues, según varios autores, no existen sistemas naturales que no se relacionen con el entorno; en este sentido, serían sistemas artificiales.

Dentro de los sistemas abiertos se han hecho varias clasificaciones (por ejemplo: mecánicos, biológicos, simbólicos), pero, de todas las que particularmente pueden interesar aquí, debe destacarse la de *sistemas sociales*. Estos son aquellos en

los cuales al menos uno de sus elementos debe ser humano. A su vez, los sistemas sociales admiten subclasificaciones, de las cuales interesa aquí la de *sistemas organizacionales*.

Un sistema organizacional puede definirse, de forma general, de la siguiente manera:

Conjunto de elementos de los cuales al menos uno es humano, que toma recursos (humanos, económicos, materiales, etcétera) del entorno al cual vuelca los resultados que se le demande mediante una acción coordinada y conjunta para el logro de su objetivo.

Todo sistema podrá ser especificado como un sistema, un subsistema o un metasistema, dependiendo del nivel jerárquico de enfoque. El sistema total es aquel representado por todos los componentes y relaciones necesarios para la realización de un objetivo, dado un cierto número de restricciones.

Todo sistema admite una partición en *subsistemas*, que son las entidades en que arbitrariamente se lo divide para facilitar su entendimiento y análisis. Por ejemplo, como la globalidad de un proyecto puede ser realmente grande, hay veces que es necesario dividirlo en pequeñas partes ya que con esto se logra una mejor concentración en un área específica del sistema.

Un subsistema, para ser considerado como tal, debe cumplir con determinadas condiciones:

- Objetivos propios coherentes con los del sistema mayor
- Sujeto a interacción mutua con el sistema total
- Incluido en la estructura jerárquica del sistema total

#### **4.2.1. Propiedades de los sistemas abiertos**

Los sistemas organizacionales, por ser abiertos, tienen tres características: la homeostasis, la equifinalidad y la entropía.

— *Homeostasis*. Es la capacidad de mantener el equilibrio con el entorno. El entorno puede ser favorable o agresivo; por lo tanto, el sistema debe adaptarse al entorno, o, de lo contrario, perece.

— *Equifinalidad*. Es el reconocimiento de que, para lograr un objetivo, existen caminos alternativos, entre los cuales uno puede ser más conveniente que los otros.

— *Entropía*. Es la tendencia que tienen todos los sistemas a la deformación, al desgaste, al envejecimiento.

A estas tres características se suman otras tres que les son propias: funcionalización, jerarquía y sinergia.

— *Funcionalización*. Es la tendencia al agrupamiento de las actividades similares.

— *Jerarquía*. Es el ordenamiento de los elementos en niveles (aunque haya dos niveles: uno ejecuta y el otro decide).

— *Sinergia*. Es el trabajo en conjunto, donde el resultado del todo es más que la suma del resultado de las partes. Se atribuye esta propiedad a la presencia de las relaciones e interacciones entre las partes.

#### **4.2.2. Los sistemas de información en la organización**

Los sistemas de información son creados para resolver problemas de administración y dirección (*management*). Pueden definirse como el conjunto formal de procesos y recursos que permiten la captura, organización, almacenamiento y procesamiento de datos para la elaboración y distribución de la información que una organización necesita para la administración, gestión, decisión, planificación y control de sus actividades.

Cada nivel organizacional maneja determinado tipo de datos y requiere información específica que le debe ser provista por sistemas de información adecuados a la necesidad

de cada nivel organizacional. El rol de los sistemas de información ha crecido en los últimos años, desde los sistemas de procesamiento de datos a los sistemas de apoyo a las decisiones, pasando por los sistemas de información gerencial.



Figura 4.7. Sistemas de información por niveles organizacionales a los que sirven.

En la base de la estructura organizacional, los *sistemas administrativos* se encargan del registro de todas las transacciones en la *base de datos*. Fueron los primeros sistemas que se desarrollaron cuando el objetivo único de los mismos era mejorar la velocidad y calidad del procesamiento manual, intensivo en registro, recuperación y cálculos de datos.

Una *transacción* es un suceso o evento que crea o modifica los datos. El procesamiento de transacciones consiste en captar, manipular y almacenar los datos, y, también, en la preparación de documentos; en el entorno transaccional, por lo tanto, lo importante es qué datos se modifican y cómo, una vez que ha terminado la transacción.

Los procesos rutinarios ejecutados día a día registran todas las operaciones llevadas a cabo en la organización. Incluyen las adquisiciones, control de inventarios, contaduría,

ventas, entregas, cobranzas, pagos, liquidaciones de sueldos y jornales, entre otras.

Están orientados a la información interna de la organización, en períodos relativamente cortos; la toma de decisiones en función de esta información es muy baja, y los impactos que producen en la organización solo se reflejan en el manejo de grandes volúmenes de documentación con gran velocidad y mínimos errores.

Fueron las primeras aplicaciones informáticas en la organización, liberando al personal de la tediosa tarea de registrar manualmente todas las transacciones, participando, en cambio, solo en la captura de datos de entrada al sistema.

Las transacciones pueden clasificarse en:

- De *entrada* (ingreso de datos al sistema)
- De *salida* (respuestas del sistema confirmando acciones)
- De *mantenimiento* (actualizan datos almacenados)

Las formas de control de estos sistemas son los informes detallados o listados, que presentan la información sin filtros ni restricciones. Sirven para confirmar y documentar todas las transacciones realizadas, como pistas de auditoría para un control posterior, o también para satisfacer requerimientos legales o institucionales.

La primera forma de procesamiento de datos fue el trabajo “en lotes” (*batch*). En esta modalidad, las transacciones son grabadas, acumuladas en lotes en cintas magnéticas, y procesadas en otro momento. El archivo principal solo es actualizado cuando el lote es procesado. Tal era el caso de las liquidaciones de sueldos e impresión de sobres, o la facturación realizada dos veces al mes de los remitos de ese período.

En los primeros tiempos del procesamiento informático-computacional, estos sistemas actuaban como islas, sin conexión unos con otros, pero pronto se reconoció que, si estaban relacionados y compartían los datos, el resultado que se

obtenía era mucho más provechoso, a la vez que el manejo era muchísimo más eficiente. Este fue el origen de los *sistemas integrados*, es decir, cada uno de estos sistemas pasó a ser un subsistema de un sistema mayor, que abarcaba la totalidad de los datos de la organización.

La siguiente versión tecnológica fueron los sistemas online, en donde las transacciones son procesadas y el archivo principal actualizado en el momento en que se generan. En la actualidad, la entrada de datos es notablemente más eficiente por el uso de lectoras de códigos de barras, escáneres de imágenes y firmas, y lectoras de tarjetas magnéticas. Incluso muchas organizaciones conectan directamente a sus clientes y proveedores con un propio sistema a través de intranets y extranets (previa implementación de un sistema seguro de validación), con el objeto de reducir el tiempo de respuesta de las transacciones y conseguir ventajas competitivas en el mercado.

Ya se ha impuesto el comercio electrónico vía Internet, a través del cual puede enviarse cualquier tipo de transacciones de compra, de transferencia y de pago con relativa seguridad, o más sencillamente consulta en línea de catálogos de productos y servicios.

Un sistema integrado de información está formado por varios subsistemas, de modo que los datos fluyen de un subsistema a otro para conseguir el objetivo del sistema general. Estos datos, como son de uso común a varios subsistemas, están almacenados de modo que sean accesibles por todos los subsistemas a los que sirven, evitando la redundancia de datos repetidos y la incoherencia de datos ambiguos.

Esto fue posible gracias a las bases de datos. Los datos deben ser ingresados solo una vez al almacenamiento común, para ser luego actualizados o recuperados por varios subsistemas. Esto permite una reducción considerable del volumen de datos almacenados innecesariamente (repeticiones), y evita datos con distinto grado de actualización en distintos almacenamientos.

Los *sistemas de información gerencial* adoptaron la forma de reportes, tomando un conjunto de datos y aplicando algún criterio de agrupamiento y filtrado, lo que dio por resultado un resumen o un informe por excepción. Es importante considerar que antes solo se producían aquellos reportes requeridos por un usuario usando la técnica del *management by exception*, donde solo se incluían aquellos eventos que escapaban a los estándares establecidos. Se ponía especial énfasis en el diseño y en contenido, debiéndose definir muy cuidadosamente los rangos de excepción, por fuera de los cuales se incluía el dato en el reporte.

En los reportes, la información está ordenada, clasificada y resumida para indicar tendencias. El uso de gráficos ha permitido obtener información visual que permite descubrir tendencias “de un vistazo”. Los informes de excepciones filtran los datos incluyendo solo los que presentan un desvío respecto a cierto parámetro. Por ejemplo, se puede querer listar solo aquellos artículos que están por debajo del punto de stock mínimo, o los clientes con deuda vencida, etcétera.

Con la difusión de las bases de datos, los sistemas de información gerencial se volvieron flexibles, es decir, que permiten al tomador de decisiones incluir en el reporte los datos que necesita, a partir de un listado que él puede diseñar a voluntad, sin requerir la programación del reporte al área de sistemas.

Las organizaciones reconocieron los beneficios de una administración ordenada y el respectivo control de los recursos básicos. Luego, los responsables de la toma de decisiones empezaron a considerar a la información como elemento decisivo del éxito o fracaso de un negocio.

Los sistemas de información gerencial, también conocidos como MIS (*management information systems*), incluyen otras tareas que no realizan los transaccionales, como ser el análisis de datos para permitir tomar decisiones, unificando todas las funciones informáticas de la organización. Son requeridos para planear y controlar las decisiones de gestión.

Se basan generalmente en modelos estadísticos y de investigación operativa. Por ejemplo, la planificación de las necesidades de materiales es un modelo para determinar los planes de producción y de compras. Estas necesidades se planifican teniendo en cuenta las previsiones de ventas, las estadísticas de ventas estacionales, la composición de los productos, las existencias y las políticas de stock.

Con la evolución tecnológica, surgieron los *sistemas estratégicos* o de *soporte a las decisiones*, interactivos y en algunos casos bajo tecnología de sistemas expertos e inteligencia artificial. Tienen también como fuente de datos los sistemas transaccionales, pero no toman decisiones ni resuelven problemas. Siguen siendo las personas las encargadas de estas funciones.

Estos sistemas proporcionan las técnicas y la información adecuada a cada decisión. Para ello, consideran dos tipos de decisiones: estructuradas y no estructuradas. Las primeras son aquellas que pueden predecirse. Quizás no pueda predecirse cuándo se producirán, pero sí que se producirán en algún momento.

En las no estructuradas, no puede predecirse su naturaleza, pues, de saberse, pasaría a ser estructurada. En consecuencia, no es posible predefinir la información que será necesaria para tomarla. A este problema apuntan los sistemas de ayuda a la toma de decisión (*decision support systems*).

Parten del criterio de que la información necesaria está casi con seguridad en el sistema transaccional. A través de las telecomunicaciones puede disponerse de la información restante. Por lo tanto, el sistema se basa fundamentalmente en la consideración de evaluar qué pasaría si (*what if...*) se modifican las diferentes variables que intervienen en una decisión, simulando las posibles soluciones y resultados en escenarios.

En general, las características de estos sistemas son:

- Gran cantidad de información procesada
- Fuentes de datos internas tradicionales y no tradicionales
- Fuentes de datos externas
- Flexibilidad máxima en la presentación de reportes
- Orientación gráfica
- Períodos largos en la consideración de datos
- Análisis “what if”

Un sistema experto está diseñado para hacer paralelos con decisiones tomadas por “analistas expertos”, juntando conocimientos sobre el problema particular y utilizando reglas adecuadas. Lleva las dudas del usuario a planteos inteligentes, utilizando las reglas contenidas en la *base de conocimientos* del sistema y su motor de inferencia.

Una base de conocimientos consiste en un conjunto de reglas lógicas, fórmulas matemáticas u otras estructuras que representen estos conocimientos. El sistema recorre esta base para encontrar las que sean de aplicación en cada caso. Esta colección de reglas es interpretada por el motor de inferencia que navega a través de esta base, como una persona razonaría un problema. Si todas las premisas “if” son ciertas, las conclusiones “then” (entonces) también lo serán; en este sentido, se dice que la regla se dispara y enciende otras reglas que se dispararán, y así sucesivamente hasta la conclusión final.

### 4.2.3. Componentes básicos de un sistema de información

#### *Personas*

Pueden identificarse, para las personas, tres roles: *stakeholders*, equipo de desarrollo y usuarios.

El término *stakeholders* fue utilizado por primera vez por R. Freeman en su obra *Strategic Management: A Stakeholder Approach* (1984), para referirse a quienes pueden afectar o son

afectados por las actividades de una empresa. Estos grupos o individuos son los interesados que, según Freeman, deben ser considerados como un elemento esencial en la planeación estratégica de negocios. La traducción de esta palabra ha generado controversias, pero la definición más aceptada de *stakeholder* es: “parte interesada”; es decir, cualquier persona o entidad que es afectada por las actividades de una organización; por ejemplo, los trabajadores de esa organización, sus accionistas, las asociaciones de vecinos, sindicatos, y organizaciones civiles y gubernamentales. En nuestro caso particular, son todas aquellas personas interesadas e involucradas en el desarrollo e implementación de un sistema informático.

Por su parte, el *equipo de desarrollo* probablemente contará con especialistas de las siguientes categorías:

- Consultor de requerimientos
- Analista funcional
- Diseñador
- Especialista en telecomunicaciones y redes
- Programador

El encargado de coordinar, dirigir, controlar y responsabilizarse en último término de la ejecución del proyecto, es el jefe o director de proyecto. Esta persona debe tener una autoridad real, una capacidad para tomar decisiones sobre la realización del proyecto, siempre respetando los objetivos del mismo. La misión del jefe de proyecto tiene dos vertientes: por un lado, la de la técnica, donde ha de concretar objetivos, adecuar el proyecto a las posibilidades de la empresa, gestionar los recursos y cambiar los métodos; por otro lado, la de gestión de recursos humanos, materiales y de relación con otros departamentos y con el usuario o receptor del proyecto informático.

Se trata, en suma, de planificar, coordinar y controlar.

— *Planificar*, que es la única forma de asegurar la finalización del proyecto en el plazo adecuado, sin dejarlo en manos de la improvisación.

— *Coordinar*, para que todas las acciones de los implicados en el proyecto, tanto propios (componentes del equipo de proyecto) como externos (usuarios u otros departamentos o empresas), sean eficaces y no den lugar a conflictos.

— *Controlar*, para asegurar que se cumple lo planificado y se obtiene la calidad requerida.

Eventualmente puede ser necesaria también la intervención de personal ajeno al equipo de proyecto experto en la realización de tareas concretas (seguridad, control de calidad o explotación, etcétera).

No se puede determinar a priori el número de integrantes, que variará de un proyecto a otro; de hecho, la funcionalidad de los componentes tampoco es estricta y puede variar o incluso no ser necesaria la participación de alguno de ellos.

Finalmente, los *usuarios* pueden ser de tres tipos: directos, indirectos y administradores.

— *Directos*: cargan los datos y operan directamente el sistema.

— *Indirectos*: no cargan datos pero se benefician con los informes producidos; corresponden generalmente a las áreas gerenciales que consultan el sistema.

— *Administradores*: son personas del área de sistemas que, a posteriori de la implementación, se ocupan del control de su funcionamiento y de su mantenimiento (administradores de red, de bases de datos, encargados de back ups, etcétera).

### ***Equipamiento***

El equipamiento es el hardware y los dispositivos de telecomunicaciones.

## Software

Como software se incluyen aplicaciones de base, funcionales, y base de datos.

— *Aplicaciones de base*: son las que definen la plataforma o entorno operativo donde funcionarán las aplicaciones funcionales y la base de datos (Unix, OS-IBM, Microsoft, entre otras).

— *Aplicaciones funcionales*: son todos los sistemas que facilitan las actividades de la organización usando tecnología informática (aplicaciones de escritorio, sistemas administrativos, de diseño y manufactura asistidos por computadoras, etcétera).

— *Base de datos*: es la estructura de almacenamiento y recuperación de los datos de la organización (por ejemplo, Oracle).

## Datos

Dato es todo hecho o concepto del que se toma conocimiento pero que no aporta ningún beneficio en sí mismo para la toma de decisiones. Esta es la diferencia esencial con la *información*, que son los datos procesados de tal manera que permiten reducir la incertidumbre en la toma de decisiones debido al significado que la persona le asigna. Admiten numerosas clasificaciones; las pertinentes a los sistemas informáticos son las clasificaciones según su origen, el nivel de la organización que los genera y/o utiliza, y su ubicación en el tiempo.

- Por origen:

— *Internos o controlables*. Se originan en transacciones de la organización; por lo tanto, son verificables. Se utilizan en la gestión administrativa.

— *Externos*. Se generan en el contexto; por lo tanto, no pueden ser controlados. Son imprescindibles para la toma de decisiones a nivel estratégico.

- Por nivel de la organización que los genera/utiliza:
  - *Administrativos*. Se generan en el nivel operativo y corresponden a los registros transaccionales. Son datos elementales e internos.
  - *De gestión*. Se generan en el nivel gerencial medio a partir de los datos administrativos elementales, a los que generalmente se les agrega algún proceso de clasificación, agrupación, acumulación o estadístico. Se utilizan para la toma de decisiones de cada departamento o de la gerencia general, ampliados con datos externos provenientes del contexto.
  - *Estratégicos*. Se generan en los más altos niveles organizacionales a partir de los datos administrativos elementales, fuertemente ampliados con datos externos provenientes del contexto. Siempre tienen altos niveles de acumulación, y se utilizan para las grandes decisiones estratégicas organizacionales.
  
- Por ubicación en el tiempo:
  - *Actuales*. Corresponden al período (usualmente contable) en curso, y apoyan la gestión administrativa.
  - *Históricos*. Corresponden a períodos anteriores, y su fin es estadístico.
  - *Predictivos*. Son datos estimados mediante distintas técnicas de pronósticos y probabilidades. Se utilizan para la construcción de escenarios futuros.

#### 4.2.4. Etapa o ciclo de los datos

Se pueden diferenciar tres etapas o ciclos para los datos: su *recolección* o *captura*, luego su *procesamiento*, y finalmente su *distribución*.

La etapa de recolección o captura de datos es organizativa; se definen allí qué datos son necesarios o relevantes, y cuáles no. Hay una sub-etapa interna, que es la validación de los mismos.

Luego, con el procesamiento se transforman los datos de entrada en información. Abarca las siguientes etapas:

- Clasificación
- Almacenamiento
- Valorización
- Análisis por módulos y niveles
- Interpretación mediante comparaciones y combinaciones

La valorización se realiza si atañen a la situación en consideración, su necesidad, confiabilidad o congruencia con otros datos, entre otras cuestiones. El análisis por módulos y niveles se realiza para determinar su relevancia. Y las comparaciones y combinaciones de la interpretación permiten formular conclusiones (esto es, datos transformados en información).

Por último, por medio de la distribución —y considerando que una distribución general e imprecisa lleva a un costo alto y una posible pérdida de seguridad—, se debe hacer llegar la información a las personas que la necesitan.

## CAPÍTULO 5

# La administración empresarial: los sistemas transaccionales

### Introducción

En este capítulo se describirán los sistemas transaccionales en el marco de los sistemas de información administrativos integrados, donde se incluyen las funciones necesarias para la operatividad comercial de la empresa: Comercialización (o Ventas), Compras, Cobranzas y Pagos, a lo que se suma la función Contable. En relación a cada uno de los subsistemas que conforman cada una de estas funciones, respectivamente, se especificarán los documentos y archivos implicados, la secuencia del proceso administrativo, y las relaciones necesarias entre cada una de las partes. Se acompaña cada apartado con ejemplos y esquemas específicos para facilitar una mejor comprensión del funcionamiento administrativo general.<sup>1</sup>

---

1 Este capítulo tratará pues sobre un esquema de elementos de los sistemas administrativos compuesto por: *subsistemas (módulos de funciones)*, dentro de los cuales hay determinados *archivos*, que a su vez están compuestos por ciertos *campos*. Para distinguir cada uno de estos elementos, se ha pautado: para los subsistemas o funciones, colocar la inicial en mayúscula; para los archivos, inicial en mayúscula y comillas simples; y para los campos, todo en minúscula y comillas simples (salvo en los casos en que están consignados en un listado aparte). La pauta para los archivos se extiende a las cuentas y libros contables. Las referencias a contenidos puntuales dentro de un archivo se consignan con comillas dobles. Por su parte, los documentos implicados en las transacciones se anotan una vez en bastardilla, allí donde se indique su naturaleza o función.

Al final del capítulo, se explican los sistemas integrados de software administrativo empresarial como conjuntos de módulos funcionales dispuestos para ser adaptados a las necesidades particulares de cada empresa. Se trata de aquellos sistemas avanzados que integran los flujos de información de cada uno de los procesos organizacionales, y facilitan la ejecución y seguimiento de la cadena de valor.

## 5.1. Los sistemas de información administrativos integrados

Los sistemas administrativos típicos integran los módulos de Comercialización (o Ventas), Cobranzas, Pagos y Compras. No se desarrollarán aquí las funciones de Producción y Recursos Humanos pues son muy específicas a la actividad empresarial particular, y por lo tanto no resulta práctico un esquema de procesamiento “típico” o general como ocurre en el caso de los otros módulos.

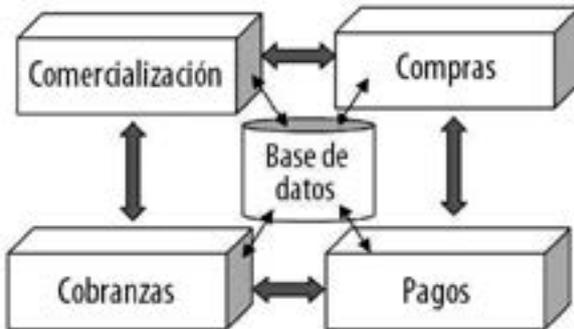


Figura 5.1. Integración de los subsistemas de Comercialización, Cobranzas, Compras y Pagos.

Así pues, en torno a una base de datos común con la cual retroalimentan la información primaria, los distintos departamentos se interrelacionan a través del mutuo aporte y requerimiento de información sobre las transacciones organizacionales.

En los primeros tiempos del procesamiento informático-computacional, estos sistemas actuaban como islas, sin conexión unos con otros; pero pronto se vio que, si estaban relacionados y compartían los datos, el resultado que se obtenía era mucho más provechoso, a la vez que el manejo era muchísimo más eficiente. Este fue el origen de los *sistemas integrados*, es decir, que cada uno de estos sistemas pasó a ser un subsistema de un sistema mayor, que abarcaba la totalidad de los datos de la organización.

Un *sistema integrado de información* está formado por varios subsistemas, de modo que los datos fluyen de un subsistema a otro para conseguir el objetivo del sistema general. Estos datos, como son de uso común a varios subsistemas, están almacenados de modo que sean accesibles para todos los subsistemas a los que sirven, evitando la redundancia de datos repetidos y la incoherencia de datos ambiguos. Esto fue posible gracias a las bases de datos.

En todo sistema hay básicamente dos tipos de archivos: *maestros* y *transaccionales*. En los primeros se registran datos relativamente permanentes, de carácter único, cuya existencia no depende directamente de la realización de transacciones, como por ejemplo: ‘Productos’ (un único registro por cada producto con las características técnicas y de comercialización de los mismos), ‘Clientes’ (datos de identificación y contacto de cada cliente), o ‘Bancos’ (datos de sucursal y de cada cuenta). Los transaccionales, en cambio, registran todas las operaciones o transacciones de la organización. La existencia de cada registro depende de la realización de una transacción, por ejemplo: ‘Pedidos’, ‘Facturas’, o ‘Cuenta Corriente de Clientes’.

Cada registro o fila de un archivo está conformado por campos de datos. Los campos pueden ser *mandatorios* u *obligatorios* (no puede faltar, por ejemplo, la ‘condición frente al IVA’ de los clientes, pues sin este campo el sistema no puede determinar qué tipo de factura debe emitir), u *opcionales*

(pueden quedar en blanco, como por ejemplo, el ‘nombre del contacto’ con la empresa cliente o con un proveedor). El hecho de que sean opcionales no quita que sea conveniente registrarlos en el sistema para una mejor calidad de información suministrada. Dentro de los campos obligatorios, algunos deben ser únicos y se los denomina *campos clave* pues permiten identificar unívocamente un registro (por ejemplo: ‘número de CUIT del cliente’, o ‘número de comprobante’).

Los archivos maestros son únicos, y presentan un esquema basado en campos de identificación de los registros del archivo y campos de características o atributos de los mismos (‘código de cliente’ como identificador, y ‘nombre’, ‘dirección’ y ‘teléfono’, entre otros, como atributos).

Los transaccionales se conforman en dos estructuras: una *cabecera* y un *detalle*. Ambas presentan el esquema de campos de identificación y campos de atributos. En la *cabecera* se registran los datos que son únicos, como por ejemplo, el número y fecha del comprobante, el cliente o proveedor, el importe total, etcétera. En el *detalle* se registran los ítems repetitivos que son afectados por la transacción, como por ejemplo, los diferentes artículos de un pedido o de una factura, o todas las facturas que son canceladas mediante un recibo.

Los datos deben ser ingresados solo una vez al almacenamiento común, y serán actualizados o recuperados por varios subsistemas. Esto permite una reducción considerable del volumen de datos almacenados innecesariamente (repeticiones), y evita datos con distinto grado de actualización en distintos almacenamientos. Por ejemplo, si existieran dos almacenamientos con los datos de ‘Clientes’, uno para uso del área Comercial y otro para uso de Facturación, y luego el área de Ventas modificara la dirección de un cliente solo en su archivo, quedaría desactualizado el de Facturación. La resolución de este problema se tornó vital con el uso masivo de redes, donde varios usuarios acceden a la vez al mismo dato.

### 5.1.1. La función Comercialización

La comercialización es el mecanismo por el cual un género particular de producción —por ejemplo, como en este caso, del rubro editorial— se dispone para la negociación en el mercado correspondiente.

La función de Comercialización es central en la retroalimentación del sistema administrativo: la generación de ventas posibilita la inserción en el mercado de la producción propia al mismo tiempo que origina el ingreso de capital, que a su vez servirá para continuar e incrementar el proceso productivo y, de esa manera, proseguir con la concreción material del plan editorial.

#### *Información a recibir por el subsistema*

Comercialización recibe la información de los precios de venta, el criterio para la valuación de stock, el ingreso de productos terminados, ajustes de inventario y de deudores incobrables, forma de pago aceptada y límite de crédito de los clientes.

Sobre los *precios de venta*, si bien el responsable del área participa en su determinación asesorando sobre las posibilidades del mercado en cuanto a la aceptación de los productos a cierto precio, este se obtiene en el área de Costos, que define el valor unitario de los productos en función del punto de equilibrio (donde los ingresos equiparan los egresos), más, una ganancia. Este valor es definitivamente aprobado por un nivel gerencial superior, que es el que lo comunica al sector Comercial.

La información sobre el *criterio para la valuación de stock*, determinada por el sector Contable o Financiero de la empresa, permite que a medida que ingresan o salen unidades de productos terminados, el algoritmo del sistema informático pueda actualizar el valor de las existencias. Existen tres criterios básicos de valuación de existencias, y el área

de Finanzas determina cual se usará. Estos criterios son los siguientes:

<p>PEPS (<i>lo primero entrado es lo primero salido</i>)</p>	<p>Se entregan primero las mercaderías más antiguas en existencia, de modo que el inventario anual contiene las mercaderías de más reciente adquisición. En un escenario de inflación, mostrará los valores más actualizados al momento del balance general. Por otra parte, en el cálculo del costo de las mercaderías vendidas, al utilizar los valores más antiguos de compra (o sea, los más bajos), la utilidad será mas elevada que en los otros métodos de valuación de stock.</p>
<p>UEPS (<i>lo último entrado es lo primero salido</i>)</p>	<p>Se entregan primero los productos más recientemente ingresados a depósito, de modo que el inventario anual contiene las mercaderías compradas primero. En el cálculo de costo de las mercaderías vendidas, al utilizar los valores más recientes de compra (por lo general, los más altos), la utilidad y el valor de inventario serán más bajos.</p>
<p>PPP (<i>precio promedio ponderado</i>)</p>	<p>Es indistinto el orden de salida de productos. La existencia del inventario final es valorizada al costo promedio de adquisición de los productos durante el ejercicio contable, calculado a partir del valor de las mercaderías del inventario inicial del ejercicio, más, todos los importes de compras, dividido por el total de unidades del inventario inicial y las compradas.</p>

Cuadro 5.1. Criterios de valuación de existencias.

El *ingreso de productos terminados* se requiere para actualizar las existencias disponibles para la venta. Esta información puede provenir del inventario inicial del ejercicio, del área de abastecimiento en el caso de empresas comerciales (Compras o Almacenes), o del área de Producción en el caso de empresas manufactureras.

Respecto de los *ajustes de inventario*, al menos una vez al año, y coincidiendo con el cierre de ejercicio, se debe realizar un inventario o recuento físico de las existencias, pues suelen producirse diferencias entre la existencia real y la existencia según registros computacionales, generalmente debidas a roturas, pérdidas y robos, entre otros factores. Esta

información permite ajustar con documentación respaldatoria los faltantes o excesos detectados en las existencias disponibles para la venta.

El *ajuste de deudores incobrables* se requiere para cerrar toda posibilidad de nuevas transacciones con esos clientes.

Por último, cuando un cliente propone operaciones de pagos diferidas o a crédito, es habitual que se le pidan elementos documentales que respalden su posición patrimonial y financiera para que el área de Finanzas los evalúe, y determine el monto máximo que puede acumular como deuda por ventas, sin que la organización corra riesgo de incobrabilidad. Esto es la *forma de pago aceptada y límite de crédito de los clientes*.

### ***Información a generar por el subsistema***

El subsistema de Comercialización debe generar la información acerca de la codificación de clientes y productos terminados, pedidos de venta emitidos y pendientes de entrega, movimientos de productos terminados, facturación, IVA o débito fiscal (*impuesto al valor agregado*), detalle de ventas mensuales, comisiones por vendedor (en caso que la empresa los tenga), e índices de inmovilización y rotación de stock de productos terminados.

Primeramente, se debe asignar a cada cliente un código de identificación interno único de la empresa (*codificación de clientes*), de modo que sea posible trazar todo su historial en el área Comercial y en las otras áreas inequívocamente. De no existir razones de clasificación (por ejemplo, diferenciar a partir del código a clientes mayoristas y minoristas, nacionales o del exterior, etcétera), se suele utilizar el CUIT (código único de identificación tributaria).

La *codificación de productos terminados* también debe ser única. En la actualidad, se recurre a los códigos de barras, no solo porque es más fácil ingresarlos y leerlos en el sistema con un lector óptico, evitando así errores de digitación, sino

también porque muchos clientes suelen exigirlos (hipermercados, por ejemplo).

La información acerca de *pedidos de venta emitidos* suele ser requerida por las áreas de Planeamiento y Presupuesto Financiero, para hallar tendencias utilizables en pronósticos.

La de *pedidos de venta pendientes de entrega* suele utilizarse por los niveles gerenciales para determinar el tiempo promedio de retraso en las entregas y sus causas.

Por su parte, la información sobre *movimientos de productos terminados* (salidas o devoluciones) es la que permite actualizar las existencias disponibles y el análisis de las causas de la devolución.

La información de *facturación* suele ser requerida por las áreas de Planeamiento y Presupuesto Financiero —al igual que la de *pedidos de venta emitidos*—, en este caso para determinar los ingresos del flujo de fondos y por cobranzas.

El IVA (*débito fiscal*) se necesita para ser utilizado en el cálculo del IVA a pagar, por compensación con el IVA proveniente de las compras.

Por su parte, con el *detalle de ventas mensuales* se debe informar las ventas por totales desglosados por líneas de productos, por departamentos, por segmentos del mercado, etcétera, para control y planificación de las actividades del área, así como también para fijar políticas de mercadotecnia.

Las *comisiones por vendedor*, en caso de que la empresa utilice esta forma de remuneración, son informadas al área de Personal para su pago.

Por último, se precisan los *índices de inmovilización y rotación de stock de productos terminados*, para determinar la conveniencia de su producción o reposición.

### ***Círculo de comercialización***

El sistema informático típico que gestiona el circuito administrativo de Ventas está compuesto por los siguientes módulos:

- Catalogación de productos
- Registro y actualización de clientes
- Emisión del pedido
- Entrega del pedido
- Facturación y registración de deuda
- Control postventa del desempeño del área (reportes de gestión)

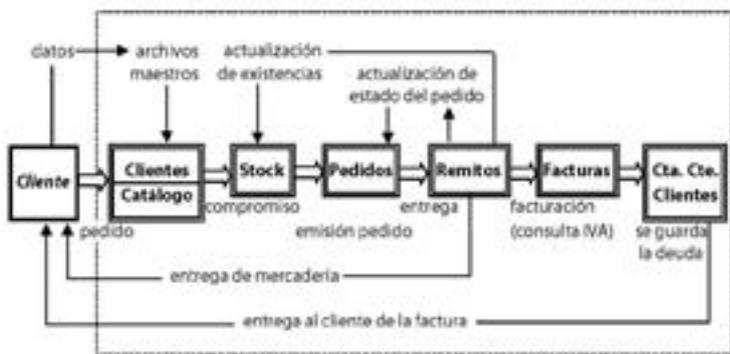


Figura 5.2. Circuito básico de comercialización (Gómez, 2011).

### 1. Catalogación de productos

Abarca el proceso de *altas* (incorporaciones de productos al catálogo), *bajas* (eliminación de productos) y *modificaciones* (cambios a los datos existentes) al archivo de los productos de la empresa ('Catálogo'). Este almacenamiento será utilizado por otros procesos tales como la emisión de pedidos, de remitos, de facturas, registraciones en el movimiento de existencias, estadísticas de ventas, etcétera.

El sistema deberá prever controles que verifiquen la no existencia en el catálogo de un producto para poder darlo de alta —mediante la validación del código de identificación, ISBN (*international standard book number*), código de barras o la descripción técnica del mismo—; y, a la inversa, la existencia del mismo para poder darlo de baja o modificar los registros.

Para darlo de baja, además, deberá controlar que no queden existencias o pedidos pendientes de entrega. Por otra parte, para poder modificar el registro, se deberán proteger ciertos campos para que no puedan ser modificados, pues en tal caso alterarían la coherencia del sistema (en un pedido o en una factura, aparecerán códigos de un determinado artículo que no pueden ser modificados; de hacerlo, no se podría recuperar información relativa a esas transacciones).

Los campos básicos de un almacenamiento de productos o ‘Catálogo’ son:

- Código del producto
- Rubro-subrubro<sup>2</sup>
- Descripción o características del producto
- Unidad de medida<sup>3</sup>
- IVA tributado por el producto<sup>4</sup>
- Precio vigente
- Marca de baja lógica<sup>5</sup>
- Observaciones

A modo de ejemplo, un ‘Catálogo’ básico estaría conformado de la siguiente manera:

- 
- 2 Permite búsquedas más específicas y, por lo tanto, más rápidas; por ejemplo: rubro= publicaciones periódicas, subrubro= digitales.
  - 3 Unidad (por conteo), litros, kilogramos, etcétera.
  - 4 Valor que depende de la alícuota que corresponde a cada producto. Actualmente, la tasa general es del 21%; la tasa reducida para determinados productos, generalmente pertenecientes a la canasta de alimentos, es del 10,5%; el 27% es la tasa diferencial de artículos suntuarios y algunos servicios, mientras que el 0% (no gravados) corresponde a artículos categorizados como socialmente prioritarios, como los libros o la leche.
  - 5 Cuando se da de baja un producto (registro), este no puede ser “borrado” del archivo, o, peor aun, su código ser “aprovechado” para otro nuevo producto, ya que todas las transacciones en las que intervino son localizables por su código. Si se lo borra, nunca en el futuro podrá recuperarse información del mismo. Si se lo asigna a otro producto, todas las transacciones serán recuperadas como si fueran las de este último. Para evitar estos problemas, se registra en este campo una marca de tipo binaria, por ejemplo: activo/baja, o alternativamente la fecha de baja y el motivo.

Cód.	Rubro	Subrubro	Descripción	Unidad	IVA (%)	Precio (\$)	Marca de baja	Observaciones
01	1	1	Papel A3	Resma	21	80	activo	
02	1	2	Tinta HB	1	27	150	inactivo	Importación cerrada
03	1	1	Repuesto C	Caja	21	20	activo	

Cuadro 5.2. Ejemplo de estructura de un archivo 'Catálogo'.

El sector editorial pertenece al ámbito de los rubros puntuales, donde suele ser necesario incluir en el archivo 'Catálogo' algunos campos adicionales específicos de la actividad o del producto. En el caso editorial, por ejemplo:

- Colección
- Título
- Subtítulo
- ISBN/ISSN
- Responsable<sup>6</sup>
- Precio de tapa
- Editorial
- Año de edición
- Lugar de edición
- Tirada
- Tomo
- Páginas
- Encuadernación
- Peso<sup>7</sup>

En la estructura de un 'Catálogo' queda registrado siempre el último precio vigente, que a medida que se actualiza

6 Autor(es), compilador(es), coordinador(es), traductor(es), editor(es).

7 El listado puede proseguir, según la cantidad de detalles de producción y terminación del producto que se quieran consignar.

sobrescribe el anterior. Para guardar los precios anteriores debe recurrirse a un archivo de ‘Precios históricos’, donde se guardará el precio y la fecha de última vigencia de cada artículo. Sus ítems pueden ser los siguientes:

- Código de producto
- Fecha última vigencia
- Precio histórico

Las existencias deben ser mantenidas en el archivo de ‘Stock de productos terminados’, donde se registrará lo siguiente:

- Código de producto
- Depósito<sup>8</sup>
- Ubicación en depósito (rack, fila, columna)
- Existencia
- Punto de pedido<sup>9</sup>
- Stock máximo<sup>10</sup>
- Comprometido o reservado<sup>11</sup>

Este archivo ‘Stock’ registra las existencias, no los movimientos de entrada y salida de productos. Es importante el control de movimientos de ingreso y egreso de productos y su transferencia entre depósitos. En el rubro editorial en particular, es muy importante el movimiento de mercaderías en consignación, es decir, que admiten devolución y que no son facturadas inmediatamente al cliente; también las entregas de libros para difusión y promoción de la obra.

---

8 Sólo si la empresa tiene varios depósitos.

9 Cantidad mínima de unidades en existencia que alerta sobre la necesidad de reposición.

10 Cantidad máxima posible de unidades en stock, determinada por conveniencia financiera, por lugar disponible, u otro motivo previamente pautado.

11 Registra la cantidad de artículos que están vendidos pero no entregados, para evitar que dos vendedores distintos vendan simultáneamente el mismo lote de mercadería al observar la existencia.

Para llevar el control de movimientos de productos deben hacerse las registraciones correspondientes en el archivo de ‘Movimientos de stock’:

- Código de producto
- Fecha del movimiento
- Tipo de movimiento<sup>12</sup>
- Comprobante respaldatorio
- Origen (proveedor, cliente, depósito interno)
- Destino (proveedor, cliente, depósito interno)
- Cantidad

De esta manera, tomando como clave de búsqueda un código de artículo, se rastrean todos los registros dentro de un rango de fecha, y por tipo de movimiento se separan las entradas y las salidas, pudiéndose monitorear los movimientos entre depósitos y el índice de rotación del artículo (indica el número de veces que un producto ha renovado su stock en un período determinado de tiempo).

## **2. Registro y actualización de clientes**

Abarca el proceso de *altas* (incorporaciones de clientes), *bajas* (eliminación de clientes) y *modificaciones* (cambios a los datos existentes) al archivo de los clientes de la empresa. Este almacenamiento será utilizado por otros procesos tales como la emisión de pedidos, de remitos, de facturas, registraciones en el ‘Cuenta Corriente deudor’, estadísticas de ventas, mailing (etiquetas para envíos por correo), etcétera.

El sistema deberá prever controles que verifiquen la no existencia de un cliente —mediante número de CUIT o CUIL (código único de identificación laboral)— para poder darlo de alta, y, a la inversa, la existencia del mismo para poder darlo de baja o modificar los registros. Para darlo de

---

12 Por ejemplo: 1= ingreso, 2= egreso.

baja, además se deberá controlar que no queden deudas pendientes de pago en el ‘Cuenta Corriente deudor’ o pedidos pendientes de entrega. Por otra parte, para poder modificar el registro, se deberán proteger ciertos campos para que no puedan ser modificados, pues alterarían la coherencia del sistema; por ejemplo: no se puede cambiar el código asignado a un cliente, pues no habría posibilidad de recuperar la información registrada con el código modificado.

Un almacenamiento en archivo ‘Clientes’ contiene una serie de campos que son básicos para el funcionamiento de cualquier sistema, e información adicional, optativa según la calidad de información requerida por la Gerencia comercial de cada empresa. Los campos típicos de ‘Clientes’ son:

- Código numérico
- Razón social
- Domicilio comercial
- Código postal
- País
- Teléfono
- Correo electrónico (*e-mail*)
- Tipo de cliente<sup>13</sup>
- N° de CUIT
- Responsabilidad frente al IVA<sup>14</sup>
- Nombre del contacto habitual
- Código del vendedor que lo atiende
- Domicilio de entrega del pedido
- Condición de pago admitida
- Límite de crédito acordado
- Observaciones
- Marca de baja lógica

---

13 Mayorista, minorista, temporal, nacional, etcétera.

14 Responsable inscripto, responsable no inscripto, monotributista, exento, o consumidor final.

La siguiente es una vista básica de la tabla o planilla resultante:

Cód.	Razón social	Domicilio	C.P.	Tel. (I)	Tel. (II)	e-mail	CUIT	...	Marca baja
001	Pérez SA	Paso 10	1235	411-1234	411-1231	perez@yahoo.ar	20-111...	...	ACT
002	Mis Libros	Salta 15	1876	499-2211	...	miliber@gmail.ar	...	...	...
003	Atenas SRL	...	...	...	...	...	...	...	...

Cuadro 5.3. Esquema básico de un almacenamiento en archivo 'Clientes'.

Para obtener el 'código del vendedor' se deberá llevar un registro de 'Vendedores' con el siguiente formato tentativo:

- Código numérico del vendedor
- Nombre del vendedor
- Porcentaje de comisión
- Zona que atiende

### 3. Emisión de pedidos

El área de ventas formaliza el requerimiento de artículos por parte de los clientes a través de una *nota de pedido*. Debe pasar varios controles antes de ser aceptada. Primero se debe verificar la existencia del cliente en los registros de la empresa, o, de lo contrario, debe dársele de alta; segundo, debe verificarse que los precios se ajusten a la lista vigente, o, en su defecto, por ser una operación especial debe ser convenientemente autorizada. Igual criterio se sigue con la condición de pago.

Un cliente tiene predeterminada la forma de pago aceptada, pero en caso de tratarse de una operación especial, se requiere la autorización del nivel correspondiente. Se controla luego la situación respecto al crédito adjudicado a ese cliente, verificándose que el monto del pedido se mantenga dentro del límite de crédito, y que no tiene deudas pendientes de pago vencidas.

Por último, se verifica la situación de las existencias. Un cliente podrá optar por dejar el pedido pendiente para una entrega posterior, en caso de no haber suficiente existencia o cancelarlo. En el archivo 'Stock' se procederá a registrar la cantidad de unidades que, a partir de la emisión del pedido, queda reservada o comprometida para ese cliente. No es posible en este punto descontarlas de la existencia, porque físicamente siguen estando dentro de la empresa. Esa actualización se hará cuando se perfeccione la operación en el momento de facturar.

El pedido es registrado en el archivo de 'Pedidos', el cual, como todos los archivos transaccionales de comprobantes, consta de cabecera y detalle:

Cabecera:

- N° de pedido
- Fecha
- Código de cliente
- Condición de pago
- Lugar de entrega
- Fecha de entrega
- Estado (pendiente/cumplido)

Detalle:

- N° de pedido
- Código de producto
- Cantidad pedida
- Precio a facturar
- Descuentos
- Cantidad entregada

Nº pedido	Fecha	Cód. cliente	...	Estado	Nº pedido	Cód. art.	CNT pedida	CNT entregada
1	1/3/12	2	...	...	1	J45	10	5
2	1/3/12	1	...	C	1	A23	100	
3	5/3/12	2	...	...	1	M52	50	
...	...	...	...	...	2	A23	200	200
					3	H24	20	
					3	A33	25	
					...	...	...	

Cuadro 5.4. Desglose de un pedido en *cabecera y detalle*.

Esta estructura de archivo permite flexibilizar la cantidad de ítems requeridos por el cliente en un pedido, sin desperdiciar espacios no usados. Para un ‘número de pedido’ en la cabecera, se asocian los registros necesarios de ítems solicitados en el detalle del pedido. En el ejemplo, el pedido 1 del cliente 2 tiene asociado tres ítems registrados en el detalle, de los cuales el J45 tiene una entrega parcial. El pedido 2 del cliente 1 tiene solo un ítem pedido, que ya fue entregado, por lo que el estado del pedido es “cumplido”.

El control de la ‘cantidad entregada’ se lleva a cabo para contemplar la posibilidad de entregas parciales, de modo que recién cuando la cantidad entregada iguale la pedida, este ítem del pedido se dará por cumplido. Cuando todos los ítems del pedido estén cumplidos, se modificará el estado del pedido, pasándolo a “cumplido”.

#### 4. Entrega de pedidos

El sector Almacenes, a medida que recibe los pedidos, controla las existencias para determinar aquellos que puede entregar. En ese caso, prepara físicamente el envío y emite el correspondiente *remito* por duplicado (aun en el caso de consignaciones, remisiones entre sucursales, etcétera), actualizando la situación del archivo ‘Stock’ y la ‘cantidad

entregada' en el archivo de 'Pedidos'. El remito estará identificado con la leyenda "documento no válido como factura" y la letra "X". Este documento acompañará la mercadería y será devuelto por el cliente debidamente conformado.

En muchas empresas, la factura se emite conjuntamente con el remito, y en otras se emite el remito y, cuando se recibe el comprobante conformado por el cliente, recién se procede a la facturación.

Los datos necesarios en el archivo de 'Remitos' —también con cabecera y detalle— son los siguientes:

Cabecera:

- N° de remito
- Fecha
- Código del cliente
- N° de pedido
- N° de factura
- Tipo de entrega<sup>15</sup>

Detalle:

- N° de remito
- Código de producto
- Cantidad

En un remito no deben figurar ni el precio ni la condición de pago. El 'número de factura' permanecerá en blanco mientras el remito no haya sido facturado. En el momento de la facturación, se le asigna el 'número de factura' como marca para evitar que sea facturado dos veces.

Si el envío viniera rechazado por el cliente, total o parcialmente, el encargado de Almacenes deberá emitir un *parte de devoluciones*. Si el rechazo no es por razones de calidad de la mercadería, se procede a reingresarla al archivo 'Stock'

---

15 Por flete, por barco, entrega aérea, etcétera.

con el parte de devoluciones. Si ya fue facturada, el parte de devoluciones dará origen a una *nota de crédito* para disminuir la deuda del cliente en el archivo ‘Cuenta Corriente de clientes’.

### **5. Facturación y registración de la deuda**

En función de los remitos conformados, y de los precios y condición de pago que se ha estipulado en la nota de pedido, se procederá a emitir la factura. El proceso de facturación está reglamentado por la resolución de AFIP (Administración Federal de Ingresos Públicos) 1415. Las facturas deben estar impresas prenumeradas, excepto para aquellos contribuyentes que soliciten la autorización de impresión de los formularios. Para ello deben haber realizado operaciones por más de \$ 50.000.000 y emitido más de 3.000 facturas A en el año.

El esquema de numeración de las facturas es: cuatro dígitos que indican la sucursal que emite la factura, y ocho dígitos que indican la secuencialidad de los comprobantes para cada tipo de factura (A o B). Deben emitirse al menos por duplicado, y tener un tamaño mínimo de 15 x 20 cm.

En el caso de transacciones masivas a consumidores finales, los locales de venta deberán instalar controladores fiscales homologados por la AFIP; son impresoras que emiten comprobantes en forma de tickets y que poseen un dispositivo llamado *memoria fiscal*, no volátil, inalterable e inaccesible para el comerciante, donde los datos de las transacciones son almacenados en forma consecutiva.

El tipo de factura (A, B, o C) se determina en función de la posición frente al IVA del emisor y del receptor de la factura. La alícuota se determina en función del producto vendido.

Los *responsables inscriptos* que realicen operaciones con otros *responsables inscriptos* emitirán facturas “A” con la alícuota general discriminada. Si realizan operaciones con *responsables no inscriptos* emitirán facturas “A” con la alícuota

correspondiente más el 50% discriminado (en el caso de la alícuota general es: 21% + 10,5%). Si realizan operaciones con *consumidores finales, exentos o monotributistas*, emitirán facturas “B” con el monto sin discriminación del IVA. Si realizan operaciones con el exterior deben utilizar facturas “E”.

Los *responsables no inscriptos, exentos y monotributistas* emitirán facturas “C” con el importe sin discriminación en todas las ventas.

Cuando es necesario cargarle al cliente gastos o costos que no son los productos o servicios ofrecidos por la empresa —por ejemplo: gastos de flete o intereses por demora en el pago, o recargos—, deberá emitirse una *nota de débito*, usando el mismo formulario de facturación, pero especificando su característica contable.

Si, por el contrario, el cliente realizara una devolución de mercaderías, deberá disminuirse su deuda emitiendo, como se indicó anteriormente, una nota de crédito, también usando el mismo formulario de facturación pero especificando su característica contable.

Una vez emitida la factura (FC), nota de débito (ND) o nota de crédito (NC), se actualizarán las existencias de cada producto facturado, la deuda en el ‘Cuenta Corriente de clientes’, y se marcará el remito como “facturado”.

Los datos básicos que debe contener el archivo de ‘Comprobantes de venta’ —que pueden ser entonces facturas, notas de débito o notas de crédito—, son:

Cabecera:

- Fecha
- Número de comprobante
- Letra<sup>16</sup>
- Tipo de comprobante<sup>17</sup>

---

16 Debe especificarse la letra de la factura A o B ya que ambas tendrán un comprobante número 1.

17 Puede ser: “FC”, “ND” o “NC”.

- Código de cliente
- N° de pedido
- N° de remito
- N° de CUIT
- Condición de pago
- Importe bruto
- Descuentos
- Alícuota base IVA
- Alícuota especial IVA<sup>18</sup>
- Otros impuestos
- Marca contable<sup>19</sup>

Detalle:

- N° de comprobante
- Letra
- Código de producto
- Cantidad
- Precio unitario

### ***Cuenta Corriente de clientes***

En este archivo se registran en forma resumida los movimientos que aumentan (facturas y notas de débito) o disminuyen (notas de crédito y recibos) la deuda del cliente. Esta deuda estará conformada por las operaciones de venta ya formalizadas (la mercadería fue entregada), pero en las cuales la empresa le permite al cliente un plazo de pago (por ejemplo, treinta días).

Los campos necesarios en este archivo son los siguientes:

- Fecha
- Código de cliente

---

18 Es del 50% sobre la alícuota base si se emite factura B.

19 Determinará si el comprobante fue transferido o no a la contabilidad general.

- Tipo de comprobante<sup>20</sup>
- N° de comprobante
- Importe
- Vencimiento
- Comprobante aplicado<sup>21</sup>

Fecha	Código cliente	Tipo de comp.	N° de comp.	Importe	Vencimiento	Comprobante aplicado
10/3/12	3	FC	1	1000	10/4/12	RE 1
15/3/12	1	FC	2	100	15/4/12	...
15/3/12	3	NC	3	50	10/4/12	RE 1
10/4/12	3	RE	1	950	...	FC 1, NC 3

Cuadro 5.5. Esquema básico de un registro de 'Cuenta Corriente de clientes'.

En el ejemplo, el cliente 3, en virtud de la factura 1, debía pagar \$ 1.000 el 10/4/12, pero el 15/3/12 devolvió parte de la mercadería recibida según la nota de crédito 3, por lo que el sistema detecta que debe restar \$ 50 a la deuda total. Esta deuda neta, de \$ 950, es pagada por el cliente 3 el 10/4/12, de acuerdo al recibo 1.

Por su parte, el cliente 1 debe a la fecha \$ 100, pues no registra ningún pago.

## 6. Listados de ventas

Los listados suelen ser pedidos por el usuario de acuerdo a sus necesidades de información; entre los más solicitados se pueden considerar los siguientes:

20 Puede ser factura, nota de débito, crédito o recibo. Este código permite al algoritmo del programa o a la planilla de cálculo identificar si el importe debe ser sumado y aumenta la deuda, o restado y la disminuye.

21 En el caso de facturas, notas de débito o crédito, es el número de recibo que las cancela.

- Ventas<sup>22</sup>
- Pedidos emitidos y/o pendientes de entrega
- Facturación<sup>23</sup>
- Remitos pendientes de facturación
- Catálogo de productos
- Listado de clientes
- Etiquetas para mailing
- Existencias por debajo del punto de pedido

### ***Liquidación de derechos de autor***

Una mención aparte requiere el tratamiento de los derechos de autor y regalías que suelen liquidarse en numerosos rubros de negocios, como por ejemplo las empresas editoriales y discográficas. El sistema comercial deberá prever módulos que permitan emitir las liquidaciones correspondientes a cada autor, y el control de su efectivización.

Es necesario un registro maestro de los autores con todos sus datos, el porcentaje de derechos pactado para cada título y el precio de tapa. Por otra parte, el sistema debe informar la cantidad de ejemplares de cada autor sujetos a liquidación de derechos, ya sea desde los registros de facturación o desde las existencias. Como suelen darse pagos adelantados al autor, generalmente se lleva una cuenta corriente aparte donde se van debitando y acreditando las liquidaciones y los sucesivos pagos.

### **5.1.2. La función Compras**

Compras (o Abastecimiento) tiene a su cargo la función de gestión de la adquisición y almacenamiento de los materiales, suministros, herramientas y servicios al mejor costo,

---

22 Pueden ser por zona geográfica, por vendedor, por rubro de productos, por productos, por clientes, etcétera.

23 Por día, por semana, etcétera.

compatible con las condiciones económicas y financieras de la empresa.

Es una función que incide fuertemente sobre otras; por ejemplo:

- No es posible obtener un precio de venta competitivo si los precios de compra de los insumos necesarios para el producto terminado no son competitivos.
- No es posible obtener un producto terminado de calidad si los insumos no responden a la misma exigencia.
- La continuidad en Producción depende de los tiempos de recepción calculados por el área Compras, así como la cantidad de las partidas recibidas.

Es decir, que es posible sintetizar esta función como la tarea de asegurar la fabricación ininterrumpida de un producto de calidad aceptada por los clientes y al menor costo posible.

De acuerdo a la envergadura de la empresa y al tipo de negocio, la función Compras puede estructurarse como *centralizadas*, *descentralizadas*, o una *combinación* de ambas estructuras.

La estructura de *compras centralizadas* se da en el caso de una empresa que tiene una única planta fabril. Toda la responsabilidad recae en un único responsable del área. Produce economía en las registraciones y controles, y tiende a reducir las existencias con la consiguiente reducción de inversión de capital.

*Compras descentralizadas* funciona cuando la empresa tiene varias fábricas distantes entre sí, donde cada una deberá tener un responsable que satisfaga las necesidades locales.

La estructura que resulta de la *combinación* de estas dos posibilidades es la más conveniente cuando una empresa tiene varias plantas, y algunos de los insumos son comunes a todas mientras que otros son de uso exclusivamente local. Conviene entonces centralizar las compras del insumo

común, pues esto permite conseguir mejores precios al ser mayor el volumen de la compra, y mantener localizada la compra de los insumos propios de cada planta, pues ellas conocen mejor las especificaciones y requerimientos.

También, teniendo en cuenta la envergadura de la compra y el tipo, se puede encontrar empresas que siempre solicitan cotización por escrito a sus proveedores para algunos suministros, mientras que para otros se recurre directamente a la consulta telefónica. En algunos casos, para compras muy grandes, se suele utilizar el procedimiento de licitación, por el cual, bajo sobre cerrado, cada proveedor que así lo desee oferta su precio y condición de pago. Luego, en la fecha de apertura de sobres se selecciona el más conveniente.

Las compras suelen clasificarse por los siguientes tipos:

Compras de insumos normales	Son los insumos habitualmente utilizados en la producción de artículos para la venta, siempre que el volumen esté dentro de los valores habituales.
Compras especiales o mayores	Son aquellos productos que, o bien no es habitual su adquisición (por ejemplo, una máquina nueva), o bien su importe excede los valores habituales.
Compras menores	Corresponden a aquellos insumos necesarios para el funcionamiento administrativo (como lapiceras o tóner), o gastos menores (artículos de limpieza, café, etcétera).
Compras para mantenimiento de fábrica	Son insumos para reparación y mantenimiento de las instalaciones y maquinarias.

Cuadro 5.6. Tipos de compras.

### ***Información a recibir por el subsistema***

Compras recibe la información de los comprobantes de ingreso de insumos y de entrega de insumos a terceros, salidas de insumos por reventa, ajustes de inventario, estado de crédito con cada proveedor, stock máximo y mínimo, criterios para la valuación de stock y para la generación de órdenes de compra, precios cotizados de insumos y facturas de proveedores.

El *comprobante de ingreso de insumos* es documentación emitida por el proveedor; generalmente es un remito acompañado de la correspondiente factura. En su defecto, puede ser solo el remito, y la factura se puede recibir con posterioridad.

Muchas veces suelen contratarse empresas que deben realizar procesos intermedios a los insumos; por ello el área debe recibir un comprobante de recepción de los insumos por parte de estas empresas. Tal es el *comprobante de entrega de insumos a terceros*.

Para proceder a la facturación por reventa se debe obtener, de quien recibe estos insumos, un comprobante de recepción conformada (*salidas de insumos por reventa*).

Respecto de los *ajustes de inventario*: al menos una vez al año, y coincidiendo con el cierre de ejercicio, se debe realizar un inventario o recuento físico de las existencias de insumos, pues suelen producirse diferencias entre la existencia real y la existencia según registros computacionales, generalmente debidas a roturas, pérdidas o robos. Esta información permite ajustar con documentación respaldatoria los faltantes o excesos detectados en las existencias disponibles para producción.

El *estado de crédito con cada proveedor* es necesario debido a que esta información será uno de los factores tenidos en cuenta para la selección del proveedor en el momento de adjudicación de la compra, evitando colocarla allí donde el crédito está próximo a su límite.

Si bien la cifra de *stock máximo* está condicionada por el espacio disponible en depósito, es claramente definida por el sector de Finanzas en cuanto que representa el capital inmovilizado.

En la definición del *stock mínimo* también interviene el sector financiero pero, principalmente, el área de Producción, el cual, teniendo en cuenta la velocidad de producción de cada máquina y el tiempo de entrega del proveedor (*lead time*), tratará de obtener una producción continua con el

mínimo de inmovilización de capital. Se lo conoce también como *punto de pedido*.

El *criterio para valuación de stock* debe coincidir con el criterio utilizado en la valuación de stock de productos terminados (UEPS, PEPS, o PPP).<sup>24</sup>

Respecto del *criterio para generación de órdenes de compra*: una compra puede iniciarse porque un insumo alcanzó el punto mínimo de stock, o porque ha ingresado un pedido y Producción requiere los insumos necesarios, entre otros factores. Pueden ser varios criterios, es decir: no son excluyentes. Esto se da cuando hay una línea estándar de productos terminados, cuyas materias primas son planificables y controlables por nivel de stock, y productos especiales cuyas materias primas solo se adquirirán si ingresa un pedido.

Los proveedores suelen enviar en forma periódica catálogos con los precios de sus productos; en su defecto, el área de Compras debe solicitar expresamente los precios de los productos que necesita al proveedor correspondiente (*precios cotizados de insumos*). Se suelen mantener los precios por cierto tiempo, a fin de observar variaciones o tendencias.

Las *facturas de proveedores*, al ser recibidas, se debe controlar si la cantidad facturada coincide con el informe de recepción de Almacenes, y si el precio y la condición de pago coinciden con lo pactado en la orden de compra.

### ***Información a generar por el subsistema***

Compras debe generar la información sobre la codificación de proveedores y de insumos, la relación insumo-proveedor, las órdenes de compra emitidas y pendientes de recepción, las devoluciones de insumos, el IVA (crédito fiscal), las existencias valuadas de los insumos y sus índices de inmovilización y rotación.

---

24 Criterios explicados en el apartado sobre la información a recibir por el subsistema de Comercialización.

Para la *codificación de proveedores*, debe asignarle a cada uno un código de identificación interno único de la empresa, de modo que sea posible trazar todo su historial en el área de Compras y en las otras áreas inequívocamente.

El código para la *codificación de insumos* también debe ser único. En la actualidad, se recurre a los códigos de barras porque es más fácil ingresarlos y leerlos en el sistema con un lectora óptico, evitando así errores de digitación. Los insumos deben incluir una descripción “técnica” de sus características, para poder ser eventualmente reemplazados si no se los consigue.

Respecto de la *relación insumo-proveedor*: un insumo puede ser suministrado por varios proveedores, y un proveedor puede suministrar, a su vez, varios insumos. Al tener este detalle, el área de Producción puede generar los reemplazos permitidos según la calidad del insumo requerida. Por ejemplo, una tinta puede ser más concentrada que otra, por lo tanto si para un producto se necesita un litro de cierta tinta, al reemplazarla se deberá tener en cuenta la concentración de la otra.

La información sobre las *órdenes de compra emitidas* suele ser requerida por las áreas de Planeamiento y Presupuesto financiero, para hallar tendencias utilizables en pronósticos. La de las *órdenes de compra pendientes de recepción* suele ser utilizada por los niveles gerenciales para determinar el tiempo promedio de retraso en las entregas y sus causas.

La información sobre las *devoluciones de insumos* va dirigida al sector de Pagos, para que sea tenida en cuenta al momento de emitir la orden de pago.

El IVA (*crédito fiscal*) se genera para ser utilizado en el cálculo del IVA a pagar, por compensación con el IVA proveniente de las ventas.

Como consecuencia de los ajustes de inventario y de aplicar el criterio de valuación de stock predeterminado, se debe generar el listado completo de las existencias con su

correspondiente cálculo de valuación (*existencias valuadas de los insumos*). Esta información será usada por el área Contable para hallar el *costo de las mercaderías vendidas*.

Los *índices de inmovilización y rotación de insumos* se generan para determinar la conveniencia de su compra.

### **Circuito de compras**

El sistema informático típico que gestiona el circuito administrativo de Compras está compuesto por los siguientes módulos:

- Ingreso y actualización de proveedores
- Catalogación de insumos
- Relación insumo-proveedor
- Detección de necesidad de compra
- Solicitud de cotizaciones
- Emisión de orden de compra
- Recepción de compra
- Registración de la deuda con el proveedor

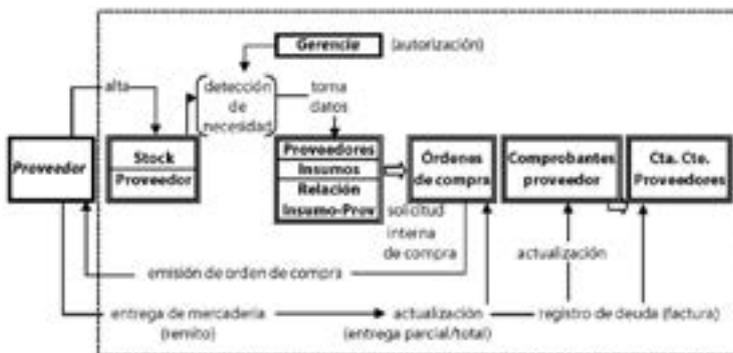


Figura 5.3. Circuito básico de compras (Gómez, 2011).

#### **1. Ingreso y actualización de proveedores**

Abarca el proceso de *altas* (incorporaciones de proveedores), *bajas* (eliminación de proveedores) y *modificaciones*

(cambios a los datos existentes) al archivo o base de datos de los proveedores de la empresa. Estos almacenamientos serán utilizados por otros procesos, tales como la emisión de solicitud de cotizaciones, emisión de orden de compra, registraciones de comprobantes y pagos, entre otros.

El sistema deberá prever controles que verifiquen la no existencia de un proveedor para poder darlo de alta, y, a la inversa, la existencia del mismo para poder darlo de baja o modificar los registros. Para darlo de baja, además deberá controlar que no queden deudas pendientes de pago en el ‘Cuenta Corriente de proveedores’, u órdenes de compra pendientes de recepción.

Por otra parte, para poder modificar el registro, se deberán proteger ciertos campos para que no puedan ser modificados, pues alterarían la coherencia del sistema (por ejemplo: no se puede cambiar el código asignado a un proveedor, pues no habría posibilidad de recuperar la información registrada con el código modificado).

Un almacenamiento en archivo ‘Proveedores’ contiene una serie de campos que son básicos para el funcionamiento de cualquier sistema, e información adicional, optativa según la diversidad de información requerida por la Gerencia de cada empresa.

Los campos típicos de un almacenamiento de ‘Proveedores’ son los siguientes:

- Código numérico del proveedor
- Razón social
- Domicilio
- Provincia
- Teléfonos
- N° de CUIT
- Nombre del contacto habitual
- Condición de pago acordada
- Observaciones
- Marca de baja lógica

## 2. Catalogación de insumos

Definimos como *insumos* a aquellos productos que representan la entrada al proceso que lleve a cabo la empresa. Pueden ser materias primas, productos semi-elaborados, o productos elaborados para su distribución o reventa.

Abarca el proceso de *altas* (incorporaciones de nuevos insumos), *bajas* (eliminación de insumos) y *modificaciones* (cambios a los datos existentes) al archivo o base de datos de los insumos de la empresa. Este almacenamiento será utilizado por otros procesos, tales como la solicitud de cotizaciones, la emisión de órdenes de compra, o registraciones en el movimiento de existencias, entre otros.

El sistema deberá prever, en lo posible, controles que verifiquen la no existencia en el archivo del insumo para poder darlo de alta, y, a la inversa, la existencia del mismo para poder darlo de baja o modificar los registros. Para darlo de baja, además deberá controlar que no queden existencias en ‘Stock’ o compras pendientes de recepción. Por otra parte, para poder modificar el registro, se deberán proteger ciertos campos para que no puedan ser modificados, pues alterarían la coherencia del sistema.

Los campos básicos de un almacenamiento de ‘Insumos’ son los siguientes:

- Código del insumo
- Rubro
- Descripción técnica
- Unidad de medida
- IVA tributado<sup>25</sup>
- Marca de baja lógica
- Observaciones

---

25 Dependerá de si es un artículo suuntuario, estándar o exento.

Las existencias deben ser mantenidas en el archivo de ‘Stock de insumos’, donde se registrará lo siguiente:

- Código de insumo
- Depósito<sup>26</sup>
- Ubicación en depósito (rack, fila, columna)
- Existencia
- Punto de pedido
- Stock máximo
- Comprometido o reservado
- Pendiente de recepción<sup>27</sup>

En el caso de llevarse el control por partidas (allí donde sea importante considerar el número de lote, e incluso el vencimiento o tiempo máximo de uso), deberán agregarse estos campos en el archivo de ‘Stock’.

### ***3. Relación insumo-proveedor***

Es necesario establecer qué insumos son suministrados por cada proveedor, y viceversa, qué proveedores es posible que suministren un determinado insumo. Para ello se genera un archivo ‘Relación insumo-proveedor’ de doble entrada con los siguientes campos:

- Código de insumo
- Código de proveedor
- Último precio cotizado
- Fecha

De esta forma, si se buscan todos los posibles proveedores de un determinado insumo, se hará una búsqueda que arrojará

---

26 Solo si la empresa tiene varios depósitos.

27 Indicará la cantidad comprada pendiente de recepción, para poder planificar las entregas a Producción y además no repetir la compra.

todos los registros cuyo contenido en el campo ‘código de insumo’ coincida con el solicitado.

También es posible listar todos los insumos que puede suministrar un determinado proveedor, recuperando todos aquellos registros cuyos códigos de proveedor coincidan con el indicado. Como dato adicional, pueden quedar registrados los precios que el proveedor ha cotizado ante una solicitud de cotización anterior.

#### **4. Detección de necesidad de compra**

El proceso de Compras puede originarse en distintas circunstancias: con un *pedido de reposición automática de stock* cuando este alcanza el punto mínimo de existencia; con *pedidos internos* que emite Producción cuando la operatoria general de la empresa es del tipo “trabajo sobre pedido”; o bien, con una *combinación* de los dos anteriores, utilizándose los pedidos internos para aquellas compras de materiales no controlados por ‘Stock’ (por ejemplo: papelería de oficina, artículos de limpieza o cafetería).

Sea cual fuese el modo de trabajo, solo ingresarían al sistema como *pedidos internos de compras* aquellos que correspondan a compras normales, o los excepcionales que hayan sido previamente aprobados por el nivel jerárquico correspondiente. Se registrarán en un archivo de ‘Pedidos internos’ cuya definición elemental sería la siguiente:

- Fecha
- N° de pedido interno
- Sector solicitante
- Insumo pedido
- Cantidad
- Fecha requerida de recepción
- N° de orden de compra<sup>28</sup>

---

28 Se indica en caso de que se apruebe el pedido y se coloque la compra.

El último campo permanecerá en blanco hasta que se emita la orden de compra correspondiente. De esta forma, es posible saber qué pedidos aun no han sido autorizados y/o satisfechos por el área de Compras.

### **5. Solicitud de cotización a proveedores**

En virtud de lo registrado en el archivo de 'Pedidos internos', y teniendo en cuenta el archivo 'Relación insumo-proveedor', se emitirá un listado de aquellos posibles proveedores a los que se les solicitará cotización actualizada, por las cantidades y fechas de entrega requeridas por cada sector solicitante. Los datos completos del proveedor se obtienen del archivo maestro de 'Proveedores' (dirección, teléfono, etcétera). Los nuevos precios cotizados y las respectivas fechas serán registrados en el archivo 'Relación insumo-proveedor'.

### **6. Emisión de la orden de compra**

Una vez cumplido el paso anterior, se colocará en firme la compra en el proveedor seleccionado de entre todos aquellos que efectuaron la mejor o más conveniente cotización del insumo (a veces, dada una situación financiera coyuntural, no es viable el mejor precio sino la mejor condición de pago). La *orden de compra* debe quedar registrada en el sistema en el archivo 'Órdenes de compra', que presenta las siguientes características:

Cabecera:

- N° de orden de compra
- Fecha
- N° de pedido interno
- Código de proveedor
- Condición de pago
- Fecha de entrega
- Estado (pendiente/cumplida)

Detalle:

- N° de orden de compra
- Código de insumo
- Cantidad pedida
- Precio
- Cantidad recibida

El control de la ‘cantidad recibida’ se lleva a cabo para contemplar la posibilidad de entregas parciales, de modo que recién cuando la cantidad recibida iguale la pedida, este ítem de la orden de compra se dará por cumplido. Cuando todos los ítems estén cumplidos se modificará el estado de la orden de compra, pasándola a “cumplida”.

En el momento de emitir la orden de compra se debe actualizar la situación del campo ‘pendiente de recepción’ del archivo de ‘Stock de insumos’, para evitar que el insumo aparezca nuevamente en el listado de reposición; y también el campo ‘orden de compra’ del archivo ‘Pedidos internos’, pues este ha sido satisfecho.

### ***7. Recepción de la compra***

Cuando el proveedor entrega los insumos comprados, los recibe Recepción conjuntamente con el remito. Allí, el encargado deberá controlar que el detalle de cantidad y calidad de insumo se corresponden con lo pactado en la orden de compra. De ser así, procederá a emitir el *informe de recepción* con las cantidades efectivamente aceptadas de la entrega, y a actualizar la situación de la orden de compra en el campo ‘cantidad recibida’, lo que determinará si la orden está cumplida en su totalidad o irá acumulando parciales de entrega.

En el archivo ‘Stock de insumos’ disminuirá la ‘cantidad pendiente de recepción’ y aumentará la ‘existencia’ de dicho insumo. A su vez, avisará al sector solicitante de la llegada de la compra. En el sistema registrará el remito con el

detalle de los insumos recibidos, completando parcialmente el archivo de ‘Comprobantes del proveedor’, que tiene la siguiente estructura:

Cabecera:

- N° interno del comprobante<sup>29</sup>
- N° impreso del comprobante
- Tipo de comprobante<sup>30</sup>
- N° de remito
- Fecha
- Código de proveedor
- N° de orden de compra
- Condición de pago
- Importe bruto
- Descuentos totales
- IVA alícuota general
- IVA alícuota especial
- Otros impuestos
- Marca contable<sup>31</sup>

Detalle:

- N° interno del comprobante
- Código de insumo
- Cantidad
- Precio

---

29 Número correlativo emitido por el sistema, que se debe registrar a mano o con un sello en el comprobante mismo. Esto se debe a que cada proveedor sigue su propia secuencia de numeración, y no es posible llevar un control de los comprobantes recibidos de todos ellos de acuerdo a los números impresos.

30 Puede ser: “FC”, “ND” o “NC”.

31 Permanecerá en blanco hasta que el sistema Contable efectúe el asiento automático de Compras. En ese momento registrará dicha marca, para que el comprobante no pueda ser transferido por error dos veces a la contabilidad.

En el momento de la recepción, el área de Almacenes solo podrá completar los campos: ‘número de remito’, ‘fecha’, ‘proveedor’, ‘número de orden de compra’, ‘código de insumo’ y ‘cantidad’. El resto de los campos permanecerá en blanco hasta el momento en que se reciba la factura del proveedor.

### **8. *Registración de la deuda con el proveedor***

Una vez que el proveedor entrega la mercadería, presenta la factura para su pago. El área de Compras debe verificar que:

- La cantidad facturada coincide con el informe de recepción emitido por Almacenes.
- No hay mercadería rechazada por calidad de acuerdo al informe de recepción.
- El precio de la factura coincide con el precio pactado en la orden de compra.
- Las condiciones de pago de la factura coinciden con las pactadas en la orden de compra.
- Los cargos facturados (fletes, embalajes, etcétera) fueron pactados y corresponden.
- Los totales de la factura, así como los gravámenes impositivos, corresponden y están correctamente calculados.

Solo después de estos controles aprobará la factura y procederá a la registración de la deuda con el proveedor, transfiriéndose la operación administrativa al área de Pagos.

La legislación establece que debe dejarse asentada la deuda con el proveedor en el momento en que los insumos ingresan a la empresa (no cuando llega la factura). Puede darse el caso de proveedores que envían la compra acompañada solamente con el remito, y luego envían la factura por correo. Otros en cambio envían remito y factura.

En el primer caso, debe procederse a la valorización del remito de acuerdo con la orden de compra, y luego, cuando se reciba la factura, se efectuarán los ajustes correspondientes.

En el otro caso, no hace falta este procedimiento, pues se registra simultáneamente la recepción del insumo con la factura del proveedor.

Conjuntamente con la registración del comprobante del proveedor, se debe actualizar el 'Cuenta Corriente de proveedores':

- Fecha
- Código de proveedor
- Tipo de comprobante<sup>32</sup>
- N° de comprobante
- N° interno de comprobante
- Importe
- Vencimiento
- Comprobante aplicado

### 5.1.3. La función Cobranzas

Cobranzas tiene por misión transformar un crédito (deuda de un cliente), cuyo origen corresponde a un derecho por la entrega de un bien o un servicio (factura), en una disponibilidad percibida como dinero o un documento representativo del mismo (cheques).

El proceso se inicia con la detección de una deuda que está en condiciones temporales de ser cancelada, hasta la registración y depósito de la cobranza en un banco.

La cobranza puede efectuarse de diferentes formas de acuerdo al tipo de empresa, a sus clientes, o dependiendo de su dispersión geográfica y estructura organizacional. Si la empresa tiene un radio de influencia no muy amplio, puede hacerse la cobranza por medio de cobradores o por la presentación del deudor en la misma empresa. En el primer

---

32 Puede ser: "FC", "ND", "NC" u "orden de pago".

caso, deberán arbitrarse los circuitos administrativos y controles necesarios para manejarse con varios talonarios de recibos en uso (cada cobrador iniciarán su jornada con un talonario), con lo que la numeración de los recibos emitidos no será correlativa, salvo que las cobranzas se gestionen previamente, por teléfono por ejemplo, desde las oficinas administrativas, y el cobrador ya salga con los recibos emitidos sobre cobranzas seguras. Por su parte, cuando los clientes se encuentran dispersos en zonas geográficas amplias, puede ser que el mismo vendedor sea el que realice las cobranzas, que el cliente la envíe por correspondencia, o que la deposite en un banco especificado por la empresa acreedora donde esta tiene una cuenta corriente bancaria abierta para tal fin. Cuando la gestión de las cobranzas es difícil, se suelen contratar agencias que se especializan en esa tarea.

#### ***Información a recibir por el subsistema***

Cobranzas recibe la información de deudas vencidas por ventas facturadas, la forma de cobranza de créditos vencidos, y los criterios de aceptabilidad de cobranzas.

Para las *deudas vencidas por ventas facturadas*: a partir del archivo 'Cuenta Corriente de clientes' generado en el área de Comercialización, se obtienen los vencimientos del día.

La *forma de cobranza de créditos vencidos* corresponde a las condiciones pactadas en el sector Comercial con el cliente, y que quedan documentadas en la factura.

Por último, respecto de los *criterios de aceptabilidad de cobranzas*: muchas veces, por razones financieras, se deben aceptar condiciones de pago más flexibles; pero debe ser el sector Finanzas el que determine el momento y el rango de flexibilidad.

#### ***Información a generar por el subsistema***

Cobranzas debe generar la información relativa a las cobranzas efectuadas y las pendientes, el detalle de valores,

documentos recibidos y cobranzas mensuales por totales desglosados, el saldo bancario y los índices de incobrabilidad.

Las *cobranzas efectuadas* se generan para mantener actualizado el estado de deuda de cada cliente en el ‘Cuenta Corriente de clientes’.

El *detalle de valores y documentos recibidos* conforma la cartera de valores, que será analizada por el sector de Finanzas para determinar los pagos a proveedores y el flujo de fondos (*cash-flow*).

Las *cobranzas pendientes* son todas aquellas deudas vencidas que no fueron cobradas, y que determinan el tiempo de corrimiento de ingreso de valores. Esta información es de mucha importancia en el área de Finanzas, pues origina un costo por intereses que, si es muy alto, generalmente es trasladado al precio de los productos terminados.

En cuanto al *saldo bancario*, por regla general todos los cheques al día y el efectivo, por razones de seguridad, son depositados en la(s) cuenta(s) corriente(s) bancaria(s) de la empresa, y el nuevo saldo debe ser informado al área de Finanzas para que pueda prever posibles descubiertos bancarios.

El *detalle de cobranzas mensuales por totales desglosado* puede ser por tipo de cobranza, o por plazo, entre otros posibles parámetros.

Por último, el *índice de incobrabilidad* será tenido en cuenta por el sector de Presupuestos, ajustando el monto de cobranzas previstas para períodos futuros.

### ***Circuito de cobranzas***

Los módulos típicos de este circuito son los siguientes:

- Asignación de recibos a cobradores
- Emisión del listado de cobranzas
- Rendición de cobranzas
- Registración de valores
- Depósito bancario

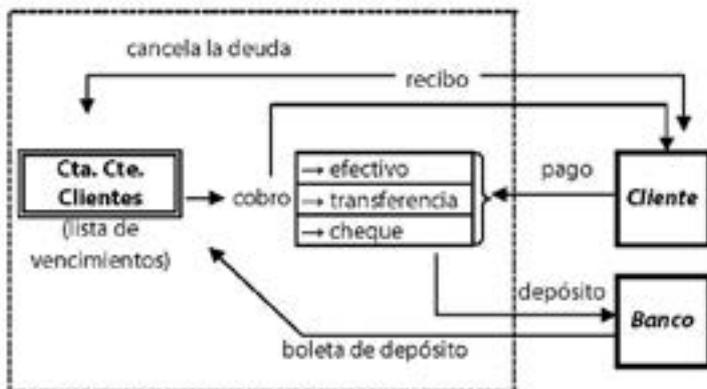


Figura 5.4. Circuito básico de cobranzas (Gómez, 2011).

### 1. Asignación de recibos a cobradores

Cuando cada cobrador sale a efectuar las cobranzas, debe llevar consigo los recibos correspondientes a las cobranzas si es seguro que recibirá los valores, o un talonario de recibos que irá completando a medida que pueda cobrar. En este último caso, la administración de Cobranzas debe llevar un control adicional de los talonarios que entrega a cada cobrador, llevando el registro de los recibos emitidos a medida que rinde las cobranzas, y verificando que no queden números de recibos sin rendir.

Para ello, debe registrar el movimiento de talonarios de recibos según el siguiente esquema del archivo 'Recibos asignados':

- N° inicial del talonario de recibos
- N° final del talonario
- Cobrador
- Fecha de entrega
- Último número rendido
- Fecha de rendición

A medida que el cobrador rinde sus cobranzas, se registrará el número del último recibo rendido, de modo que al efectuar la siguiente rendición se pueda controlar la secuencia numérica. Cuando el 'último número rendido' sea igual al 'número final del talonario', se le asignará otro talonario.

## **2. Emisión de listado de cobranzas**

Cada día, o semanalmente según la operatoria de la empresa, el sistema debe emitir, de acuerdo al parámetro 'fecha' ingresado por el operador, un listado de las facturas cuyo vencimiento ocurrirá en esa fecha. Del archivo 'Cuenta Corriente de clientes' podrá obtener esta lista, que deberá ser completada con los datos domiciliarios del cliente para que el cobrador pueda presentarse a cobrar.

Estos datos se encuentran registrados en el archivo maestro de 'Clientes'. La 'condición de pago' se obtiene del archivo 'Facturas', al que se accede por el número listado en el 'Cuenta Corriente de clientes'.

## **3. Rendición de cobranza**

Con ese listado y el talonario de recibos, el cobrador efectuará las cobranzas del día. Al fin de la jornada, deberá rendir la cuenta de lo cobrado en la administración de Cobranzas. Allí se controlará primero la secuencia de emisión de recibos y se registrará el último emitido en el archivo 'Recibos asignados', y la fecha del día.

Una vez controlados los valores presentados con lo expresado en el recibo, se descontará la deuda del cliente registrando el recibo en el archivo 'Cuenta Corriente de clientes' (como ya se vio en el ejemplo de registración de facturas), y todo su detalle en el archivo 'Recibos', cuyos campos habituales son los siguientes:

Cabecera:

- N° de recibo

- Fecha
- Código de cliente
- Cobrador
- Importe en cheques
- Importe en efectivo
- Otros
- Marca contable

Detalle:

- N° de recibo
- Factura cobrada
- Importe

De esta forma, es posible registrar la cobranza de varias facturas o importes parciales en varias formas de pago. Al tener las formas de pago discriminadas, se pueden realizar las imputaciones contables por separado.

#### **4. Registración de valores**

Independientemente de las registraciones correspondientes para actualizar la deuda, se debe realizar la registración que permita identificar en forma individual cada valor ingresado. Tal es el caso de cheques que podrían venir rechazados por el banco. A medida que estos cheques son depositados en la cuenta bancaria de la empresa o endosados a proveedores, se debe modificar su código de 'situación' o disponibilidad en 'Valores' (o 'Cheques de terceros en cartera'), que consta de los siguientes campos:

- N° interno<sup>33</sup>
- N° impreso

---

33 Deben tener en forma adicional una numeración interna secuencial por principio de control interno. La numeración impresa en cada cheque es discontinua porque provienen de diferentes clientes con lo cual no es posible identificar la sustracción o pérdida de algún valor.

- Banco
- N° de recibo
- Importe
- Fecha de depósito
- Situación<sup>34</sup>

### 5. Depósito bancario

Los cheques en condiciones formales de ser depositados, por norma de control interno, deben ser depositados en un banco en el mismo día. Se debe actualizar entonces el ‘Saldo bancario’:

- Fecha
- Código de banco
- N° de comprobante<sup>35</sup>
- Tipo de movimiento<sup>36</sup>
- Importe
- Clearing<sup>37</sup>

En este módulo solo se producirán depósitos, o sea, incrementos en el saldo de la cuenta bancaria. En el módulo de Pagos se producirán todos los egresos por emisión de cheques propios. Así, el algoritmo del programa, en función de un código de banco dado, suma o resta (según el tipo de movimiento) los importes que va encontrando para calcular el saldo disponible.

---

34 Puede ser “en cartera”, “depositado”, “endosado”, etcétera.

35 Puede ser “cheque” o “boleta de depósito”.

36 Puede ser “extracción” o “depósito”.

37 Es el tiempo de demora en disponer el importe de un cheque de otro banco depositado en la propia cuenta bancaria.

#### 5.1.4. La función Pagos

Pagos tiene por misión cancelar una obligación contraída, cuyo origen corresponde a un derecho adquirido por un proveedor por la entrega de un bien o un servicio (factura), y que se traduce en un egreso (cheques o efectivo).

El proceso se inicia con la detección de una deuda con un proveedor que está en condiciones temporales de ser cancelada, hasta la registración del comprobante del proveedor donde conste el pago efectuado.

El pago a proveedores puede efectuarse, al igual que las cobranzas, de diferentes formas de acuerdo al tipo de empresa, a los proveedores, o según su dispersión geográfica y estructura organizacional. Si la empresa tiene un radio de influencia no muy amplio, puede ser que el proveedor envíe cobradores o que la empresa deudora deba presentarse en las oficinas del proveedor.

En el caso de que se presente un cobrador, puede ser que emita recibos provisorios, por lo que el sector no debe olvidar el reclamo posterior del recibo oficial y definitivo que acredite el pago, ya que el recibo provisorio carece de validez legal. Cuando los proveedores se encuentren dispersos en zonas geográficas amplias, se suele enviar el pago por correspondencia, o se lo deposita en un banco especificado por la empresa acreedora donde la misma tenga una cuenta corriente bancaria abierta para tal fin.

#### ***Información a recibir por el subsistema***

Pagos recibe la información de las deudas vencidas contraídas por insumos recibidos, la forma de pago de las deudas vencidas, el saldo bancario, el detalle de valores de terceros en cartera y las prioridades de cancelación de deudas.

A partir del 'Cuenta Corriente de proveedores' generado en el área de Compras, se obtienen los vencimientos del día (*deuda vencida contraída por insumos recibidos*).

La *forma de pago de la deuda vencida* corresponde a las condiciones pactadas en el sector Compras con el proveedor, y que quedan documentadas en la orden de compra.

En relación al *saldo bancario*, como resultado de los depósitos efectuados por las cobranzas, las disponibilidades en los distintos bancos con que opera la empresa definirán los vencimientos que son cancelados y aquellos que deben ser diferidos.

El *detalle de valores de terceros en cartera* refiere a aquellos valores que se recibieron por cobranzas, pero que pueden ser endosados para cancelar deudas con proveedores.

Por último, respecto de las *prioridades de cancelación de deudas*: muchas veces, por razones financieras, se deben establecer en forma puntual aquellos proveedores a los que se les cancelará la deuda en forma prioritaria; pero deben ser los sectores de Finanzas y de Producción los que lo determinen.

### ***Información a generar por el subsistema***

Este subsistema debe generar la información relativa al detalle de valores de terceros (cheques) entregados en pago, los pagos efectuados, los cheques propios emitidos y el detalle de pagos mensuales desglosados.

El *detalle de valores de terceros entregados en pago* se genera para actualizar la disponibilidad de la cartera financiera.

Los *pagos efectuados* se requieren para mantener actualizado el estado de deuda de cada proveedor en el 'Cuenta Corriente de proveedores'.

Por su parte, los *cheques propios emitidos*, para actualizar el saldo bancario en el área de Finanzas.

Por último, el *detalle de pagos mensuales desglosados* puede ser por tipo de compra, o por plazo, entre otros posibles parámetros.

### ***Circuito de pagos***

Los módulos típicos de este subsistema son los siguientes:

- Emisión del listado de vencimientos
- Emisión de orden de pago
- Actualización de la situación de valores
- Cancelación de la deuda

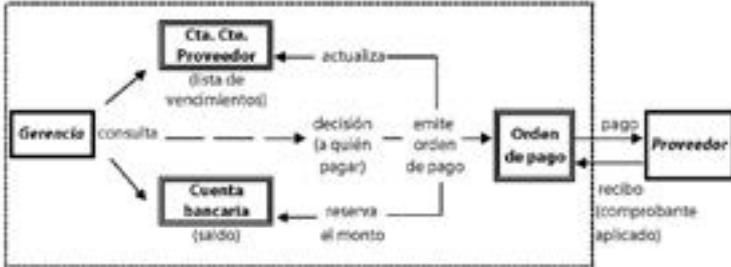


Figura 5.5. Circuito básico de pagos (Gómez, 2011).

### 1. Emisión del listado de vencimientos

A partir del archivo ‘Cuenta Corriente de proveedores’, y con una ‘fecha de vencimiento’ como parámetro de filtrado, el sistema emite un listado que se completa con los datos de los proveedores (‘nombre o razón social’, etcétera), y la ‘condición de pago’, que se obtiene del archivo ‘Comprobantes de proveedores’.

Puede ocurrir que no todos los vencimientos incluidos en esta lista puedan ser pagados. Se deberán consultar los saldos bancarios y la disponibilidad de cheques en cartera para determinar, por algún criterio de prioridad, quienes recibirán su pago.

### 2. Emisión de orden de pago

Solo se emitirán *órdenes de pago* para los vencimientos autorizados en el proceso anterior; son los comprobantes de control de todos los egresos de valores de la empresa, pues son comprobantes numerados correlativamente (los cheques propios podrían ser de diferentes cuentas bancarias o diferentes talonarios de cheques, por lo que su numeración

no es secuencial y no permite controles). El archivo ‘Órdenes de pago’ registra la forma de pago desglosada por tipo de instrumento, y el detalle de las facturas que son saldadas con el pago. Tiene la siguiente estructura:

Cabecera:

- N° de orden de pago
- Fecha
- Código de proveedor
- Importe pagado con cheques propios
- Importe pagado con cheques de terceros
- Otros
- N° de recibo del proveedor
- Marca contable

Detalle:

- N° de orden de pago
- N° interno de factura del proveedor
- N° impreso de factura del proveedor
- Importe

### ***3. Actualización de la situación de los valores***

Al emitirse la orden de pago, debe actualizarse el campo ‘estado’ del archivo ‘Valores’ (o ‘Cheques de terceros en cartera’), pues los mismos habrán sido endosados a un proveedor y no se encuentran ya disponibles para próximos pagos. La emisión se debe registrar en ‘Cheques propios’, que cuenta con los siguientes campos básicos:

- Código de banco<sup>38</sup>
- N° de cheque
- N° de orden de pago

---

38 Debe identificarse el banco sobre el cual se emite el cheque, pues generalmente las empresas poseen chequeras de varios bancos.

- Fecha
- Importe

#### **4. Cancelación de la deuda**

Al momento de emitirse la orden de pago, debe registrarse este comprobante en el archivo ‘Cuenta Corriente de proveedores’, para cancelar la deuda y evitar que sea incluida nuevamente en el listado de vencimientos y así pagada dos veces. En un tiempo posterior, se debe registrar el ‘número de recibo’ que emite el proveedor al recibir los valores, en el campo correspondiente del archivo ‘Órdenes de pago’ (cabecera). Esta es una medida de control interno que le asegura a la empresa que los valores fueron efectivamente recibidos por el proveedor.

#### **5.1.5. La función Contable**

El módulo Contable es un sistema que jerárquicamente se encuentra en un nivel superior a las funciones de Comercialización, Compras, Cobranzas y Pagos. No está orientado a transacciones sino al control y toma de decisiones financieras. Contiene información sumariada proveniente de los cuatro subsistemas mencionados, por lo que se lo puede categorizar como un *sistema de gestión*.

Tiene por misión la registración valorizada de todos los bienes de la empresa y de todos los movimientos que modifiquen la composición de ese estado patrimonial. De esta forma, brinda información a través del ‘Balance general’ de la situación patrimonial, discriminando entre el valor de lo que la empresa posee (su *activo*) y lo que la empresa debe (su *pasivo*). La diferencia entre ambos constituye el *patrimonio neto*.

También muestra las *pérdidas* y *ganancias* del ejercicio a través del ‘Cuadro de resultados’. Así como el ‘Balance general’ muestra la situación patrimonial, este otro (también

llamado ‘Estado de resultados’) muestra en forma puntual las pérdidas o ganancias —no el patrimonio— del ejercicio.

En nuestro país, las registraciones contables se rigen por el principio de la “partida doble”, por lo que los ingresos y pérdidas se registrarán en el ‘debe’, y los egresos y las ganancias se registrarán en el ‘haber’, debiendo balancearse exactamente los valores de modo que los ingresos sean iguales a los egresos.

La registración de estos datos se realiza en libros exigidos por ley. Son los siguientes:

- Diario general
- Inventario
- Sueldos y jornales
- IVA de ventas
- IVA de compras

El resultado debe documentarse en los siguientes informes también exigidos por ley:

- Balance general anual
- Estado de resultados

En épocas anteriores, se registraban todas las operaciones en forma detallada en el ‘Diario general’. En la actualidad, y gracias a los sistemas integrados, todas las operaciones en forma detallada se registran de manera descentralizada en los cuatro sistemas informáticos básicos de la organización (Compras, Ventas, Pagos y Cobranzas); luego, de cada uno de ellos, la contabilidad transfiere totales acumulados diarios, semanales, o como las necesidades de información lo requieran, mediante un proceso informatizado automático que registra en el ‘Diario general’ un asiento resumen de todas las operaciones transferidas.

### ***Información a recibir por el subsistema***

Contable recibe el detalle de ventas, compras, cobranzas y pagos mensuales, la existencia de insumos y productos terminados o semi-terminados, el detalle de bienes de uso, saldos bancarios, sueldos y cargas sociales, y los índices de revalúo y ajustes por inflación.

El *detalle de ventas mensuales* es información suministrada por la función de Comercialización a partir del archivo de 'Facturas' o 'Comprobantes a clientes', que registran todas las operaciones de ventas efectivamente realizadas en forma progresiva, correlativa y única.

El *detalle de compras mensuales* lo aporta la función Compras a partir del archivo de 'Facturas' o 'Comprobantes de proveedores', que registran todas las operaciones de ingreso de insumos efectivamente realizadas.

El *detalle de cobranzas mensuales* es información suministrada por la función Cobranzas a partir del archivo de 'Recibos' que consta de documentos emitidos en forma progresiva, correlativa y única.

El *detalle de pagos mensuales* lo aporta la función Pagos a partir del archivo 'Órdenes de pagos', de donde toma las órdenes internas emitidas también en forma progresiva, correlativa y única.

El *detalle de bienes de uso* se recibe con la especificación del valor y fecha de compra, sobre los cuales se deberá calcular cada año la amortización correspondiente.

La *existencia valuada de insumos y productos terminados o semi-terminados* (inventario) se requiere para poder calcular el detalle de 'bienes de cambio' en el 'Balance', y el 'costo de la mercadería vendida'.

El *detalle de saldos bancarios*, por su parte, para determinar dentro del 'activo corriente' la disponibilidad por bancos a la fecha de cierre del ejercicio.

El *detalle de sueldos y cargas sociales* se toma para poder calcular los 'gastos directos e indirectos' en el 'Resultado del ejercicio'.

Por último, los *índices de revalúo y ajustes por inflación* son los provenientes de organismos externos a la empresa.

### ***Información a generar por el subsistema***

La información que genera este subsistema es la que proviene del 'Diario general' exigido por las disposiciones legales vigentes (con todos los movimientos del ejercicio), más la del 'Balance general', 'Estado de resultados' y anexos, que indicarán la situación patrimonial y financiera de la empresa, para ser analizada por la Dirección, las áreas de Finanzas y de Presupuestos, las entidades bancarias en caso de otorgamiento de créditos, y el mercado de valores en caso de que la empresa cotice en la correspondiente bolsa de valores.

### ***Sistema contable***

Los módulos básicos de un sistema Contable son:

- Alta del 'Plan de cuentas'
- Asientos automáticos desde los subsistemas transaccionales
- Ingreso de minutas contables de ajustes
- Asiento automático de amortizaciones
- Emisión del 'Diario general'
- Emisión de mayores y balance de sumas y saldos
- Emisión de 'Balance general' y 'Estado de resultados'
- Asientos de cierre, refundición y apertura

#### ***1. Alta del 'Plan de cuentas'***

Para poder tener un detalle más exacto y ordenado, los ítems que componen el patrimonio se organizan en cuentas y subcuentas contables, con nombres indicativos de su contenido, y que además se suelen agrupar en rubros mayores. Por ejemplo, cada banco donde la empresa tenga abierta una cuenta corriente será representado por una subcuenta contable; el saldo acumulado de todos los bancos integrará la cuenta 'Bancos', que conjuntamente con los valores de

caja se acumularán en un rubro de jerarquía mayor llamado ‘Disponibilidades’.

Otros rubros que se estructuran en forma similar son ‘Créditos’, ‘Bienes de cambio’, ‘Bienes de uso’, ‘Inversiones’, ‘Bienes inmateriales’ y ‘Deudas’, entre otros.

En un nivel aun mayor, los rubros de cuentas pertenecen al nivel de *capítulos* (‘Activo’ o ‘Pasivo’), que pertenecen al subcapítulo ‘Corriente’ (corresponden al período fiscal en curso) y al ‘No corriente’ (lo exceden).

El sistema Contable reconoce los movimientos solo por el número de cuenta contable de cada transacción. El formato más ampliamente usado es el de tipo “indentado” (a-b-c-d-e), donde:

— La posición (a) indicará el capítulo: ‘Activo’, ‘Pasivo’, ‘Patrimonio neto’, ‘Resultados positivos’, ‘Resultados negativos’ o ‘Cuentas de orden’.

— La posición (b) indicará el subcapítulo: ‘Corriente’ para los ítems realizables dentro del ejercicio, y ‘No corriente’ para los realizables a largo plazo.

— La posición (c) indicará el rubro: ‘Disponibilidades’, ‘Créditos’, ‘Deudas’, etcétera.

— La posición (d) indicará las cuentas principales: ‘Bancos’, ‘Proveedores’, ‘Clientes’, etcétera.

— La posición (e) indicará las cuentas individuales o subcuentas: ‘Banco Galicia’, ‘Banco Nación’, etcétera.

El archivo ‘Plan de cuentas’ consta de los siguientes campos:

- Código de cuenta
- Nombre de la cuenta
- Código de imputabilidad<sup>39</sup>

---

39 Habilita a la cuenta a recibir un importe por medio de una imputación, por medio de transferencia automática desde los archivos transaccionales transferidos, o por acumulación durante el balance de niveles de menor jerarquía.

- Código de cuenta monetaria
- Marca de baja lógica<sup>40</sup>

## **2. Asientos automáticos desde subsidiarios**

En cada uno de los módulos transaccionales antevistos, hay un archivo que actúa como subsidiario, donde se registran todas las transacciones del sector. Se tiene entonces el archivo de ‘Facturas’ o ‘Comprobantes de ventas’ en el módulo de Ventas, ‘Comprobantes de proveedores’ en el módulo Compras, ‘Recibos’ en el módulo de Cobranzas, y ‘Órdenes de pago’ en el módulo de Pagos.

En el momento determinado por el sector Contaduría, se procede a transferir automáticamente un asiento resumen de los movimientos del período en consideración al archivo ‘Diario general’, cuya composición es la siguiente:

- Fecha
- N° de asiento<sup>41</sup>
- N° de cuenta contable<sup>42</sup>
- Importe
- D/H<sup>43</sup>
- Leyenda aclaratoria del contenido del asiento<sup>44</sup>

El programa del sistema irá marcando los movimientos transferidos desde los archivos de los subsistemas en el campo ‘marca contable’, para que no puedan volver a ser tomados nuevamente.

---

40 Para dar de baja una cuenta se debe verificar primero que su saldo sea cero, y que no posea movimientos durante el ejercicio en curso.

41 Es correlativo, originado automáticamente por el mismo sistema.

42 Se establece de acuerdo al ‘Plan de cuentas’.

43 El movimiento corresponde a un débito o un crédito contable.

44 Por ejemplo: total de ventas desde el 1/1/13 al 7/1/13.

### 3. Ingreso de minutas de ajuste manual

Permite el ingreso de asientos efectuados en forma manual, para ajustar los saldos del sistema a los saldos reales; por ejemplo, diferencias en más o en menos debido a roturas, robos o pérdidas de existencias, de acuerdo a la verificación por inventario físico, diferencias de 'Caja' por verificación a través de arqueos, o por cambio de situación de 'Clientes' a 'Deudores incobrables', entre otros.

### 4. Asiento automático de amortizaciones

Dadas las características especiales de compra de los bienes de uso e inmuebles, su ingreso sigue un procedimiento administrativo diferente a las compras normales. Los bienes de uso son aquellos destinados al uso en la empresa, para producción o servicio pero no para la venta. El archivo de estos bienes debe permitir la realización, en forma automática, del cálculo de las amortizaciones.

Las amortizaciones son las disminuciones de valor que sufren este tipo de bienes por el uso, el paso del tiempo o la obsolescencia. Reflejan el valor actualizado de los bienes.

En cada ejercicio contable se debe restar, al valor de compra del bien, el porcentaje de amortización o desvalorización del corriente año. Los porcentajes a descontar por año y la vida útil de los bienes están fijados por la AFIP.

Bienes	Vida útil (en años)	Porcentaje anual de amortización
Muebles y útiles	10	10%
Instalaciones	10	10%
Maquinarias	10	10%
Rodados	5	20%
Equipos de computación	4	25%
Inmuebles	50	2%

Cuadro 5.7. Ejemplo de esquema de cálculo de amortización sobre bienes.

Cuando el bien ha quedado totalmente amortizado, no corresponde darlo de baja, pues sigue perteneciendo al patrimonio de la organización; en caso de venta, el importe que se obtenga será contabilizado como una ganancia. Solo se dará de baja cuando deje de pertenecer a la empresa, sea por venta, destrucción o robo.

Por ejemplo, un rodado (el camión de reparto) puede tener contablemente cinco años de vida útil. Es decir, que se debe disminuir su valor un 20% cada ejercicio, de modo que a los cinco años su *valor contable* sea cero. Si fue comprado hace cuatro años en \$ 50.000, al finalizar el primer año le fue descontado \$ 10.000, y su valor contable era \$ 40.000. Así sucesivamente, cada año se le fue descontando ese valor, por lo que al cerrar el ejercicio correspondiente al cuarto año de antigüedad, su valor remanente es solo \$ 10.000, el cual será finalmente descontado el próximo ejercicio, quedando su valor contable en cero. Pero eso no quiere decir que pueda ser vendido, pues en el mercado seguramente sigue teniendo algún valor. En ese caso, el importe de la venta será considerado una 'ganancia por recupero de bienes amortizados'.

Un esquema típico del archivo de 'Bienes de uso' sería el siguiente:

- N° de inventario del bien
- Descripción
- Fecha de compra
- Valor de compra
- Porcentaje de amortización (o años de vida útil)
- Amortización acumulada
- Baja lógica

### **5. Emisión del 'Diario general'**

Este módulo permite la visualización en pantalla y la posterior impresión del libro 'Diario general', de emisión obligatorio por ley. El sistema procederá a la lectura secuencial

(por fecha) del archivo ‘Diario general’, agrupando los movimientos por número de asiento, y tabulando a izquierda o derecha los movimientos deudores o acreedores, según sea el código “D” o “H” (débito o crédito).

Los asientos están registrados en este archivo por número de cuenta, por lo que se debe consultar el archivo ‘Plan de cuentas’ para obtener el nombre descriptivo de la misma.

#### **6. Emisión de mayores y balance de sumas y saldos**

Para la obtención del *mayor* de una cuenta se debe indicar al sistema el código de la cuenta, y entonces este procederá a acumular todos los movimientos que tiene registrado de esa cuenta durante el ejercicio, o en un período determinado por el operador.

No se registran los mayores en ningún archivo, pues representan la lectura del archivo ‘Diario general’ por el criterio ‘número de cuenta’ en vez de por fecha secuencial, y además no es obligatorio por ley.

Para la obtención del *balance de sumas y saldos* se deben mayorizar todas las cuentas del ejercicio y obtener su saldo. Este listado tiene por objeto permitir al profesional contable el análisis minucioso de los saldos, y verificar su razonabilidad. Tampoco se registra el balance de sumas y saldos en un archivo, sino que es un reporte impreso.

#### **7. Emisión del ‘Balance general’ y ‘Estados de resultados’**

Esto se obtiene a partir de la información registrada en el archivo ‘Diario general’ y del ‘Plan de cuentas’. El sistema recorre las registraciones del diario discriminando las cuentas imputables de las no imputables. Calculará entonces el saldo de las primeras y acumulará el mismo en la cuenta no imputable de la jerarquía inmediata superior. Por ejemplo, ‘Banco Galicia’ y ‘Banco Nación’ son cuentas imputables; después de obtener el saldo individual de cada una, lo acumula en la cuenta principal ‘Bancos’ (no imputable); y el

total de 'Bancos' más el saldo de la cuenta principal 'Caja', son acumulados en el rubro 'Disponibilidades'. Todos los rubros totalizan en 'Activo corriente', y este más el 'Activo no corriente' conforman el total del 'Activo'. De manera similar, se procede para el cálculo del 'Pasivo' y el 'Patrimonio neto' (*capital*, más, *resultado del ejercicio*).

El resultado del ejercicio se obtiene con la siguiente formula:

Ventas  
- Costo de mercaderías vendidas  
+ Ganancias no operativas  
- Gastos varios  
= Ganancia (o pérdida) del ejercicio

*Siendo:*

Costo de mercaderías vendidas  
= Existencia al inicio del ejercicio contable  
+ Compras del ejercicio  
- Existencia final

Las 'ventas' menos el 'costo de ventas' muestra las 'ganancias' (o 'pérdidas') operativas. Las ganancias no operativas corresponden a aquellas operaciones que no están enmarcadas dentro de los objetivos fundacionales de la empresa (por ejemplo: ganancias obtenidas por inversiones bursátiles, o por venta de bienes amortizados, entre otras).

### **8. Asiento de cierre, refundición y apertura**

Después de la obtención del 'Balance general' y 'Estados de resultados', se procede a saldar todas las cuentas del ejercicio. En el 'Asiento de refundición', el sistema discrimina las cuentas de resultado (ganancia o pérdida) e invierte su saldo; esto se hace porque la ganancia o pérdida corresponde al ejercicio cerrado, y no debe ser trasladada al siguiente.

En el 'Asiento de cierre', el sistema selecciona solo las cuentas patrimoniales. Estas también invierten su saldo, para cerrar totalmente el ejercicio, pero el patrimonio de la empresa debe ser trasladado al siguiente ejercicio contable, por lo que el sistema procederá a generar el primer asiento del nuevo ejercicio, abriendo todas las cuentas patrimoniales con saldo a través del 'Asiento de apertura'.

## **5.2. Sistemas integrados de software para la información empresarial**

Los sistemas ERP (*enterprise resource planning*) se basan en la visión organizacional del flujo de actividades por procesos, cada uno de los cuales tiene entradas y salidas encadenadas entre sí, en lo que Porter (1985) denominó *cadena de valor*.

Estos sistemas integran los flujos de información de cada uno de los procesos organizacionales, y facilitan la ejecución y seguimiento de la cadena de valor. Es una visión horizontal donde cada una de las unidades funcionales de la empresa (departamentos) son consideradas eslabones en la prestación de un servicio o la producción de un bien.

Se puede definir un ERP como un sistema integrado de software administrativo empresarial, compuesto por un conjunto de módulos funcionales susceptibles de ser adaptados a las necesidades de cada empresa (Gómez Vieites y Suárez Rey, 2010).

Los ERPs surgen en la década de 1990 como el resultado final de una evolución de sistemas de planeamiento de recursos, en respuesta a necesidades de las empresas relacionadas con tiempos de respuesta más rápidos de producción y entrega de productos, reducción de costos y entornos de negocios multinacionales. Esa evolución puede estratificarse en tres períodos correspondientes con las tres últimas décadas del siglo XX.

## 5.2.1. Períodos de evolución

### *Década de 1970: sistemas orientados al procesamiento de datos*

Las características iniciales de estos sistemas y su contexto son las siguientes:

- No había competencia agresiva
- Producir más mediante automatización de procesos
- Las TI apuntan al procesamiento automatizado de grandes volúmenes de datos
- Paquetes de software individuales orientados a funciones departamentales<sup>45</sup>

Su limitación principal era que proveían información solo a un departamento: si se requería información de otro, debía pedirse y luego esperar reportes de información aislada por departamentos.

### *Década de 1980: MRP (material requirement planning) y MRP II (manufacturing resource planning)*

La competencia requiere mejores productos a menor precio. Los sistemas existentes no ayudaban a regular las existencias porque no planificaban. Las empresas se abarrotan de insumos con gran inmovilización de capital. En este contexto, el MRP fue desarrollado por IBM para el manejo de stock y para eliminar ineficiencias de líneas de producción, con la consecuente reducción de costos por unidad.

Recomendaba las cantidades de insumos a adquirir consiguiendo el mínimo de inmovilización de capital. Calculaba el cuándo, el qué y el cuánto producir, y el cuándo y cómo entregar (*right time, right quantity*), a partir del concepto de *lead time* (tiempo que transcurre desde que se coloca la orden de compra en el proveedor hasta que se recibe el insumo).

---

45 Es decir, sistemas de inventarios, compras, financieros, etcétera.

Su mayor limitación era que no consideraba la disponibilidad de máquinas y recursos humanos, y solo se enfocaba en los insumos.

Luego, en los MRP II, el costo del producto no solo involucra el de materiales sino las máquinas y equipos, y la mano de obra. Estos tres elementos determinan la competitividad y la rentabilidad.

El MRP II conjuga la disponibilidad de materiales, máquinas y recursos humanos, y determina los “cuellos de botella” que su falta ocasionan, para poder establecer el plan de producción, generando opciones alternativas que el usuario debe seleccionar.

Como limitación, este sistema ignoraba dos aspectos (módulos) fundamentales: Finanzas y Distribución. El primero es el que hace realizable el planeamiento; el segundo es el que genera un costo que resulta necesario afinar, porque afecta directamente la rentabilidad.

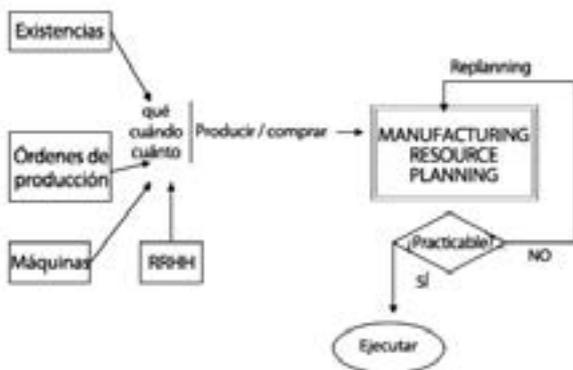


Figura 5.6. Esquema de funcionamiento de un MRP II.

### Década de 1990: ERP (enterprise resource planning)

Los ERP surgen como sistemas integrados que incluyen todos los procesos funcionales para generar un plan. Agrega entonces:

- Mantenimiento
- Comercialización y marketing
- Gerenciamiento de calidad
- Finanzas
- Medición de desempeño

Un ERP asegura un flujo continuo de información entre los procesos de la empresa, eliminando los “cuellos de botella” al disparar automáticamente el proceso siguiente una vez que el proceso actual es ejecutado completamente, y proveyendo datos funcionales transversales para la toma de decisiones.

Existen en el mercado muchos paquetes ERP, siendo los más conocidos: SAP, PeopleSoft, y JD Edwards, entre otros.

Están formados básicamente por los siguientes módulos, de acuerdo con el sector que permiten controlar:

#### Manufactura:

- Requerimientos de capacidad y carga
- Plan de utilización de maquinaria y asignación de personal
- Rechazos de calidad
- Desvíos del plan
- Entregas a tiempo planeado
- Orden de montaje y abastecimiento de puestos
- Gestión de modelos de producción<sup>46</sup>

#### Finanzas y Contabilidad:

- Generación de asientos contables y elaboración de balances
- Gestión de tesorería
- Control de rentabilidad del negocio
- Flujo de caja
- Costos
- Inversión en insumos
- Análisis de desvíos

---

46 A pedido, ensamblados o contra stock.

Comercialización:

- Gestión de clientes, catálogo de productos y stock
- Gestión de pedidos
- Plan de entregas
- Conciliación y registro de facturas

Logística y abastecimiento:

- Gestión de materiales y relación con los proveedores
- Insumos existentes
- Productos terminados y en etapas intermedias
- Definición de compras, stock mínimo y puntos de pedido
- Estructura de componentes y reemplazos
- Lotes vencidos
- Gestión de contratos
- Conciliación y registro de facturas

Recursos Humanos:

- Planificación de necesidades de personal
- Gestión de evaluación y selección
- Control de asistencia
- Gestión de contrataciones
- Liquidación de sueldos y jornales
- Control de gastos de representación
- Gestión de formación y plan de carrera

### **5.2.2. Características estructurales**

Las características estructurales de los sistemas ERP son: la parametrización y localización, la modelización de la empresa, la gestión de diversos modelos de producción, y el gerenciamiento de la cadena de insumos.

#### ***Parametrización y localización***

La *parametrización* permite adaptar las funcionalidades del paquete al modelo de negocios de la empresa, sin tener que

modificar el código de los programas. Estas modificaciones se realizan mediante selección de configuraciones en menús provistos por el ERP; por ejemplo, varios depósitos con intercambio o no de mercaderías, varias monedas, estructura de productos, y flujo de procesos, entre otros.

La *localización*, en cambio, implica la modificación del código para adaptar el paquete a normativas legales o impositivas propias de cada país (liquidación de sueldos, impuestos, facturación, libros contables obligatorios, etcétera).

### ***Modelización de la empresa***

La *modelización de la empresa*—con posibilidad de configuraciones “multiempresas”— se basa en el concepto de *reingeniería organizacional*: es más efectivo modelizar la estructura adoptada por la organización para definir el mejor ciclo de negocios, ajustando la configuración del software, y no a la inversa. Como el esquema de los ERP se centra en el flujo entre procesos, se debe conocer la estructura funcional para organizar e integrar los procesos ejecutivos mediante parametrizaciones, y la generación del conjunto de usuarios autorizados.

### ***Gestión de diversos modelos de producción***

La *gestión de diversos modelos de producción* implica la determinación del punto en que un producto especificado por el cliente se desvía de la producción estándar (*customer order decoupling point*).

Este concepto asume la importancia estratégica del negocio en la competitividad global. El desafío de los negocios en la actualidad cada vez más se centra en satisfacer los requerimientos del cliente con opciones de producto, de entrega y servicio. Estos requerimientos específicos de cada cliente impactan fuertemente en la organización del plan de producción; por lo tanto, un ERP debe proveer planes flexibles de configuración de productos a través de múltiples “estilos

de producción”. Entre estos, se encuentran: la producción para stock, el almacenado y ensamblaje según especificaciones del cliente (*assembled on demand*), la producción con componentes personalizados (*made on demand*), y la producción definida y diseñada por el cliente (*designed on demand*).

### a) Producción para stock

En el estilo de producción orientado al stock, el cliente no influencia en la planificación y la producción del producto. Se destinan estos productos a un mercado genérico, se almacenan y se entregan por pedido.



Figura 5.7. Esquema de producción para stock.

### b) Producción según especificaciones del cliente

En el estilo de producción según especificaciones del cliente (*assembled on demand*), el producto es almacenado semi-ensamblado y es armado según las especificaciones del cliente (por ejemplo, computadoras). Los componentes a ensamblar son adquiridos y almacenados en función de pronósticos de ventas, de modo que puede completarse el producto rápidamente cuando se reciben las especificaciones.

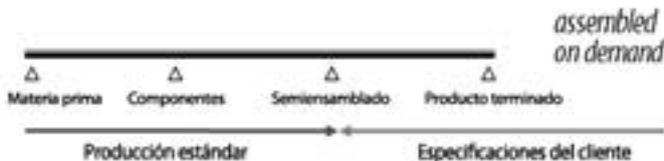


Figura 5.8. Esquema de producción según especificaciones del cliente.

### c) Producción con componentes personalizados

En este tipo de producción se generan productos con ciertos componentes personalizados (*made on demand*). Los componentes invariantes son adquiridos a priori para acelerar el proceso.



Figura 5.9. Esquema de producción con componentes personalizados.

### d) Producción definida y diseñada por el cliente

En este último estilo de producción, el diseño mismo del producto está definido por el cliente (*designed on demand*), que es el único destinatario, lo que incluye la posibilidad de que no vuelva a repetirse la producción.

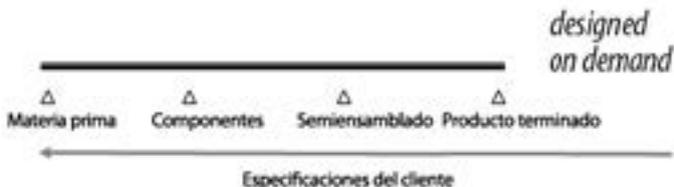


Figura 5.10. Esquema de producción definida y diseñada por el cliente.

### Gerenciamiento de la cadena de insumos

El gerenciamiento de la cadena de insumos agrega la funcionalidad del IRP (*Intelligent Resource Planning*), o sea, el gerenciamiento en escenarios "what if", de forma que considere las circunstancias probables y las posibles condiciones de la cadena de productos.

Gerenciamiento de la provisión de insumos:

- Control de calidad de procesos (certificaciones)
- Abastecimiento JIT (*just in time*)
- Producción comprometida
- Colocación online de compras

Gerenciamiento de inventarios:

- Optimización de utilización de espacios
- Manejo de múltiples almacenes

Gerenciamiento de distribución:

- Reducción de stock sin incurrir en falta
- Manejo centralizado/descentralizado de depósitos<sup>47</sup>

De esta forma, el gerenciamiento se perfecciona en pautas específicas y a la vez integradas para la provisión de insumos, inventarios y distribución.

---

<sup>47</sup> Centralizado a través de la interconectividad, y descentralizado en sistemas distribuidos, para permitir diferentes modos operativos, localización legal (moneda, leyes, idioma, código) e intercambio entre depósitos.



## CAPÍTULO 6

### Comercio y negocio electrónico

#### Introducción

Si bien hablar hoy de comercio y negocio en red no resulta algo novedoso, sí es importante poder ordenar y sistematizar sus aspectos principales, que permitan distinguirlo del negocio tradicional. En este ámbito aún hay mucho por hacer, y con un repaso por sus ventajas y desventajas en la actualidad, se puede tener una mejor idea de lo que los distintos actores del sector —empresas, emprendedores, consumidores— esperan y necesitan.

A la mayor competitividad, se suma un menor costo operativo: los costos de un negocio online se reducen bastante en relación al posible público. Será importante conocer éstas y otras ventajas, y algunas dificultades comunes, para aclarar el panorama de las diversas modalidades de comercio.

En este análisis incluimos e integramos los conceptos de *comercio* y de *negocio electrónico* (*e-commerce* y *e-business*, respectivamente), para considerar las cuestiones transaccionales en el contexto del quehacer global de la empresa.

En esta transición del medio tradicional al medio digital, se define un nuevo perfil de clientes y proveedores digitales, al tiempo que se transforma, en su conjunto, el espacio de negocios.

## 6.1. Modalidades y características del comercio electrónico

Los cambios registrados en las actividades de las empresas en relación a las nuevas tecnologías las afectan no solo desde lo físico (virtualización) sino también desde lo estratégico, al abrirse nuevas oportunidades y mercados donde rigen nuevas reglas de juego. Estas reglas se orientan a la reducción del tiempo de llegada al mercado de los productos y servicios, la desintermediación de la cadena de valor, y el fácil acceso a nuevos mercados geográficos y nuevos segmentos de clientes.

Desde comienzos del siglo XXI, las TICs e Internet han pasado a formar parte inseparable de muchas de las actividades realizadas por las empresas, las administraciones públicas y los propios ciudadanos: su mayor accesibilidad y facilidad de manejo, unidos a su menor coste y a la generalización del uso de Internet, están dando lugar a una transformación completa de las organizaciones y de la propia concepción del trabajo, contribuyendo al rediseño de los límites de las organizaciones, con una tendencia a una mayor integración con los clientes y los proveedores. (Gómez Vieites y Suárez Rey, 2010: 153)

En este sentido, Scheinson y Saroka (2000) definen al negocio electrónico como:

El sistema global que, utilizando redes informáticas y en particular Internet, permite la creación de un mercado electrónico (es decir, operando por computadora y a distancia) de todo tipo de productos, servicios, tecnologías y bienes, incluyendo a la vez negociación, información de referencia comercial, intercambio de documentos, y acceso a banca electrónica (*banking*) e información de apoyo (aranceles, seguros, transporte, etcétera), todo en las condiciones de seguridad y confidencialidad necesarias.

Un sistema de negocio electrónico —o *e-business*— posee las siguientes características:

- Personalización mediante creación de perfiles de usuario
- Gestión de búsquedas mediante parámetros
- Gestión de contenidos y catálogos
- Gestión de *workflow* o seguimiento de ruta
- Notificación de eventos
- Procedimientos de pago vía web
- Controles de seguridad de datos y accesos

Las formas o modalidades de comercio electrónico se clasifican en las siguientes categorías:

De las empresas a los clientes ( <i>business to consumer</i> , "B to C")	Lo aplican las empresas comerciales para llegar directamente al cliente o consumidor final (por ejemplo: Amazon, Musimundo, Despegar, Homebanking).
De los clientes/ciudadanos a las instituciones gubernamentales ( <i>consumers to government</i> , "C to G")	Esta forma incluye el pago de impuestos, formularios oficiales, y trámites en la administración pública, entre otros usos.
De las empresas a las instituciones gubernamentales ( <i>business to government</i> , "B to G")	En esta modalidad se incluyen impuestos y trámites de aduanas para las importaciones y exportaciones entre las empresas y la administración pública.
De las empresas a las empresas ( <i>business to business</i> , "B to B")	Tiene como objetivo la mejora y simplificación de los procesos operativos y administrativos entre empresas, a través de la ubicación de proveedores, cotizaciones, colocación de órdenes de compra, contrataciones, etcétera.
Entre clientes/ciudadanos ( <i>consumers to consumers</i> , "C to C")	Esta modalidad define un negocio cuyo objetivo es facilitar la comercialización de productos y/o servicios entre particulares (por ejemplo: eBay y MercadoLibre).

Cuadro 6.1. Modalidades de comercio electrónico.

El comercio electrónico ofrece ventajas y desventajas tanto para el consumidor como para la empresa.

Para el consumidor, las ventajas son: que las transacciones pueden realizarse las veinticuatro horas al día, desde cualquier ubicación geográfica; que el costo de los productos ofrecidos por Internet es generalmente menor a los ofrecidos en los locales de venta; y que es posible adquirir productos de otros mercados.

Como desventajas, se pueden consignar las cuestiones relativas a la seguridad en el pago, y sobre la calidad del producto comprado respecto al recibido.

Para la empresa, las ventajas son: la ampliación del mercado a otras regiones y países; la interacción directa con el consumidor, sin intermediaciones; el tener una vidriera permanente (veinticuatro horas al día); y poder operar una actualización inmediata de productos y precios.

Como desventajas, se requieren gastos de infraestructura tecnológica y mejora de las cuestiones de seguridad informática, además de la integración de las aplicaciones de *e-business* con los sistemas de información existentes.

La adopción del comercio electrónico implica modificaciones y cuestiones a tener en cuenta en los sistemas transaccionales: la seguridad de accesos y de datos, y alternativas de firma digital; la integración del servicio de hosting a la base de la empresa, o bien la instalación de un equipamiento propio de hardware de alto desempeño; la integración de servicios de cobranza (Veysign, PayPal, VISA, etcétera); comprobantes emitidos online (pasajes electrónicos, comprobantes de PagoMisCuentas, etcétera); y la validez de los comprobantes (facturas) según el país de la transacción.

Finalmente, es importante destacar que el tipo de productos comercializables mediante comercio electrónico pueden ser *tangibles* e *intangibles*. En el caso de los productos tangibles, se deberá tener en cuenta la logística de entrega y devolución, así como también el control del stock disponible.

Por su parte, los intangibles son productos descargables en formato digital (aplicaciones de software, libros, imágenes, etcétera). Si bien no son necesarias en este caso las consideraciones de los productos tangibles, se considera la cuestión de la protección de copia.

## 6.2. Comprendiendo el *e-business*

El negocio en red tiene sus antecedentes en los sistemas de *intercambio electrónico de datos* o EDI (*electronic data interchange*) y de *transferencia electrónica de fondos* o EFT (*electronic funds transfer*). En el primero se lograba el intercambio de documentación organizacional en formularios normalizados. El segundo fue una optimización que permitió el movimiento de fondos en operaciones bancarias, incluyendo información de remisión utilizando redes privadas entre bancos —VPNs (*virtual private networks*) y VANs (*value added networks*)—. El depósito directo de los sueldos de empleados en sus propias cuentas bancarias es un ejemplo de este tipo de movimientos.

Estas dos modalidades trabajaban únicamente sobre redes privadas. La aparición de Internet aumentó las posibilidades de que usuarios comunes pudieran acceder a operadoras similares, y la progresiva difusión de este medio alienta día tras día la adopción de estas nuevas formas de comercio en la era digital.

La estructura global de Internet (a nivel de todo el planeta) fue el factor decisivo para estas modalidades de negocios. El intercambio electrónico no es una novedad de fines del siglo XX; en realidad, ya se venía llevando a cabo entre empresas desde hacía casi una década, pero mediante redes privadas de alto costo. Lo que Internet aportó es la posibilidad de ingresar en esta modalidad a pequeñas empresas y consumidores finales, dado que su costo es muy inferior.

El *e-business* se caracteriza por:

- Masividad
- Heterogeneidad de nivel educativo de los usuarios
- Segmentación<sup>1</sup>
- Nivel de tecnología disponible
- Dificultad de fidelización de clientes<sup>2</sup>
- Personalización del servicio de acuerdo a perfiles de usuarios
- Importancia de la logística de distribución

Ahora bien, la adopción de nuevas tecnologías nunca es completamente inmediata ni pareja. Implica en su conjunto un proceso social complejo que incluye movimientos culturales de aceptación o rechazo acrítico de “lo nuevo”, junto con definiciones instrumentalistas sobre la neutralidad de la tecnología (Scolari, 2009: 34). Dentro de este contexto general debe considerarse la implementación específica en el ámbito de los negocios.

A estas distintas formas de integración social de las nuevas tecnologías se las puede distinguir y ordenar progresivamente en función de las respuestas a las mismas de los sujetos en cada caso, según sean como visionarios, entusiastas, pragmáticos, conservadores o escépticos.



Figura 6.1. Posturas de los sujetos frente a la adopción de nuevas tecnologías.

1 Por género, nivel de ingreso, ubicación geográfica, etcétera.

2 Ciertamente, es más fácil cambiar de página que de local o empresa.

Los visionarios las adoptan tempranamente, aun cuando no estén disponibles fácilmente en el mercado, ya que deciden arriesgar para ganar ventajas competitivas. Los entusiastas, amantes de “lo último” las adoptan en los primeros momentos de presencia en el mercado. Los pragmáticos las adoptaran cuando demuestran claramente las ventajas productivas de su uso. Los conservadores, por su parte, apuestan a la seguridad, y por lo tanto las adoptarán después de que hayan sido intensamente probadas, e incluso recién cuando hayan descendido considerablemente sus precios. Por último, los escépticos las adoptarán finalmente por presión del entorno, e incluso algunos de ellos nunca las adopten.

Las marcas y las empresas fuertemente establecidas parecen un signo de confianza y un estímulo para el negocio electrónico desde el lugar del cliente. Por su parte, desde el lugar de las empresas, aparece muy fuertemente proyectado el concepto de *cadena de valor agregado*. Esta cadena está formada por todos los procesos que llevan al producto final (compra de insumos, logística de abastecimiento, procesos productivos, mercadotecnia, ventas, logística de distribución, etcétera), más toda aquella información que permita agregarle valor a esta cadena, como por ejemplo, toda la información tomada de los clientes que facilite crear, rediseñar o mejorar el producto final.

En su evolución, el negocio electrónico atravesó cuatro etapas que fueron acumulando tecnología y servicios, desde la instancia de proveer información del producto, hasta la entrega.

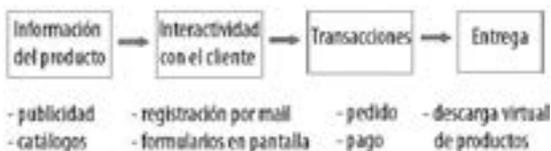


Figura 6.2. Etapas de desarrollo del e-business.

La figura del mayorista pasa a ser en el ámbito virtual la función del portal: en vez de estarse buscando y accediendo uno por uno a cada sitio, se recurre a portales especializados para ahorrar tiempo.

Tanto las actividades como los medios utilizados en el comercio tradicional, en relación al electrónico, difieren en cuanto a modalidades, relaciones y elementos utilizados en cada caso.

<b>Actividad</b>	<b>Medio tradicional</b>	<b>Medio digital</b>
Obtener información del producto	Impresos (catálogos, publicaciones), consulta telefónica o personal	Catálogo en línea (página web)
Verificar y confirmar disponibilidad del producto	Personalmente, por teléfono, por fax	Stock en línea
Realizar el pedido	Formulario en papel, fax, teléfono, personalmente	Formulario web, correo electrónico
Registrar la orden	Un empleado ingresa el pedido al sistema	Registro dinámico por la aplicación web en la base de datos
Entregar	Logística propia	Logística de terceros
Facturar	Formulario impreso	Depende del régimen legal de cada país
Cobrar/pagar	Personalmente, por correo, por banco	Intercambio electrónico de datos, transferencia electrónica de fondos

Cuadro 6.2. Comparación de actividades y medios utilizados en el comercio tradicional y el digital.

Uno de los aspectos que más relevancia ha adquirido desde fines del siglo XX en el mundo de los negocios es lo relativo a publicidad y marketing. Antes de pensar en una venta, se trata de que los clientes conozcan los productos o servicios ofrecidos, y que la oferta se adecue de la forma más ventajosa a los requerimientos del mercado. Los sitios web pueden ser

diseñados no solo para “mostrar” los catálogos, sino también para recabar información de los visitantes, ya sea a través de comentarios ingresados a la página por ellos mismos, o bien por análisis estadístico de las visitas (productos con más accesos, características de la dirección del visitante, de las preguntas más frecuentemente formuladas, etcétera).

Los catálogos son aplicables tanto al mercado del “B to B” como al “B to C”. En el segundo, se deberá asociar un sistema de pagos. En el primero, al realizarse entre empresas que habitualmente mantienen relaciones comerciales, solo implica la colocación de la orden de compra (*e-procurement*), continuándose el circuito de pago por la vía habitual.

Avanzando más en estas modalidades de aplicación, el catálogo puede estar vinculado informáticamente a los sistemas de stock y entrega de distribuidores mediante una extranet, perfeccionándose el tiempo (*just in time*) y el costo de la logística de distribución. Otra reciente utilidad del catálogo en línea es la información adicional de postventa que otras empresas o consumidores puedan necesitar del producto, como es el caso de características técnicas de repuestos, reemplazos alternativos y ajuste a especificaciones, entre otras. El catálogo es de hecho internacional, por lo que publicarlo al menos en inglés, más que una conveniencia, en la actualidad se ha convertido en una necesidad.

Las primeras implementaciones exitosas fueron llegando con inconvenientes, que fueron solucionados mediante criterios de desarrollo que luego, analizados en conjunto, permitieron delinear una serie de estrategias a tener en cuenta.

Una de ellas es la de *empezar modestamente*. En lugar de querer construir un catálogo masivo de todos los productos, es aconsejable un proyecto piloto modular, de solo una parte, que luego podrá ser ampliada hasta alcanzar todos los productos mediante desarrollo incremental.

Otra estrategia es *clasificar y seleccionar el contenido a digitalizar* antes de iniciar la carga de la base de datos. En la

mayoría de los casos, los datos requeridos para catálogos en línea no están digitalizados, por lo que deben ser tipados electrónicamente los textos, y escaneadas las imágenes. Ambos procesos requieren demasiado tiempo como para ser utilizado en datos que luego se descartarán.

La siguiente es definir mediante *modelización* la *navegabilidad*, *criterios de búsqueda* y *presentación de los resultados* de la búsqueda. Para el usuario, estos serán los factores que harán que permanezca, vuelva o abandone la página; asimismo, las cuestiones estéticas del diseño deben apoyarse sobre estas definiciones.

Por último, resulta preciso comprender que el gran esfuerzo no es la implementación del catálogo en sí mismo, sino su *expansión* y *mantenimiento actualizado*.

### **6.3. La transformación actual del ámbito de los negocios**

La reducción en el costo de utilización de información haciéndola compartida podría también alterar los límites de las empresas. Se hace posible así transferir la responsabilidad de parte de las operaciones que antes eran conducidas internamente. En este sentido, se estaría entonces alterando la cadena de aprovisionamiento (*supply chain*) tradicional de bienes y servicios.

Algunas de estas cuestiones pueden ser abordadas utilizando datos con distinto grado de agregación (nivel nacional, de sectores específicos, etcétera), con indicadores tales como: tasa de desempleo, producto bruto interno, actualizaciones frecuentes, entre otros. El abordaje de cuestiones tales como la distribución de ingresos de una determinada industria, o el uso de determinado proceso electrónico, requiere datos de negocios en particular.

La información acerca del tamaño, como de la productividad, puede ser estimada a nivel micro o macro, obteniéndose la primera de investigaciones y censos de negocios

específicos, procediéndose a la agregación para obtener los macrodatos a través de estimaciones basadas en modelos.

Los cambios producidos por el comercio electrónico tuvieron lugar dentro de un contexto económico amplio y complejo (globalización, competitividad, tasas de interés inestables, falta de leyes regulatorias, problemática social, preferencias tradicionales de los consumidores) que afectó enormemente las actividades económicas, de la misma manera que estas actividades compartieron entornos electrónicos y no electrónicos (equipamientos, telecomunicaciones, y nuevas habilidades adquiridas por los recursos humanos).

La economía electrónica se basa en tres componentes primarios: la *infraestructura de soporte*, los *procesos computarizados de negocios*, y las *transacciones* que implican un *acuerdo entre comprador y vendedor*.

La infraestructura de soporte del *e-business* es la parte del total de la infraestructura económica utilizada para servir de base a procesos de negocios electrónicos y administrar las transacciones de comercio electrónico. Incluye hardware, software, redes de telecomunicaciones, servicios de asistencia técnica y recursos humanos.

En este conjunto se encuentran entonces, entre otros elementos:

- Computadoras, routers y dispositivos de hardware
- Comunicaciones alámbricas, inalámbricas, ópticas y satelitales
- Software de base y aplicaciones
- Servicios (desarrollo web, hosting, pago electrónico, certificaciones)
- Recursos humanos (programadores, ingenieros)

Los procesos de negocios electrónicos son aquellos que las organizaciones de negocios llevan a cabo sobre un medio computarizado. Entre las organizaciones de negocios se incluyen empresas privadas y gubernamentales, con o sin fines

de lucro. Sus procesos de negocios electrónicos podrían ser enfocados en:

- La producción (compra, control de stock y de producción, pagos)
- El cliente (mercadotecnia, servicios postventa)
- La gestión interna (capacitación, servicios al empleado, trabajo colaborativo)

Finalmente, las transacciones son completadas en una red computarizada, e involucran la transferencia de propiedad o derecho de uso de bienes o servicios mediante un acuerdo entre comprador y vendedor. Puede ocurrir que los dos dispositivos por los que comprador y vendedor se comunican sean computarizados, o puede ser que solo uno lo sea (*call centers*), pero siempre se espera una mínima intervención humana en alguna de las actividades transaccionales.

La identificación y medición de transacciones del comercio electrónico, para poder describir el escenario actual internacional y local, es un tópico nuevo para las agencias de estadísticas, y resulta complejo.

La simple transacción de acceder a un sitio de venta de libros, identificar un título en particular, comprarlo por un determinado valor más un cargo por entrega, pagarlo con tarjeta de crédito y asegurar la entrega en cinco días máximo, son cuestiones que involucran, para la empresa de venta de libros, procesos adicionales de *e-business*. Estos procesos podrían incluir: estrategias de mercadotecnia para llegar al cliente, búsqueda electrónica del título, compra a la editorial proveedora del mismo, autenticación electrónica de la tarjeta de crédito, procesamiento electrónico del pago a la institución financiera de la tarjeta, negociación electrónica y seguimiento de la entrega del libro, soporte digital de un proveedor de correo electrónico para poner en conocimiento del cliente del acuerdo, el número de pedido y la posible fecha de entrega.

Entender y estudiar los efectos de estos procesos en los costos y operaciones de negocios para la empresa de venta de libros, las relaciones con clientes y proveedores y su posición frente a la competencia, son un desafío de medición significativo. En la transacción original están involucradas múltiples partes, y algunas asumen diferentes roles: la empresa de venta de libros es vendedora y compradora, y el proveedor de servicios de autenticación de tarjetas de crédito opera tanto con la empresa vendedora de libros como con la institución financiera para registrar el cargo.

Este efecto multiplicador se ve amplificado por el esperado crecimiento del volumen de transacciones y el probable cambio de modalidades. Los desafíos de medición incluirán la identificación de nuevos participantes en el negocio electrónico, el mantenimiento de información actualizada de los participantes actuales, y el evitar la duplicación de conteo de transacciones relacionadas.

El crecimiento, integración y sofisticación de las TICs cambian permanentemente el funcionamiento de la economía y la sociedad. Los consumidores y los responsables de negocios han sido particularmente rápidos en reconocer el potencial de estos cambios, y apostaron al beneficio de adoptar estilos de negocios basados en redes de computadoras. Los consumidores han hecho parte de su rutina el uso de computadoras para ubicar vendedores, evaluar productos y servicios, y comparar precios. Las empresas usan las redes aun más extensivamente para conducir y aplicar reingeniería de procesos, agilizar procesos de abastecimiento, llegar a nuevos clientes y manejar operaciones internas de la organización. Se ha producido un cambio en la estructura y las actividades económicas, de la misma manera que la computadora cambió la vida de la sociedad.

Términos que se han visto a lo largo de este y otros capítulos, como “Internet”, “comercio electrónico” (*e-commerce*), “negocio electrónico” (*e-business*) y “cibertransacción”, son

usados a diario. El crecimiento de las operaciones de consumidores en Internet acapara la atención de la economía electrónica. El uso de computadoras en red llevó a nuevos productos y servicios, nuevos métodos de entrega, reingeniería de procesos de negocios, y nuevas estructuras organizacionales. Estos cambios afectan el desarrollo de la economía, en relación a dimensiones como el crecimiento, la productividad, precios, empleo, comercio y estructuras de negocios, regiones y mercados.

Evaluar estos sucesos y sus efectos, y trabajar con ellos, requiere información estadística sólida, y enfoques de análisis abiertos a los nuevos paradigmas de la administración empresarial. Es por esto que se avanzará en el conocimiento de estos lenguajes y enfoques en el siguiente capítulo.

Es posible avizorar que el impacto básico de la economía electrónica se manifestará cada vez más en todos los niveles abordados, desde los individuales y los de los pequeños emprendimientos, hasta las grandes empresas. Nuevas formas de hacer negocios están emergiendo y tratando de consolidarse, dado que se están replanteando y rediseñando determinadas actividades para tomar ventajas de procesos electrónicos que reducirán los costos de adquisición, administración y uso conjunto de información. En este sentido, además de conocer los lenguajes y herramientas en uso, será preciso de aquí en adelante también abrir nuevos espacios de conocimiento para analizar más profundamente los lineamientos estratégicos de las industrias culturales a nivel local y global, en el marco de los grandes sistemas económicos y sociales contemporáneos.

## CAPÍTULO 7

### La gestión gerencial

#### Introducción

Luego de estudiar en detalle los sistemas transaccionales, es preciso conocer ahora los sistemas de gestión gerencial con los cuales se produce información compleja a partir de los registros organizacionales precedentes, observar las funciones de la organización en un momento determinado y tomar decisiones consecuentes.

La acción de conducir la administración de una empresa implica un conjunto de conocimientos relativos a aquellas funciones constitutivas de las organizaciones, que hacen a su orientación general dentro del marco de sus actividades específicas. Un sistema integrado con indicadores de control, modelos predictivos, objetivos estratégicos, información de comportamiento y resultados, y la evaluación del conjunto para la toma de decisiones, para cuya aplicación se requieren sistemas de gestión basados en ordenamientos estadísticos. Su conocimiento y descripción es el tema de este capítulo.

Primeramente, se definirán de forma general los denominados *reportes gerenciales*, un instrumento de análisis organizado de la información tomada de una base de datos

almacenados en tablas. A continuación, se desarrollarán las nociones fundamentales del lenguaje de la *estadística*.

El conocimiento de la estadística es clave para reconocer el funcionamiento cuantitativo de los sistemas administrativos y de gestión. Se trata de una especialidad de la ciencia matemática que provee métodos para reunir, presentar y analizar datos. Al ser una materia cuya aplicación excede el campo de la administración y alcanza a las ciencias en general, su conocimiento será útil para quien trabaje en edición en sus diversas áreas de acción.

En este sentido, se explicarán nociones principales de la estadística *descriptiva*: población y muestra, variables y categorías, escalas de medición, matriz de datos y distribución de frecuencias, y medidas de intensidad y de posición.

El análisis estadístico de la información se complementa con su visualización gráfica. Por ello se verán en este capítulo, a continuación de la estadística descriptiva, las cualidades de los gráficos, entendidos como *dispositivos de visualización de información*. La relación entre ambos temas se podrá observar de forma concreta en la graficación de distribuciones simples y conjuntas.

Por último, se presentará una herramienta gerencial específica —el *tablero de control*— donde los elementos de estadística y graficación confluyen en un sistema de información que expone de forma dinámica los indicadores y sensores necesarios para el diagnóstico integral de la gestión.

En suma, los temas presentados en este capítulo resultan de gran importancia para quien debe conducir una empresa, ya que las decisiones de orientación general, si bien se pueden tomar en base a un conjunto de factores y motivaciones de todo tipo, en su funcionamiento cotidiano y en los plazos que determinan sus estrategias concretas, implican el conocimiento de instrumentos de análisis específicos que permiten operar con la información que provee la propia actividad global de la empresa.

## Administración y sistemas de gestión gerencial

La actividad de gestión comprende el planificar, coordinar, dirigir, organizar y controlar; a estas actividades se las puede relacionar directamente y en gran medida con la información que puede provenir del proceso administrativo. Las funciones indicadas deben considerarse de forma prioritaria, ya que se encuentran presentes, de una u otra forma, en todas las organizaciones (Blázquez, 2006: 70).

*Planificar* implica determinar qué se va a hacer, cómo, cuando, en qué medida y dónde, mediante programas de acción, métodos y procedimientos. Luego, se trata de *organizar* las actividades definiendo las relaciones entre los integrantes de las diferentes unidades operativas de la empresa. A su vez, *coordinar* la asignación de los recursos necesarios, y *dirigir* asignando autoridad y responsabilidades para llevarlas a cabo. Y por último, *controlar* los resultados respecto a lo planificado, diseñando y poniendo en práctica las acciones correctivas.

Blanco Illescas (1999) define el *control de gestión* como un proceso mediante el cual los directivos se aseguran de la obtención de recursos y el empleo eficaz y eficiente de los mismos en el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Un *sistema de gestión gerencial* puede definirse como un conjunto de acciones, funciones, medios y responsables que garanticen, mediante su interacción, conocer las funciones de la organización en un momento determinado, y tomar decisiones para su mejor ejecución. Para ello, debe obtener la información necesaria de los registros organizacionales y utilizar herramientas que le permitan que esa información sea confiable, esté disponible en el momento requerido, sea adecuada para medir el grado de cumplimiento de los objetivos, y útil para una proyección en el corto y en el mediano plazo.

De acuerdo a González Solán (s/f), estos sistemas se basan en los siguientes elementos:

- Un conjunto de indicadores de control que permiten orientar y evaluar el desempeño de cada departamento de la organización.
- Un modelo predictivo que permite estimar el resultado de la actividad que se espera que realice cada responsable y/o unidad.
- Objetivos ligados a indicadores y a la estrategia de la organización.
- Información sobre el comportamiento y resultado de la actuación de los diferentes departamentos.
- Evaluación del comportamiento y de resultados que permita la toma de decisiones correctivas.

Los sistemas de gestión gerencial más utilizados son:

- Reportes gerenciales
- Análisis estadístico
- Tablero de control

A continuación se describirán los reportes gerenciales; luego, en virtud de su importancia como lenguaje base para el análisis de información, se desarrollarán en extenso los conceptos principales del análisis estadístico y de gráficos, y finalmente, se hará una breve reseña del sistema de tablero de control.

## 7.1. Reportes gerenciales

Una de las características definitorias de la calidad de un sistema es su *flexibilidad*, o sea, su capacidad para satisfacer necesidades de información en función de distintas situaciones. Esta flexibilidad está dada en términos generales por la posibilidad de definir distintos grupos de *variables*, que permitan en definitiva ser útiles para el control de gestión de

una empresa. Estas variables permitirán construir reportes diferentes adecuados a cada necesidad del proceso de toma de decisiones.

Un reporte permite presentar la información de una base de datos de forma organizada, ya sea por pantalla o impreso, extraídos o calculados a partir de los datos almacenados en las tablas.

En los primeros años de desarrollo de sistemas de reportes gerenciales, se presentaba al usuario una lista predeterminada de reportes, generalmente solicitados con anterioridad por los mismos usuarios, y codificados por el área de desarrollo de sistemas. Pero la dinámica de los mercados hizo necesario disponer de reportes en un tiempo mucho más corto, y con la posibilidad de cambio de variables en función de las reglas de negocio del momento. Aparecen entonces los *generadores de reportes*. Estas aplicaciones presentan una interfaz intuitiva en donde el usuario puede seleccionar *campos* (a modo de variables) de entre aquellos disponibles en la base de datos organizacional, y diseñar el orden, formato y cálculos que desee en un reporte de forma matricial (similar a una planilla de cálculo). Adicionalmente, puede exportar el resultado y generar gráficos. Los más sofisticados permiten el uso de SQL (*structured query language*), un lenguaje de alto nivel de consultas sobre bases de datos, que permite realizar filtrados de filas y columnas de acuerdo a algún criterio del usuario.

De acuerdo a la cantidad de variables analizadas, se pueden tener informes con *análisis de una sola variable*, o con *análisis multivariable*.

Los informes con análisis de una sola variable se realizan a través de un conjunto de hechos en un determinado período. Por ejemplo, sobre las ventas (en determinado año, semestre, mes, etcétera). Puede ser un informe de tipo tabular o matricial. También puede necesitarse un análisis comparativo de esa variable entre determinados períodos de tiempo, en cuyo caso es preferible utilizar gráficos.

Un informe de análisis multivariable sería, por ejemplo: las ventas de determinado artículo, en determinadas sucursales, categorizado por vendedor, siempre a través de un conjunto de hechos en un determinado período. Es posible realizar un análisis comparativo entre dos variables, pero puede resultar confuso comparar más variables. En este tipo de reportes es necesario por lo general tomar variables de varios archivos o tablas de la base de datos. Pueden corresponder a datos de una sola área funcional (Gerencia de ventas, por ejemplo, para analizar la demora entre la toma de pedidos y la entrega), o integrar datos de varias áreas (Ventas y Cobranzas, por ejemplo, para analizar la conveniencia de vender a aquellos clientes que se retrasan en el pago).

Si lo que se desea es analizar la evolución en el tiempo de una o más variables, se deberá realizar un análisis comparativo tomando un momento “desde” y un momento “hasta”.

De lo anterior se desprende que todo análisis comparativo es visualmente más claro si se presenta mediante gráficas.

De acuerdo a Blázquez (2006), los reportes gerenciales pueden clasificarse en: *rankeados*, y *por excepción*.

Un reporte *rankeado* presenta una sumatoria ordenada — por un criterio definido por el usuario— de registros para un período determinado; por ejemplo, ventas de clientes mayoristas, del producto “Y”, durante el año “N”. Se podría agregar un filtrado de los registros resultantes en función de determinados valores (por ejemplo, importes mayores a “X”). Es posible además mostrar el porcentaje de la facturación de cada cliente respecto al total de ventas, y otros indicadores estadísticos cuyo funcionamiento se explica en la siguiente sección. Un ejemplo de aplicación de este tipo de reportes se basa en el “principio de Pareto”<sup>1</sup> (20% de los

---

1 También conocido como “la regla del 80-20”. El economista y sociólogo italiano Wilfredo Pareto fue quien lo enunció por primera vez, para distinguir socialmente entre dos grandes grupos: el de los “pocos de mucho”, y el de los “muchos de poco”. La proporción indicada no se interpreta literalmente sino de forma aproximada, y se adapta a cada caso en particular dentro de sus múltiples usos (distribución

clientes representan el 80% de las ventas), que permitiría identificar esos clientes cuyas compras resultan críticas para el flujo de caja.

Por su parte, en los reportes de tipo *por excepción* solo se muestran los registros que resultan cuando ocurre o no un evento definido como estándar. Por ejemplo: informar aquellos artículos cuyas existencias alcanzaron el punto de pedido, o los artículos cuyas ventas fluctúan, en más o menos, un determinado porcentaje.

## 7.2. Análisis estadístico y uso de gráficos<sup>2</sup>

### 7.2.1. Introducción a la estadística

Es frecuente encontrar el concepto de *estadística* utilizado en dos sentidos: como caracterización de una especialidad de la ciencia matemática, y como referencia a determinados resultados. En el primer caso, en singular, contempla la utilización y el desarrollo de métodos que permiten reunir, presentar y analizar datos. En el segundo, en plural, designa esos datos cuantificados, cuando se habla, por ejemplo, de las estadísticas de empleo en una región. El hecho de que esta sea una materia transversal que se enseña no solo en administración sino en diversos campos del conocimiento instituido como la sociología, la medicina o la enseñanza, demuestra las múltiples aplicaciones que tiene la estadística. Es importante aclarar que en cada uno de estos u otros casos, el método estadístico no reemplaza otras formas de construir conocimiento —como la teoría, la observación o el estudio de casos—, sino que lo que aporta es una herramienta útil,

---

de riquezas en la población, de productos en almacén, de costos en producción, de redes de trabajo entre usuarios, etcétera).

- 2 En esta sección, Martín G. Gómez desarrolla una actualización de los planteamientos de su trabajo “Conceptos de estadística y gráficos” (2012).

muchas veces complementaria, para la sistematización, la evaluación y la visualización de datos referidos a una determinada población.

A grandes rasgos, la estadística puede dividirse en dos ramas: la *descriptiva* y la *inductiva*.

La estadística descriptiva es la que describe observaciones relativas a una población, esto es, grupos sociales, objetos o acontecimientos, cuya información es preciso resumir por medio de medidas de cálculo, tales como porcentajes o promedios, de forma tal que resulten proporciones manejables. En este proceso, necesariamente se dejan de lado datos particulares; por lo tanto, será de gran importancia aplicar e indicar las medidas con claridad y según las circunstancias, para evitar producir resultados que no se correspondan con el objeto de estudio.

Por su parte, la estadística inductiva es la que permite inferir propiedades de una población en base a una determinada muestra. Esta parte de la estadística implica un mayor grado de complejidad, y se basa en una rama de las matemáticas como la teoría de la probabilidad. Es la que permite finalmente constituir una disciplina deductiva en base a un razonamiento inductivo.

En este texto, por ser de tipo introductorio, se trabajará particularmente con la estadística descriptiva.

### **7.2.2. Población y muestra, variables y categorías**

Se entiende por *población* al conjunto de todos los *individuos* u *objetos* que portan información sobre el fenómeno de estudio. Así por ejemplo, si se analizan las dimensiones de los productos editoriales del mercado de libros de texto, cada libro es un objeto o individuo, y la población será el total de los libros de dicho mercado. A su vez, una *muestra* será el subconjunto que se seleccione para el análisis de entre esa población;

siguiendo el mismo ejemplo, podría ser un catálogo en particular, o bien los libros editados en un determinado año.

La estadística descriptiva comienza entonces con la recolección de datos de la población de estudio según las características que se estipule relevar. Esas características particulares, a partir de las cuales se observará el objeto de estudio, son los datos que constituyen las variables, que variarán potencialmente de un individuo u objeto a otro. Se pueden distinguir aquí dos grandes tipos de datos que conforman, consecuentemente, dos grupos de variables: las *cuantitativas*, y las *cualitativas*, también denominadas estas últimas como *categorías*.

Las variables cualitativas o categorías son las no numéricas —por ejemplo, “materia principal del catálogo”, para comparar, por ejemplo, editoriales universitarias—. El dato resultante en cada caso será una categoría cualitativa, no numérica.

Por su parte, las variables cuantitativas son las numéricas, que pueden ser a su vez *discretas* o *continuas*. Las discretas son las que se obtienen por *conteo* —por ejemplo, “cantidad de títulos publicados el año anterior”—. Las continuas son las que se obtienen por *medición* —por ejemplo, “sueldos mensuales”—.

Los resultados que se obtengan en cualquiera de los casos serán las categorías o valores, esto es, en términos estadísticos, las características que adoptan en cada caso las variables. Así por ejemplo, para la variable “materia principal del catálogo”, las categorías o valores podrán ser “sociología”, “literatura”, “filosofía”, “historia”, etcétera.

### 7.2.3. Escalas de medición

La noción de *medición* se refiere en este caso a la asignación metódica de símbolos a las características observadas sobre la dimensión que se está investigando. Según la naturaleza del fenómeno abordado, se pueden distinguir distintas escalas o niveles de medición, caracterizados por una

serie de propiedades formales que condicionan los métodos empleados en el análisis de datos. Así, para las *variables cualitativas* tendremos escala *nominal* y escala *ordinal*, y para las *cuantitativas*, escala *de intervalo* y escala *racional* o *proporcional*.

La *escala nominal* se corresponde con variables cualitativas que no admiten orden. Se pueden aplicar números o símbolos para catalogar, pero sin propiedad cuantitativa. La condición para realizar la medición es que las clases o categorías sean exhaustivas y excluyentes —por ejemplo: “responsabilidad autoral”, en un catálogo donde tenemos, por ejemplo, específicamente tres categorías (“autor”, “coordinador” y “compilador”)—. Es la forma de medición básica. Se basa en una clasificación uniposicional de los objetos de investigación con respecto a la posesión o no posesión de una determinada cualidad.

La *escala ordinal* representa el nivel de medición siguiente al nominal. Se aplica en aquellas variables cualitativas que admiten orden. Hay aquí siempre un indicador de orden (<, >, =) —por ejemplo: “nivel de instrucción del autor”—. Sus objetos de investigación pueden ser ordenados de acuerdo a los valores de tal dimensión porque esta posee propiedades cuantitativas. En este nivel se mide la intensidad o tamaño con que aparece la propiedad en cada uno de los objetos o individuos. Los números ordinales que designan el lugar que ocupa cada uno en la graduación son cifras de rango que indican solo el puesto respectivo que ocupa, no la cantidad absoluta de una propiedad. Por eso solo puede indicarse que uno es mayor que otro, pero no cuántas veces es mayor. Asimismo, dado que no se cuentan intervalos entre cada uno de los puestos, los números ordinales no pueden incluirse en operaciones matemáticas como la adición, sustracción, multiplicación o división.

Sobre la *escala de intervalo*, lo que la distingue de la escala ordinal es que en la de intervalo es posible indicar exactamente la separación entre dos puntos. El requisito necesario es la

existencia de una unidad de medida que sirva de base —por ejemplo: la “altura” de una portada, medida en centímetros, o los “ingresos” pautados en una determinada unidad monetaria—. En este caso, es posible indicar exactamente la separación entre dos puntos de una misma escala, y por lo tanto ya es posible ejecutar las operaciones matemáticas de suma y resta. Esta escala entonces siempre admite orden, y se aplica a variables con cero relativo, es decir, que tienen distancias variables respecto de su particular unidad de medida, que se toma de referencia.

La escala será *racional* (o *proporcional*) si al aplicarse a variables cuantitativas existe además un punto cero “natural”. Con los valores de esta escala pueden realizarse todo tipo de operaciones matemáticas. Siempre admite orden, en base a un cero absoluto que se entiende como no arbitrario, y permite comparar mediante proporciones. La relación o cociente entre dos puntos de la escala es independiente de la unidad de medida —por ejemplo: “cantidad de contratos”—.

Por lo general, en los tratados de estadística se explica que en la mayoría de los casos la distinción entre escala de intervalo y escala racional se indica solo a manera de información de sus propiedades constitutivas o de origen, ya que en términos operativos, en una escala de intervalo, una vez establecida la magnitud de la unidad, pueden concebirse cero unidades, y por tanto se trata como una escala racional (Blalock, 1998: 15-31).

#### **7.2.4. Matriz de datos y distribución de frecuencias**

De acuerdo a lo antevisto, si bien los datos factibles de incluirse en un análisis estadístico, debido a la enorme extensión de sus posibles objetos, adoptan diversas formas, existe una estructura básica y común de tres partes: los *elementos* o *unidades* de análisis —por ejemplo, los interpelados en una

encuesta, o los productos de un catálogo—; las dimensiones o *variables* —por ejemplo, nivel de estudios o dimensiones del producto, respectivamente—; y los distintos *valores* que alcanzan las unidades en las variables observadas (Galtung, 1978: 1-32). Estas son las tres partes principales que constituyen la estructura de los datos a describir y analizar, y que como tales conforman la *matriz de datos*, que es el modo de ordenar los datos de manera que sea particularmente visible esta forma tripartita y se pueda reunir en una misma base organizativa.

En este contexto, por *datos* puede entenderse entonces la variedad de “caracteres” o marcas observados en las dimensiones de atributos de las unidades investigadas; es decir, puntualmente, la representación de un determinado valor en una variable. Las unidades incluidas en una observación pueden ser así descritas o caracterizadas por los valores característicos observados en las dimensiones escogidas (Mayntz, Holm y Hübner, 1996: 45-88). Por ejemplo, en una encuesta donde se incluyen *n* interpelados en cuanto a las dimensiones de pertenencia a un grupo de estratificación, edad e interés (por ejemplo, en alguna determinada materia objeto de publicación), puede obtenerse una matriz de datos como un cuadro de doble entrada, donde se anotan los *valores* (V) de cada *dimensión* para cada una de las *unidades de investigación* (UI).

Unidad de investigación	Dimensión			
	Estrato	Edad	Sexo	Interés
UI1	V11	V12	V13	V14
UI2	V21	V22	V23	V24
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
UI <sub>n</sub>	V <sub>n1</sub>	V <sub>n2</sub>	V <sub>n3</sub>	V <sub>n4</sub>

Cuadro 7.1. Ejemplo sobre la disposición de los elementos de una matriz de datos.

De esta forma se vuelca y sistematiza la totalidad de los datos obtenidos, por uno u otro método, en torno a toda la muestra de estudio, para poder operar con ellos y cotejarlos en su conjunto. Luego, puede requerirse la representación estructurada de los datos que se han recogido sobre una variable que puede ser, a los fines de la observación, de particular interés. Dicha representación se logra con una tabla de distribución de frecuencias.

La *tabla de distribución de frecuencias* es, precisamente, aquella en la cual se resumen los datos relativos a una variable. Por ejemplo, la “rentabilidad” en una colección de 50 títulos, entendida por rangos previamente parametrizados, como “alta”, “media”, “baja” o “nula”.

Rentabilidad	Cantidad (f)	Valor relativo (fr)	Porcentaje (f%)	F	Fr	F%
Alta (A)	8	0,16	16,00%	8	0,16	16,00%
Media (M)	10	0,20	20,00%	18	0,36	36,00%
Baja (B)	17	0,34	34,00%	35	0,70	70,00%
Nula (N)	15	0,30	30,00%	50	1,00	100,00%
Total:	50	1,00	100,00%	(frecuencias acumuladas)		

Cuadro 7.2. Ejemplo de tabla de distribución de frecuencias.

En dicha tabla se consigna primeramente la *frecuencia absoluta* (f), que es la que indica la cantidad de veces que aparece cada valor o categoría de la variable. La suma de todos los valores de “f” es el valor “n”, esto es, el tamaño total de la muestra o población (en el ejemplo, “50”). Luego, la *frecuencia relativa* (fr) es la que mide la importancia de cada valor sobre el total (1) de los datos ( $fr=f/n$ ). Finalmente, la *frecuencia porcentual* (f%) es el porcentaje sobre 100 ( $f\%=fr.100$ ).

De forma complementaria, como *frecuencias acumuladas* se consignan las sumas de las frecuencias simples anteriores. Estas frecuencias solo son viables en variables que admiten un orden,

es decir, que corresponde a variables que admiten al menos una escala ordinal. La primera de las acumuladas no varía, y la última coincide con el total de las observaciones. Proporciona información útil; por ejemplo aquí, en el caso de la frecuencia porcentual acumulada ( $F\%$ ), para observar que el 36% de los títulos han tenido una rentabilidad media o alta.

Toda esta información que proporcionan las tablas de distribución puede representarse visualmente en un gráfico para su mejor observación. Los gráficos más comunes en estos casos son el diagrama de barras (aplicable a variables cualitativas) y el circular o de torta.

### 7.2.5. Medidas de intensidad y medidas de posición

Las *medidas* son los distintos *resúmenes estadísticos* que se pueden generar a partir de los datos obtenidos. Las medidas que se considerarán aquí son las de *intensidad* y las de *posición*.

Las *medidas de intensidad*, también llamadas *tasas*, se expresan como coeficientes o porcentajes. Este tipo de medida se puede calcular siempre, cualquiera sea el tipo de variable que se analiza; permiten medir una categoría en relación al conjunto o a otra categoría. Las medidas de intensidad básicas son, respectivamente: las *proporciones*, que miden el peso de una o más categorías en el conjunto total de datos (es el cociente entre la frecuencia de uno o más valores de la variable, y el total de datos); y las *razones*, que miden el peso de una categoría respecto de otra tomada como referencia (es el cociente entre la frecuencia de uno de los valores de la variable y la frecuencia del otro valor de la variable).

Las *medidas de posición* permiten reducir el conjunto de los datos a un solo valor, el cual permite al analista captar alguna parte de aquello que es característico de tales datos. Estas medidas se denominan también de *tendencia central* o *típica*, y son la *media*, *mediana* y *modo*.

La *media* ( $X$ ) es el valor medio (media aritmética) de todos los datos incluidos en el conjunto. Es decir, es la suma de todos los datos observados (o todos los valores de la variable con sus repeticiones) dividida por la cantidad total de ellos (el comúnmente llamado “promedio”). Es la medida de tendencia central más utilizada. Existe siempre (siempre hay una media), y tiene en cuenta el valor de todos los datos, siendo por ello sensible a los valores extremos.

La *mediana* ( $Me$ ) es el valor tal que la mitad de los datos se sitúan encima de él y la otra mitad debajo. En otras palabras, es la categoría de la variable, observada o no, que supera y es superada a lo sumo por el 50% de las observaciones. Su cálculo requiere que la variable se pueda ordenar. Es también utilizada frecuentemente, aunque menos que la media. Cuando se dan valores extremos, puede ser más representativa de qué es lo típico dentro del conjunto. Cuando está entre dos categorías no se registra; esto último ocurre cuando ambas sumas (desde arriba y desde abajo) dan por resultado el 50% de las observaciones.

El *modo* ( $Mo$ ), también llamado *moda*, es el valor más frecuente en el interior de un conjunto. Es el valor de la variable que tiene mayor frecuencia. Se utiliza más rara vez y se emplea sobre todo para describir variables nominales (descritas por un nombre) o discretas (que toman únicamente un número limitado de valores reales). Puede encontrarse un modo, o varios, o ninguno.

Su utilidad y aplicación depende de cada tipo de variable; así por ejemplo, cuando una variable es categórica y no admite orden, las únicas medidas (o resúmenes estadísticos) que se pueden calcular son las *proporciones*, las *razones* y el *modo*. Asimismo, la elección de una u otra medida, en cada caso, dependerá de la representatividad de la misma en relación al conjunto.

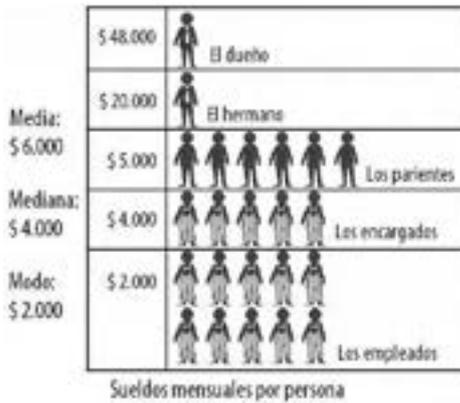


Figura 7.1. Ubicación de las medidas de posición en la estructura de sueldos de una empresa (Baillargeon, 2007: 124).

Baillargeon (2007: 123-125) ejemplifica la ubicación de las medidas de posición a partir de la estructura de salarios de una empresa cualquiera. Disponiendo de esta información estadística de base, el empleador de dicha empresa puede ofrecer como expectativa de sueldo a un candidato a empleado novato, cualquiera de las tres medidas. Si su propósito es tentarlo, seguramente le proporcionará la *media*, es decir, el promedio general (\$ 6.000); sin embargo, sería más honesto si le proporcionara como referencia del conjunto la *mediana*, es decir, el valor que se encuentra en el medio del conjunto (\$ 4.000). Mejor aun, en este caso donde lo que hay es una estructura piramidal, más realista sería dar como representativo para un ingresante a la empresa, el *modo*, es decir, el valor que aparece con mayor frecuencia (\$ 2.000).

El ejemplo es interesante no solo porque explica las diferencias en cuanto a la ubicación de las medidas de posición, sino porque además da cuenta de la importancia del conocimiento y la correcta utilización de la información estadística.

## 7.2.6. Gráficos: dispositivos de visualización de información

Los gráficos, en tanto dispositivos de visualización de información, pertenecen al lenguaje de la esquemática. Los esquemas constituyen un lenguaje visual particular, ya que poseen, en tanto parte de un sistema, todas sus características: unos signos o grafos, un vocabulario, una sintaxis, una lógica específica y una inteligibilidad.

Desde un punto de vista comunicativo, el lenguaje de los esquemas es el de una visualización abstracta de un fenómeno —contrario al lenguaje de las imágenes, que es el de una representación icónica de una cosa visible en la realidad—. Así pues, la abstracción del esquema es su carácter más general; se trata de abstraer por la vía gráfica, y por lo tanto de la “transcodificación gráfica” de un fenómeno (Costa, 1998: 112-126). Las cualidades propias de un esquema eficaz serían pues su capacidad de abstracción, de comportar determinada información, y tener un grado óptimo de inteligibilidad respecto de dicha información.

Dentro del vasto conjunto de la esquemática, que incluye además de gráficos todo tipo de dispositivos de visualización de información, se puede aplicar una clasificación de acuerdo a la función comunicativa que cumple cada uno. En este sentido, los gráficos estadísticos cumplen con distintas necesidades comunicativas relativas a la expresión de *estados*, *procesos* o *resultados*.

<b>Función</b>	<b>Elementos</b>
Expresar estados	Conjunto de objetos o fenómenos
Expresar procesos	Desarrollos y evoluciones en el tiempo
Expresar resultados	Descripciones técnicas y logros específicos

Cuadro 7.3. Clasificación según las funciones que puede cumplir una visualización gráfica.

Los gráficos son usados principalmente para mostrar información que ha sido resumida de una tabla. Con el uso de gráficos, la información es retenida con mayor facilidad por el lector, además de que se puede leer en forma más ágil, y es posible extraer conclusiones con mayor facilidad. En el caso de los gráficos básicos de una planilla de cálculo, los mismos se pueden caracterizar de acuerdo al objetivo particular de visualización informativa de cada uno.

Tipo	Objetivo	Explicación
Barra	Establecer comparación	Sobre dos rectas perpendiculares, se presentan datos en forma de rectángulos (barras). Sobre el eje horizontal se apoyan las barras (X, abscisas), y sobre el vertical se establecen los valores (Y, ordenadas). Se lee considerando la altura de las barras.
Lineal	Mostrar evolución	Sobre dos rectas perpendiculares, se representan curvas o rectas. Sobre la línea vertical se establecen valores a medir, y sobre la horizontal figuran los períodos de tiempo o casos.
Circular	Establecer distribución porcentual	Se presentan valores en forma de círculo.

Cuadro 7.4. Tipos de gráficos y sus objetivos.

Más allá de sus aplicaciones particulares, cada uno de los gráficos está compuesto por una serie de elementos básicos que permiten contextualizarlo para su mejor comprensión: el *título*, que informa acerca de qué se está hablando; la *leyenda*, que indica a qué universo corresponden los elementos observados; y los *datos* y el contexto de *anotación* (por ejemplo, los ejes Y-X).



Figura 7.2. Elementos de un gráfico (adaptado de CERLALC, 2013: 10).

Es importante que la gráfica mantenga un equilibrio y regularidad sobre estas pautas. De no hacerlo, se corre el riesgo de operar de forma inconsistente sobre sus elementos y así tender a ser menos clara o generar una interpretación incorrecta. Esto puede suceder, por ejemplo, en un caso donde existe un incremento bajo de la producción de una empresa, y se busca sobredimensionarlo con un recorte en el eje Y, además de multiplicar los intervalos (Baillargeon, 2007: 150).

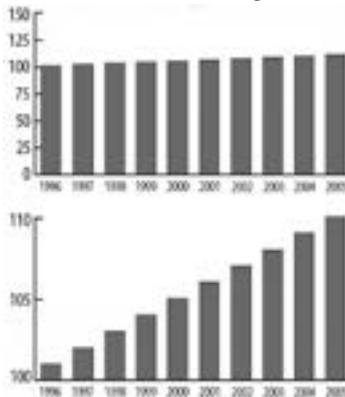


Figura 7.3. Exageración de una tendencia en alza a partir de la manipulación de ejes e intervalos (Baillargeon, 2007: 150).

La lectura de los gráficos requiere, en suma, considerar la claridad de su disposición, la completitud de sus elementos compositivos, su adecuación a la tabla informativa a partir de la cual se genera, y las proporciones gráficas sobre las cuales se dispone la información.

### 7.2.7. Graficación de distribuciones simples y conjuntas

En el caso de la aplicación de gráficos en las instancias de la estadística vistas anteriormente, se pueden utilizar para visualizar el comportamiento de una determinada distribución dentro de una variable, así como también las relaciones en una distribución conjunta.

Por ejemplo, en el análisis de la variable cualitativa “nivel máximo de instrucción alcanzado” (por ejemplo, aplicada a un conjunto de potenciales autores de una editorial universitaria, o bien en una encuesta a lectores), se obtiene la siguiente distribución de frecuencias:

Nivel máximo de instrucción	Cantidad (f)	Valor relativo (fr)	Porcentaje (f%)	F	Fr	F%
SC	5	0,06	5,88%	5	0,06	5,88%
TI	8	0,09	9,41%	13	0,15	15,29%
TC	28	0,33	32,94%	41	0,48	48,24%
UI	19	0,22	22,35%	60	0,71	70,59%
UC	25	0,29	29,41%	85	1,00	100,00%
Total:	85	1,00	100,00%	(frecuencias acumuladas)		

Cuadro 7.5. Ejemplo de distribución de frecuencias de una variable cualitativa.

El nivel de instrucción contemplado en este ejemplo va de “secundario” a “universitario completo”, y la cantidad de la muestra es de 85. En base a esta información, ya se pueden representar las cantidades en un gráfico de columnas que permitirá al analista comparar los distintos grupos.

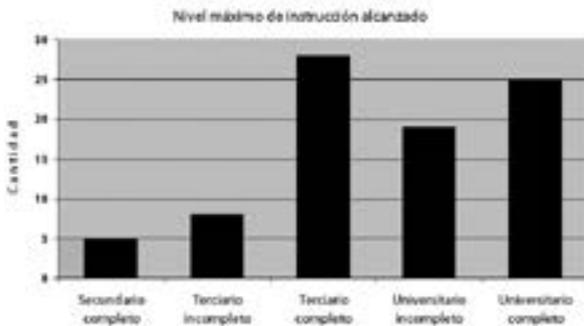


Figura 7.4. Graficación de las cantidades tomadas de una distribución de frecuencias de una variable cualitativa.

En conjunto, con estas herramientas ya se pueden generar determinados resúmenes estadísticos. Por ejemplo, a partir de medidas de intensidad, se puede determinar lo siguiente:

- El 30% de la población observada tiene un nivel de instrucción universitario completo.
- La razón entre los universitarios y los que no realizaron ni iniciaron más estudios que el secundario es 5 (25:5). Por lo tanto, por cada individuo de nivel secundario, hay 5 universitarios.
- La proporción de los que han iniciado otros estudios más allá del secundario es 0,94, que sería el complemento del grupo con secundario completo (1-0,06).

A su vez también, a partir de *medidas de posición*, se puede determinar, por ejemplo, lo siguiente:

- $M_o = TC$ , lo que significa que predominan los individuos con terciario completo.
- $Me = UI$ , puesto que en la ordenación, UI supera y es superada por el 50% de los datos. De este cálculo se deduce que al menos la mitad de la población ha alcanzado como máximo un nivel de instrucción universitario incompleto.

Las variables pueden también analizarse en conjunto. Así por ejemplo, para evaluar el grado de conformidad con las expectativas del rendimiento bianual de cada una de las líneas temáticas de un cierto catálogo, puede conformarse una *tabla de distribución conjunta* en base a *frecuencias*:

Rendimiento (conformidad)	Línea temática						Total:
	Artes	Letras	Gestión	Historia	Política	Edición	
<b>D</b> (disconforme)	1	1	3	1	1	1	8
<b>P</b> (poco conforme)	2	2	3	3	4	2	16
<b>C</b> (conforme)	8	5	18	6	7	9	53
<b>M</b> (muy conforme)	5	8	12	3	3	7	38
Total:	16	16	36	13	15	19	115

Cuadro 7.6. Ejemplo de tabla de distribución conjunta en base a frecuencias.

En base a dicha tabla, puede confeccionarse un gráfico de barras adyacentes para visualizar la relación entre las variables.

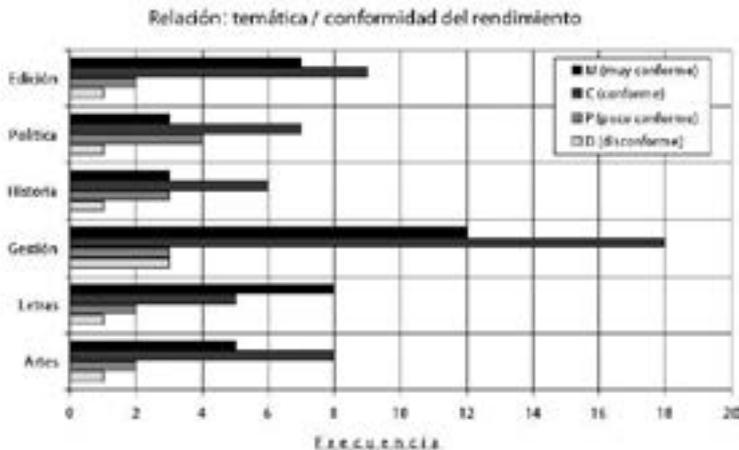


Figura 7.5. Graficación de las frecuencias de una tabla de distribución conjunta.

De forma complementaria, también puede confeccionarse una *tabla de distribución conjunta* en base a *porcentajes*.

Rendimiento (conformidad)	Línea temática						Total:
	Artes	Letras	Gestión	Historia	Política	Edición	
<b>D</b> (disconforme)	0,87%	0,87%	2,61%	0,87%	0,87%	0,87%	7,0%
<b>P</b> (poco conforme)	1,74%	1,74%	2,61%	2,61%	3,48%	1,74%	13,9%
<b>C</b> (conforme)	6,96%	4,35%	15,65%	5,22%	6,09%	7,83%	46,1%
<b>M</b> (muy conforme)	4,35%	6,96%	10,43%	2,61%	2,61%	6,09%	33,0%
Total:	13,9%	13,9%	31,3%	11,3%	13,0%	16,5%	100,0%

Cuadro 7.7. Ejemplo de tabla de distribución conjunta en base a porcentajes.

En todos los casos, la necesidad de poner en relación dos variables por medio de una tabla y una graficación conjunta, surge del potencial explicativo de dicha relación en referencia al objetivo del informe que requiera el analista —por ejemplo, en una evaluación de información administrativa y de gestión—, o bien la hipótesis —por ejemplo, en la concreción de un plan de investigación— que guía la observación, en este caso, por métodos estadísticos.

### 7.3. Tablero de control (*balanced score card*)

El *tablero de control* —o comando— es un sistema de información cuya característica básica es organizar y presentar los datos a los directivos de una organización para el control de la gestión y la toma de decisiones. Representa una exposición dinámica donde constan aquellos indicadores y sensores que significativamente pueden contribuir al diagnóstico

integral de la gestión. Nació como una herramienta gerencial para poder diagnosticar adecuadamente una situación y efectuar su monitoreo en forma permanente (Aira, s/f).

Para el uso del tablero se identifican áreas clave a monitorear, cuyos desvíos podrían afectar el cumplimiento de los objetivos de la empresa. El método requiere establecer procedimientos para la evaluación de indicadores (Balvé, 2000). Los indicadores pueden ser de *causa* o de *resultado*.

De acuerdo a los indicadores definidos, existen tres tipos de tableros de comando: *operativo*, *directivo*, y de control *integral*.

El tablero *operativo* se requiere cuando la empresa depende de un proceso operativo clave. Los indicadores más usados en este tipo de tablero son: rotación de productos terminados, rotación de créditos de clientes, de deudas con los proveedores, días de créditos reales por ventas, retención de clientes, variación de ventas, y tasa de devolución o rechazos, entre otros.

En este tipo de tablero, los indicadores son relativos a un proceso específico. Resulta útil para la toma de decisiones más a corto plazo (día a día). Asimismo, puede ser una herramienta importante para la gerencia funcional del área correspondiente.

Proceso					
Indicador	Meta	Responsable	Período I	Período II	Período In

Cuadro 7.8. Ejemplo de tablero operativo.

Por su parte, el tablero *directivo* se utiliza cuando no hay uniformidad en la información de las diferentes áreas de la empresa, y resulta necesario alinearla con los objetivos estratégicos, fundamentalmente cuando se quiere ampliar

la visión del negocio. En este caso, los indicadores más usados son: gastos por área, porcentaje de horas trabajadas por áreas, ausentismo, rotación de personal, y promedio de sueldos, entre otros.

A través de este tipo de tablero se monitorean los resultados de la empresa en conjunto, así como también de las diferentes áreas clave. Es útil para la toma de decisiones a mediano plazo, y permite diagnosticar la situación global de la empresa mediante mediciones de resultados con cifras, coeficientes y porcentajes.

Indicador	Meta	Responsable	Área I	Área II	Área n

Cuadro 7.9. Ejemplo de tablero directivo.

Por último, el tablero de control *integral* es la consolidación, en una sola herramienta, de los tableros operativo y directivo. Así como el tablero operativo permite mejorar un proceso clave, y el directivo alinea la información de la organización, el tablero integral permite el desarrollo flexible de la organización alcanzando estándares de mayoría.

Para los responsables de la gestión empresarial, una herramienta como el tablero de control no es sólo una forma de visualizar datos. Constituye una metodología que ayuda a alinear la gestión de la empresa para cumplir con la estrategia organizacional. Su aplicación ayuda a la comunicación entre toda la organización, principalmente en entornos cambiantes y competitivos que exigen flexibilidad y precisión a la organización. En esta línea, en el próximo capítulo se profundizará en el conocimiento del gerenciamiento a nivel estratégico y la llamada “inteligencia de negocios”.



## CAPÍTULO 8

# El gerenciamiento estratégico

### Introducción

Tras haber estudiado en profundidad los sistemas de función gerencial, es necesario abordar ahora el tema del gerenciamiento a nivel estratégico, que se basa en lo que se denomina “inteligencia de negocios”. Se trata de un proceso que consiste en transformar los datos en conocimiento y el conocimiento en acción, con el fin de maximizar las utilidades. El nivel gerencial y directivo de la organización, apoyado por herramientas de análisis de datos, es el responsable fundamental de desarrollar esta actividad.

La importancia del gerenciamiento estratégico radica en el hecho de que permite mejorar la velocidad y capacidad de las empresas para tomar decisiones, simplificando e integrando servicios en la misma plataforma, y brindando interfaces abiertas para acceder y compartir datos, dentro o fuera de la organización.

En este capítulo se describirán las herramientas y procesos informáticos necesarios para desarrollar acciones de gerenciamiento estratégico específicas. En la primera sección se describirán los *sistemas de soporte a las decisiones* o DSS (*decision*

*support systems*), herramientas computarizadas que auxilian la toma de decisiones de los gerentes, presentando información e interpretaciones de posibles estrategias a seguir, para evaluar y seleccionar entre varias alternativas viables. Estos sistemas combinan datos y modelos analíticos en un único sistema, para que las decisiones tomadas por el usuario cuenten con la mayor probabilidad de acierto posible, lo que constituye una auténtica ventaja a nivel empresarial.

De manera sintética, se describirán las características básicas de los DSS, las arquitecturas bajo las cuales pueden implementarse y las estrategias de análisis en las que se basan.

La segunda y tercera sección se dedicarán a explicar las aplicaciones *datawarehouse* (DW) y *data mining* (DM), respectivamente.

La primera se aplica al almacenamiento global de datos para el procesamiento y presentación de información estratégica en bases OLAP (*on line analitic processing*), cuya estructura presenta un diseño multidimensional o hipercúbico. Los cubos OLAP pueden tener muchas dimensiones, pero a los fines de mostrar un esquema, se seleccionarán solo tres, siendo las variables elegidas para el análisis las dimensiones del cubo; su funcionamiento se verá mediante la implementación de un ejemplo relacionado con las ventas.

La segunda es una herramienta complementaria del DW, que permite identificar relaciones estratégicas no evidentes mediante un análisis convencional a partir de los resultados de un DW. En forma detallada, se describirá su funcionamiento y utilidad en el competitivo mundo de los negocios.

En síntesis, los conocimientos proporcionados en este capítulo permitirán tener una visión general de las herramientas informáticas de las que puede valerse la dirección de una organización, a fin de tomar decisiones lo más acertadas posible, e implementar estrategias adecuadas a sus fines.

## Herramientas del gerenciamiento estratégico

El gerenciamiento a nivel estratégico se basa entonces en lo que se denomina *business intelligence* (“inteligencia de negocios”), un proceso que transforma los datos en conocimiento y el conocimiento en acción, para mejorar las utilidades del negocio. Se trata de una actividad cuyo responsable fundamental es el nivel gerencial y directivo, apoyado por herramientas de análisis de datos, de manipulación de información corporativa y de una infraestructura tecnológica que permite analizar datos provenientes de distintas fuentes. Todo esto implica mejorar la velocidad y capacidad de las organizaciones para tomar decisiones, simplificando e integrando servicios en la misma plataforma, y proporcionando interfaces abiertas para acceder y compartir datos, tanto dentro de la misma organización como con otras organizaciones externas (Campos *et al.*, 2003). Los sistemas de soporte a las decisiones proporcionan precisamente estas herramientas.

### 8.1. Sistemas de soporte a las decisiones

Los sistemas de apoyo a la decisión o DSS (*decision support systems*) son herramientas computarizadas que auxilian la actividad de la toma de decisiones de los gerentes, a través de la presentación de información e interpretaciones de posibles estrategias a seguir, para evaluar y seleccionar entre varias alternativas viables, visualizándolas desde diversos escenarios.

En un ambiente de incertidumbre, estos sistemas combinan datos y modelos analíticos en un solo sistema, para mejorar la calidad de las decisiones tomadas necesariamente por el usuario. Es decir, las decisiones cuentan con mayor probabilidad de acierto, lo que constituye una ventaja empresarial en el cada vez más competitivo mercado. El valor

de la información obtenida dependerá fundamentalmente de la creatividad del usuario en la formulación de la consulta, y de la calidad de los datos almacenados.

Las características de un DSS pueden sintetizarse de la siguiente manera (Campos *et al.*, 2003):

Interactividad	Debe permitir interactuar en forma intuitiva, y con respuestas en tiempo real, con el encargado de tomar decisiones.
Tipo de decisiones	Apoya el proceso de toma de decisiones semi-estructuradas y no estructuradas, es decir, aquellas decisiones estratégicas no programables de la Dirección, que probablemente se tomen por única vez.
Variedad de usuarios	Puede emplearse por usuarios de diferentes áreas funcionales, como Ventas, Producción, Administración, Finanzas y Recursos Humanos, pero generalmente le sacan mayor provecho los altos directivos de la Gerencia.
Flexibilidad	Es necesaria para que las consultas puedan responder a los desafíos e incertidumbres de un mercado globalizado altamente cambiante.
Usabilidad y amigabilidad de las interfaces	Permite que el usuario desarrolle de manera directa modelos de decisión, sin tener conocimientos amplios sobre sistemas computacionales, y sin la participación operativa del área Informática.
Interacción ambiental	Permite la posibilidad de interactuar con información externa como parte de los modelos de decisión.
Acceso a base de datos	Tiene la capacidad de acceder a información de las bases de datos corporativas.

Cuadro 8.1. Características de un sistema de apoyo a la toma de decisiones.

Estos sistemas pueden implementarse bajo dos arquitecturas: de *dos niveles*, y de *tres niveles*.

Las arquitecturas de dos niveles son aquellas donde el equipo del cliente es poderoso, para poder liberar de operaciones y cálculos al servidor, ya que las aplicaciones están instaladas en el cliente.

Las arquitecturas de tres niveles son aquellas donde el cliente cuenta con baja prestación, las aplicaciones deben

estar instaladas en un servidor por razones de procesamiento, y los datos deben ser gestionados desde un servidor de datos. Es decir, solo recibe el resultado de la consulta, listo para ser mostrado al usuario.



Figura 8.1. Arquitectura de dos niveles.



Figura 8.2. Arquitectura de tres niveles.

Los DSS se basan en dos estrategias de análisis: *verificación* y *descubrimiento*.

La verificación de hipótesis apriorísticas es utilizada por el *modelo de procesamiento estadístico* en aplicaciones DW (*datawarehouse*). Es un modelo basado en perspectivas deterministas, donde se analizan datos históricos para establecer tendencias, frecuencia de ocurrencias y comparaciones. Es el modelo más simple.

Los pasos del procesamiento estadístico son:

- 1º) Definir una hipótesis que pueda ser respondida por la aplicación.

- 2°) Verificar la existencia en el DW de los datos necesarios.
- 3°) Recuperar esos datos y realizar los cálculos y ordenamientos requeridos.
- 4°) Presentar resultados (reportes y gráficos).

Es importante observar que para el primer paso (definir una hipótesis), las variables existen en el sistema transaccional y tienen datos suficientes para establecer inferencias. Un ejemplo de definición de problema, hipótesis y consulta podría ser el siguiente:

— *Problema*: en cada sucursal de venta de libros no debe faltar la última novedad exitosa en cantidad suficiente para abastecer la demanda (se asume que hay una novedad exitosa para cada género literario).

— *Hipótesis*: en cada sucursal hay interés en determinados géneros literarios. La pregunta es: ¿cuáles son esos géneros? (para no estar en falta en los de interés, y en exceso en los restantes).

— *Consulta*: cantidad e identificación de libros vendidos por género literario, ordenados por sucursal y por fecha.

Si una consulta es frecuente, se la suele guardar como reporte estático para un procesamiento más rápido, aunque se pierde flexibilidad. En los otros casos, el usuario debe definir la consulta ad hoc, lo que hace que el sistema sea flexible aunque el procesamiento es más lento.

El modelo de procesamiento analítico utiliza tanto la estrategia de verificación, como la de descubrimiento mediante aplicaciones *datawarehousing* más complejas, que almacenan datos procesados en bases OLAP. Analiza preguntas complejas de tipo “what if”, y realiza correlaciones multivariantes, pudiendo recurrir a diseños de tipo “sistemas expertos”.



Figura 8.3. Esquema de funcionamiento de un DSS.

Un DSS utiliza exclusivamente estrategias de descubrimiento, profundizando y desglosando patrones mediante procesos *drill-down* o de minería de datos. Para ello necesita interactuar tanto con la base OLAP como con la base transaccional de la organización.

Para comprender mejor estas estrategias será preciso dedicar las siguientes dos secciones a explicar las aplicaciones de *datawarehouse* y *data mining*.

## 8.2. Datawarehouse

El *datawarehouse* (DW) es un almacenamiento global de datos para el procesamiento y presentación de información estratégica. Se caracteriza por lo siguiente:

- Datos integrados y transferidos desde las bases transaccionales
- Actualización por lotes (no en tiempo real)
- Conservación de datos históricos
- Inclusión de datos externos a la organización (del mercado)

Los datos transaccionales están almacenados en bases de datos bidimensionales relacionales, es decir, que el diseño lógico de los registros es matricial, como una tabla. Estos datos son transferidos una vez al día o a la semana —dependiendo de la actividad de la empresa—, en forma sumariada (no como datos detallados), a la base OLAP, cuya estructura adopta un diseño multidimensional o hipercúbico.

Los cubos OLAP pueden tener muchas dimensiones, pero, a los efectos de mostrar un esquema, se utilizarán aquí solo tres. Las variables elegidas para el análisis son las dimensiones del cubo. En este ejemplo, se seleccionaron clientes, productos y fecha para un análisis de ventas. Cada unidad del hipercubo almacena un valor que representa la suma de ventas de un determinado producto, adquirido por un cliente en una fecha dada. Sumando una fila o columna de cubos se pueden obtener, por ejemplo, las ventas de un producto (sin discriminar clientes o fechas), o las adquisiciones de un cliente (de cualquier producto en cualquier fecha).

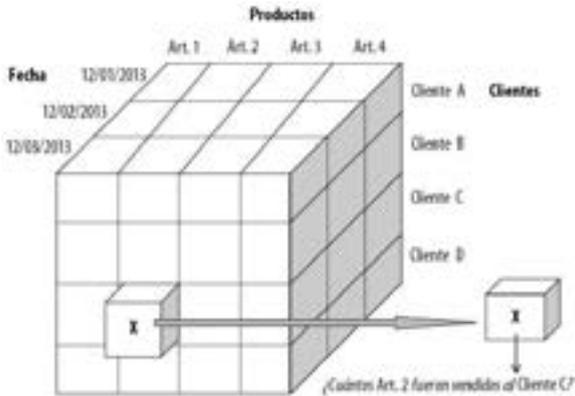


Figura 8.4. Funcionamiento hipercúbico del datawarehouse.

El algoritmo utilizado para acumular y transferir los datos elementales desde la base transaccional a la base OLAP,

la estructura de los datos y el mapeo de la ubicación de los datos elementales en la base transaccional de donde fueron tomados, y la ubicación en las unidades del hipercubo, todo ello es almacenado mediante metadatos. Conceptualmente, *metadatos* significa “los datos de los datos”, y constituyen la documentación para el analista del sistema en caso de modificaciones o actualizaciones del diseño del DW.

A esta base se agregan datos externos a la organización (demanda del mercado, precios de la competencia, cotizaciones de monedas o acciones, etcétera). En función de la consulta ingresada por el usuario, el software recupera los datos pertinentes de la base OLAP y, con las herramientas de análisis que incluyen poderosas funciones de cálculo, análisis estadístico y en algunos casos análisis de tipo “experto” (basado en un motor de inferencia sobre datos almacenados en una base de conocimiento), genera un reporte que es presentado al usuario. Este reporte muestra posibles escenarios, probabilidad de ocurrencia y resultados previsibles. En base a esta información y el estilo de decisión, el usuario elegirá un curso de acción.

### **8.3. Data mining**

La “minería de datos” o DM (*data mining*) es un proceso que se realiza mediante una aplicación de software que manipula y analiza datos en su expresión elemental (no datos acumulados), para descubrir relaciones estratégicas no evidentes mediante un análisis convencional (o no imaginadas por el usuario), a partir de resultados de un DW. Es decir, es una herramienta complementaria del DW, que requiere su implementación previa para poder funcionar. Se basa en la detección de patrones no usuales, en series históricas de datos. No parte de una hipótesis previa sino que detecta tendencias o patrones recurrentes e infiere causas.

Utiliza herramientas de sistemas expertos: una base de conocimiento (donde están guardados todos los datos y resultados de inferencias anteriores), y un motor de inferencia, donde están almacenadas las reglas lógicas de análisis: funciones de análisis estadístico multivariable complejas (regresión, factoriales, series de Fourier, etcétera); funciones exploratorias, como pivoteo e identificación de valores extremos; análisis de dependencia de datos para predicción del valor de un dato a partir del valor de otro, y explicación de cambios en uno u otro valor; descubrimiento de clases y descripción conceptual de características comunes o discriminatorias; detección de desviaciones a partir de valores que no se ajustan al estándar o cambios de valores periódicos; segmentación o *clustering*, y construcción de modelos lógicos de comportamiento.

El proceso se inicia cuando una consulta al DW es mostrada —a pedido del usuario— mediante un gráfico de dispersión.

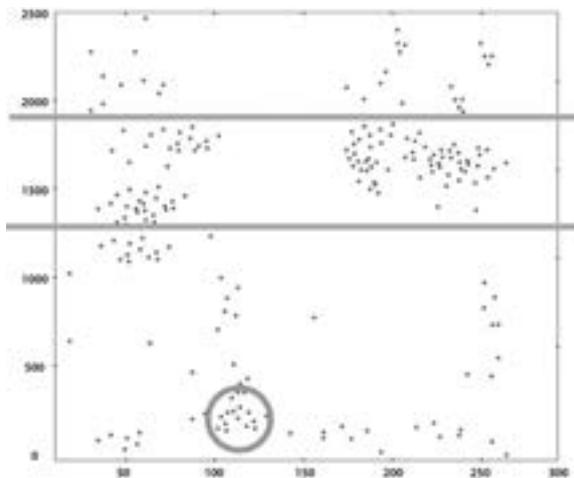


Figura 8.5. Ejemplo de gráfico de dispersión.

Una vez establecido el intervalo de normalidad (líneas paralelas al eje de abscisas), es posible identificar concentraciones por fuera de dicho espacio de normalidad que, por ejemplo, desde una perspectiva mercadotécnica, podría representar un nicho de mercado potencial.

Como los valores graficados son valores acumulados mediante algoritmos del DW a partir de datos detallados almacenados en la base transaccional, el proceso de DM hará el camino inverso para ubicar estos datos y poder analizarlos. Para ello necesita de los metadatos: para aplicar el algoritmo inverso al utilizado en la acumulación, y ubicar los datos detallados en la base transaccional.

Ya recuperados estos datos, procederá a tratar de identificar patrones, dependencias de datos y descubrimiento de clases, para proponer un modelo descriptivo o predictivo que explique esa concentración de valores y sus características.

De esta manera, puede ser posible identificar futuras tendencias y comportamientos, permitiendo tomar decisiones proactivas y conducidas por un conocimiento profundo de la información (*knowledge-driven*). La mayor cantidad de aplicaciones de DM se focalizan en decisiones de mercadotecnia, especialmente de productos de consumo masivo y con gran segmentación de clientes, aunque también es muy utilizado en predicciones de tipo financieras y de inversiones.



## CAPÍTULO 9

# La importancia de las interfaces en el intercambio de información organizacional<sup>1</sup>

### Introducción

A lo largo del presente libro se han analizado las TICs en relación a su aplicación a la administración y gestión empresarial y editorial, junto con los cambios socioculturales producidos por su advenimiento en cuanto a la modificación de la manera en que se procesan datos e informaciones.

A su vez, se ha detallado la infraestructura que soporta y facilita aquel procesamiento: el hardware y el software. Las interfaces, en tanto espacio que articula una persona, un objeto y una acción, también forman parte de la infraestructura tecnológica; puntualmente, como tecnología cognitiva.

Las interfaces se “hacen visibles” en pantallas que pueblan nuestro entorno social, están presentes en toda la organización, y asisten a las personas en el desarrollo eficiente de sus tareas y actividades. La propuesta es conocer las diversas

---

1 En esta sección se presenta la perspectiva de Juan I. Visentin, una visión diferente al clásico tratamiento del diseño de interfaces basado en estándares técnicos de usabilidad. Surge de un trabajo original de posgrado (“El papel de las interfaces en la generación y transmisión de conocimientos dentro de una organización”, 2004), seleccionado luego para su exposición como póster en el Congreso de SIGraDi 2006 (Chile), y como ponencia en la edición 2007 de la Bienal Iberoamericana de Comunicación (Córdoba).

definiciones y acepciones sobre estos dispositivos, así como también explicarlas en tanto metáforas, dado su mayor poder descriptivo.

En este capítulo se verá también cómo las interfaces (principalmente las denominadas *enactivas*) ayudan a las personas a realizar sus trabajos, posibilitando instancias de aprendizaje y conocimiento que redundarán, en última instancia, en mejores decisiones, tal como se verá hacia el final del capítulo. Otros temas a abordar serán la descripción de los distintos tipos de interfaces organizacionales, por un lado, y por otro la descripción del rol e importancia del diseño y visualización de información en relación a las interfaces. Para ampliar estas temáticas se proseguirá luego, en el siguiente capítulo, con la noción de *gestión del conocimiento*.

## 9.1. Diversos enfoques sobre las interfaces

El término *interfaz* ha ido “evolucionando” a la par del desarrollo de las computadoras. En su acepción más general, remite a un espacio que permite la interacción entre una persona y un objeto (por ejemplo, una computadora personal). Precisamente, la interfaz no es un objeto “sino un espacio en el que se articula la interacción entre el cuerpo humano, la herramienta y objeto de la acción” (Bonsiepe, 1998).

Gui Bonsiepe (1998) señala a la interfaz como la categoría central que une a aquellos tres ámbitos señalados: un usuario o agente social, un utensilio o artefacto, y una tarea a realizar. La importancia de la interfaz está dada, de acuerdo a este autor, por hacer accesible el carácter instrumental de los objetos, como también el contenido comunicativo de la información. Es así que transforma los objetos en productos: transforma la simple existencia física, en disponibilidad.

La interfaz, por tanto, si bien constituye un espacio “inmaterial”, cumple un rol fundamental para el diseño de

interacciones, y para todo el resto de las disciplinas proyectuales. Justamente, de acuerdo a la importancia central de las interfaces, los artefactos son pensados como objetos que permiten la acción eficaz, y es la interfaz la que hace posible esa acción eficaz. O sea, la interfaz no será juzgada por sus características formales o funcionales, sino por “hacer eficaz” una acción, donde el propósito de un usuario pueda ser llevado a cabo exitosamente.

El término *interfaz*, en tanto “espacio que permite la interacción”, se puede aplicar a objetos o productos tanto analógicos como digitales. Esto es parte de su desarrollo conceptual. En este apartado se va a enfocar en los segundos, y, principalmente, en los entornos gráficos y digitales.

Entre las definiciones que tienen en cuenta los entornos digitales y gráficos, se encuentra aquella que remite a “la suma de los intercambios comunicativos entre la computadora y el usuario”, que por lo tanto “presenta información al usuario y recibe información del usuario” (Apple Computer Inc., 1987). Esta definición, puntualmente, está tomada desde las ciencias informáticas, que nacieron a la par de las ciencias cognitivas.

Para las ciencias informáticas hay dos acepciones bien delimitadas para las interfaces: por un lado, se habla de ellas como *hardware*, o sea, un elemento material que hace posible la comunicación física entre equipos y/o computadoras (por ejemplo, un cable); por otro lado, la segunda acepción está referida a la interfaz como *software*, esto es, entendida como algo “desmaterializado”, algo que, en términos de Wiener (1998), no es materia ni energía sino, fundamentalmente, información.

El concepto de *interfaces*, como se ha podido ver, puede tomar varias acepciones y definirse de varias maneras. En pocas décadas se ha convertido en un concepto de tipo transversal y abarcador, una especie de comodín semántico adaptable a cualquier situación o proceso donde se verifique algún tipo de intercambio o transferencia de información.

En este sentido, Carlos Scolari (2004) plantea la necesidad de hablar de las metáforas de la interfaz, y no de definiciones de la misma. Las metáforas son importantes a la hora de comprender la realidad circundante, siendo muy útiles en el momento de comprender un nuevo concepto. Para este autor, la metáfora, en tanto forma de conocimiento, expande el concepto original donándole al segundo término una parte de su propia enciclopedia.

Definir un término abstracto e invisible puede ser una tarea dificultosa, tanto para quien lo defina como para quien lo tiene que interpretar y comprender. Es por ello que Scolari, al referirse a las interfaces, lo hace en términos metafóricos para poder facilitar su comprensión. El poder descriptivo de cada metáfora ayudará a reconocer los rasgos distintivos de las interacciones.

Scolari plantea la existencia de cuatro tipos de metáforas para las interfaces:

<i>Conversacional</i> (diálogo persona-ordenador)	Es una de las concepciones más difundidas; según ella, los seres humanos y las computadoras son considerados como socios de un diálogo. Ambas partes (persona y ordenador) actúan como emisores y receptores simultáneamente. La conversación se lleva adelante, básicamente, sobre sistemas alfanuméricos.
<i>Instrumental</i> (extensión o prótesis del cuerpo del usuario)	Sucede a partir de la superación de los sistemas alfanuméricos, que se dio a través de la aparición de interfaces gráficas <i>user-friendly</i> , esto es, entornos gráficos WIMP ( <i>windows, icons, mouse, pointer</i> ) que se impusieron desde 1984. Los objetos interactivos logrados a través de estas interfaces fomentó la idea de manipulación directa de los objetos ubicados en la pantalla, como si se trataran de herramientas tangibles.
<i>Superficial</i> (superficie que separa/permite el intercambio persona-computadora)	Alude a una superficie osmótica entre usuario y computadora; existe para muchos una concepción bastante arraigada que considera al diseño (en particular, diseño de interfaces) como un proceso cosmético, como algo que “acompaña” al producto o servicio principal.
<i>Espacial</i> (entorno de interacción hombre/computadora)	Considera a la interfaz como el espacio en donde toman lugar las interacciones entre un usuario, una acción o finalidad, y un artefacto o utensilio.

Cuadro 9.1. Tipos de metáforas para las interfaces.

## 9.2. Saltos cognitivos

A lo largo de la historia de la humanidad se han experimentado saltos cognitivos trascendentales. En primer lugar, la separación entre ser humano y naturaleza mediante la creación de herramientas (en principio, armas para “cazar” presas) que posibilitaron el dominio del ser humano sobre aquello que lo rodeaba. El siguiente salto cognitivo fue la aparición del lenguaje, dándose así la posibilidad de conceptualizar, objetivar y categorizar al mundo y las realizaciones humanas. Más tarde, otro salto fue la consideración de la perspectiva, que determinó la posibilidad de pensar más allá de un aquí y ahora, de tomar “distancia” de los pensamientos y acciones, siendo esto vital para explorar el mundo y buscar soluciones a las necesidades humanas mediante la innovación y la creatividad, de acuerdo a la capacidad de “proyectar” que trae consigo la noción de “perspectiva”.

En los últimos años, de acuerdo al advenimiento de los nuevos medios y nuevas tecnologías de comunicación e información, se revela otro salto cognitivo que está dado por la posibilidad de utilizar simultáneamente dispositivos (herramientas) para la comunicación (lenguaje), en pos de proyectar (perspectiva) nuevas realidades. Estos nuevos medios constituyen herramientas, pero ya no como prolongaciones del cuerpo humano sino del cerebro (inteligencia, sistema nervioso, redes neuronales); justamente por ello se las conoce también como *tecnologías intelectuales*.

Los nuevos medios difieren de los “viejos”, principalmente, por la posibilidad de *representarse numéricamente* —dado que se componen de un código digital—, y por presentar *modularidad* —poseen la misma estructura a diferentes escalas, como los fractales— (Manovich, 2006). A partir de estas dos características clave, los nuevos medios son pasibles de *automatización* —se puede eliminar o reducir la intencionalidad humana—, de *variabilidad* —da lugar a la existencia

de diferentes versiones a partir de un original—, y, por último, de *transcodificación cultural* —aquello que en principio era “reconocible” por las personas, se “recodifica” para ser interpretado por el lenguaje informático—.

La actual imbricación de medios e interfaces (y saltos cognitivos), conjuntamente al desarrollo de las TICs, permite no solo la comunicación y el actuar en tiempo real, sino que también dan lugar a fenómenos de imposible concreción, como lo son la simulación y la virtualidad, posibilitando “experimentar” realidades impensadas, “simulando” situaciones antes reservadas a la vida real. También cabe resaltar la gigantesca potencialidad de cálculo y procesamiento que se tiene actualmente a disposición. De este modo, la información —tanto en cantidad como en calidad— que se tiene a disposición difiere radicalmente de la de épocas anteriores, y para manejar semejantes niveles de datos e información, el modo de acceder “cognitivamente” a ellos será irremediablemente diferente a los anteriores.

Se puede afirmar, entonces, que a partir del trabajo en red y en tiempo real, y de la posibilidad de simular y “virtualizar” una situación, las personas de esta época se diferencian radicalmente de las de otras; de este modo, las TICs permiten realizar cosas que antes no se podían hacer, que tan solo se encontraban en la imaginación de algún escritor. En síntesis: haciendo cosas nuevas, el conocimiento de las personas es inevitablemente distinto, y también lo será su entramado cognitivo. En este sentido, el presente salto cognitivo determina nuevas redes y conexiones tanto mentales e individuales como culturales y colectivas, tal como otrora lo han hecho otros medios —por ejemplo, en el pasaje de la oralidad a la quirografía, o de esta a la tipografía— (Lowe, 1999: 11-34).

Si bien, siguiendo a Maturana y Varela (2003), no puede verse a los procesos sociales como “autopoieticos” tal como se lo puede hacer a nivel celular, es posible encontrar un

aspecto general en común en la *interdependencia*, que se encuentra tanto en la red neuronal (dada por procesos sinápticos) que determina el valor del “todo” (pensamiento-acción), como entre personas que determinan el funcionamiento de un grupo dado.

Esta interconexión, que se relaciona con la noción de *sistema* estudiada anteriormente, favorece a la creatividad e innovación, y, en última instancia, a la inteligencia colectiva. En todo fenómeno en red, cuanto mayor sea la cantidad de conexiones, las asociaciones serán más fuertes y duraderas, mejorando el proceso “sináptico” entre las partes.

La evolución y desarrollo de los saltos cognitivos señalados es importante para comprender cómo la humanidad ha pasado, de constituir una sociedad de la información, a la presente sociedad informacional. El propio Manuel Castells (1997), quien precisó esta distinción, sostiene que siempre las personas forman parte de una sociedad de la información (pues siempre hay algún nivel de intercambio de este tipo), pero que, dado el desarrollo tecnológico señalado en informática, bioinformática y genética, entre otros ámbitos, se ha ingresado en una nueva fase de tipo informacional. En este nuevo modo de desarrollo informacional, la fuente de productividad radica en la tecnología específica y propia de la generación del conocimiento, del procesamiento de la información y de la comunicación de símbolos. De este modo, el conocimiento y la información se transforman, como nunca antes, en las principales fuentes de productividad y poder.

### **9.3. Interfaces y cognición**

Las interfaces siempre existieron, pero en la actualidad, y bajo entornos informáticos y digitales, han alcanzado una mayor relevancia. Si bien hay una corriente que suscribe por la “transparencia” de las interfaces (según esta definición,

su diseño las haría imperceptibles para el usuario), hay otra corriente que afirma que las interfaces no solo no son transparentes sino que también tienen su propia gramática, o sea, se hacen “visibles” al usuario como lo hace el propio texto o los paratextos. Detrás de la aparente naturalidad de la interacción, se ocultan pues complejos procesos semióticos y cognitivos (Scolari, 2004). Esto significa que la irrupción de nuevos medios de comunicación trae aparejada la renovación de las prácticas discursivas, centralmente en la interactividad entre las personas.

Aquel mito de la transparencia de las interfaces impulsada por los seguidores de la corriente representacionista constituye hoy una utopía. Esta corriente trata a la interfaz como algo que separa o molesta al usuario, como un obstáculo y no como un espacio que facilita la comunicación; presupone que la persona siente como un obstáculo o barrera la “aparición” de la interfaz en el momento en que desea llevar adelante una acción. Pero, como se dijo, las interfaces tienen su gramática y, por lo tanto, no pueden ser —sino circunstancialmente— transparentes al usuario.

La interfaz, como espacio que articula a aquellas tres partes (usuario, utensilio y tarea o función), da cuenta de su potencial cognitivo; o sea, si su diseño es correcto, la interfaz favorecerá a la realización de una determinada acción. Esto última implica, entonces, que se ha transmitido algún tipo de conocimiento a un usuario. Por esto mismo, Pierre Lévy (1999) define a la interfaz como una *red cognitiva de interacciones*.

Dentro del ámbito organizacional, está clara la importancia de la acción efectiva. Entonces, si el conocimiento es acción efectiva (de acuerdo al enfoque enactivo), y si la interfaz también persigue la realización de la acción efectiva, se hace notoria la implicación y codeterminación recíproca entre estos conceptos, al mismo tiempo que se evidencia la importancia que tanto la interfaz como el conocimiento tienen dentro de una organización.

Finalmente, bajo entornos digitales, las interfaces pueden utilizar diversos medios (multimedia), y, por ende, actuar simultáneamente sobre diversos sentidos del sujeto. En este sentido, Shedroff (1999) ha remarcado que el diseño de interfaces emerge del cruce de distintos ámbitos relacionados del diseño —información, interacción y sentidos, precisamente—, que conforman categorías cada una a su vez con sus propias pautas.



Figura 9.1. Ámbitos de diseño que inciden en el diseño de interfaces.

El hecho de recibir diferentes estímulos a través de distintos sentidos hará más probable una mayor implicancia del cuerpo y de las emociones, conduciendo así hacia un mayor conocimiento, y, por lo tanto, impulsando a las personas a realizar acciones más efectivas para ellas mismas. En definitiva, no importa solamente lo que se aprende, sino lo que realmente se hace con aquello que se aprende.

## 9.4. Interfaces enactivas

Las organizaciones ya no se mueven dentro de ambientes estables y predecibles. Cada vez más, los ambientes se tornan

complejos y dinámicos. Las interfaces organizacionales, en sintonía con ambientes estables, podían confiar en soportes escritos la documentación de sus actividades y de sus procesos, y, por lo tanto, la generación y difusión del conocimiento organizacional.

En la actualidad, la velocidad del cambio es de tal magnitud que, si se confía solamente en soportes fijos, se corre el riesgo de que la información esté desactualizada antes que “salga a la luz” y se de a conocer a los públicos (internos y externos). Una de las características principales de la información para la acción es que debe ser actual, no obsoleta. Por esto mismo, los medios electrónicos han tenido tanta difusión dentro de las organizaciones, al brindar y facilitar a la organización y sus integrantes, información siempre actualizada.

Las actuales interfaces permiten a los usuarios cargar y obtener datos siempre de primera mano y actualizados. Pero, sobre todo, los nuevos dispositivos informáticos no solo reproducen los ambientes interactivos, sino que permiten la manipulación del sistema. A estos dispositivos es a los cuales se los denomina *dispositivos* o *interfaces enactivas*.

En su origen, enactuar significa tanto *representar* como *actuar*, o, en otras palabras, ver y hacer al mismo tiempo. En este sentido, la principal característica de los dispositivos enactivos de visualización de la información es la integración de representaciones dinámicas y de acciones dentro de un mismo ambiente (Scolari y March, 2004).

Este tipo de interfaces permite, básicamente, modificar la fuente de información en tiempo real, esto es, actuar a medida que se representa el devenir organizacional y medioambiental. Las interfaces enactivas permiten unir tanto los ambientes de visualización como los ambientes de interacción. Es decir, que a medida que se toma conocimiento de algo, se puede actualizar y retroalimentar el sistema. Los demás integrantes de la organización van a poseer siempre información “al día”, y no tendrán que esperar, por ejemplo, a

que se “publiquen” o editen folletos, cuadernillos o manuales escritos para conocer al instante lo que la organización ha aprendido. Por otro lado, cada usuario puede, simultáneamente, observar qué está pasando en la organización y, al mismo tiempo, puede estar actuando, modificando y decidiendo sobre ella.

Un caso paradigmático son las entidades bancarias y financieras, que deben tomar decisiones en tiempo real a medida que monitorean el valor y las variaciones de acciones y otros activos financieros. Las interfaces enactivas permiten, por lo tanto, una toma de decisiones rápida y efectiva. La totalidad de las organizaciones se benefician por la utilización de estas interfaces, que son de suma utilidad para manejar stock, para programar y modificar los procesos productivos, y lograr una eficiencia global en la logística, entre otras funcionalidades. Básicamente, serán de suma utilidad para todas las organizaciones en las cuales sea vital tomar decisiones minuto a minuto.

El desarrollo de las interfaces enactivas favorece a la generación y captación del conocimiento organizacional, y garantiza también su difusión y transmisión en tiempo real. Como ya se ha visto, el enfoque enactivo implica que el usuario conoce a medida que actúa, que la representación que tiene delante suyo no es percibida dogmáticamente sino que, en la interacción con el sistema, se posibilita su mejor cognición, y, por ende, se allana el camino hacia la acción efectiva.

Finalmente, estas interfaces enactivas no solo brindan beneficios por actuar y tomar decisiones al instante, sino que también se presentan posibilidades para compartir la información y el conocimiento. Por todo esto, las organizaciones invierten tiempo, dinero y esfuerzo en la obtención y desarrollo de sistemas con interfaces enactivas, potenciando, de esta manera, el espectro de conocimientos de la organización.

## 9.5. Tipologías de interfaces organizacionales

En la actualidad, y de acuerdo al grado de evolución de las tecnologías informáticas, las organizaciones pueden presentar diversos tipos de interfaces organizacionales.

De acuerdo al destinatario, las interfaces tendrán tres enfoques diversos:

- Interfaces *internas*
- Interfaces *comerciales*
- Interfaces *institucionales*

Las interfaces internas están destinadas a fomentar la creación y generación de conocimiento (explícito y tácito) dentro de la organización, así también como el almacenamiento del mismo y su transmisión y disseminación. A través de estas interfaces, los empleados podrán conocer los manuales de la organización, los procesos y los procedimientos para realizar sus tareas, y, lo que es más interesante, podrán actualizarlos en tiempo real si así se lo requiriese.

Estas interfaces, también, deben impulsar a toda la organización a compartir el conocimiento adquirido; para ello se debe haber logrado una cultura organizacional tal que se estimule a quien comparta información y no a quien la atesore para sí. Estas interfaces serán importantes, además, para fomentar la cohesión interna y el sentido de pertenencia; su contracara negativa será la posibilidad de instalar cualquier intento de vigilancia y castigo al personal (el control del personal con las actuales herramientas informáticas puede ser tan efectivo como represivo).

Por otra parte, las interfaces comerciales están diseñadas, básicamente, para dar a conocer los productos y servicios de la organización. Esta interfaz está enfocada al cliente (actual o potencial), dando a conocer los productos y servicios de la organización, y ampliando información al usuario antes y

después de una compra. El diseño de este tipo de interfaces puede resultar útil para definir los perfiles de clientes, y, si se aprovechan todos los medios disponibles, se puede personalizar por completo el conocimiento del cliente (desde el momento en que toma contacto con la organización, compra algún bien o servicio, efectúa devoluciones o presenta quejas, frecuencias de compra, etcétera).

Por último, las interfaces institucionales muestran a la organización como actor social. Las organizaciones no solo se comunican y se interrelacionan con empleados y clientes, sino que, en tanto sistema en sí, son parte a su vez de un sistema mayor. Dentro de este contexto la organización tiene relaciones, por ejemplo, con el Estado, con otras empresas, con accionistas y con entidades bancarias y financieras; por ello debe poseer la ubicuidad suficiente para “satisfacer” a todas las entidades relacionadas, brindando la información correspondiente cuando sea necesario.

De acuerdo a estas tipologías de interfaces, se debe reconocer que los soportes de las mismas cambian y evolucionan diariamente. Si bien hoy Internet (navegada desde una PC) es el paradigma en el cual encajarían todos los tipos señalados, existen hoy otros medios que se disputarán su hegemonía. Por ejemplo, las interfaces soportadas en papel no resignan su otrora lugar de preferencia, aunque ya son varios los que profesan una oficina sin hojas.

Por otro lado, las tablets o teléfonos móviles siempre conectados (con pantallas color, cámaras de fotos, reproductores de audio, etcétera) ya presentan interfaces en cierto grado distintas. Además, la convergencia y fusión de medios acentuará en el futuro este paradigma, pero siempre existirá el contacto cara a cara como base segura ante la avalancha tecnológica.

Las interfaces digitales, por más que faciliten los procesos de aprendizaje, tampoco suplantarán a los procesos cognitivos que se suceden presencialmente. Más allá de las ventajas intrínsecas que tengan, las interfaces no reemplazan el contacto

directo entre seres humanos. Desde luego, es ineludible reconocer en ellas un gran potencial cognitivo y un uso extendido y transversal, pero no por ello resultan ser necesariamente la solución a todos los problemas de aprendizaje y conocimiento organizacional. La decisión y la acción humana resulta ser la instancia a la cual se supeditan todas las demás.

## 9.6. Diseño y visualización de información

Hasta el advenimiento de la informática, el mundo estaba repleto de productos y bienes tangibles, y poco se consideraban los productos inmateriales. La era de la información y las comunicaciones, diferente a la era industrial, trajo consigo el aumento en la comercialización de bienes inmateriales e intangibles; básicamente, bienes “cargados” de información. De la necesidad de comprender a estos bienes nació el *diseño de información* como disciplina, entre otras.

Precisamente, el diseño de información tiene la tarea de metabolizar, de analizar, de estudiar y poner en común determinado tipo de información, y hacerla accesible (psicológica y perceptualmente) al destinatario, usuario o receptor.

Para Bonsiepe (1998), el diseño de información “puede ser caracterizado como un dominio en el cual los contenidos son visualizados por medio de la selección, ordenamiento, jerarquización, conexiones y distinciones retínicas para permitir la acción eficaz”. El diseñador no es un simple traductor visual de datos, sino que se le debe reconocer un rol coautoral, ya que resulta necesario poseer capacidades cognoscitivas, organizativas y didácticas para convertir datos abstractos y en bruto, en información perceptible y comprensible.

La visualización de las interacciones es posible gracias a los esquemas. Según Costa (1998), el esquema es un “mensaje gráfico simplificado y abstracto que presenta fenómenos y procesos invisibles de la realidad”. Es posible ver a dos

personas que pueden estar, por ejemplo, charlando; lo que no es visible —no es perceptible visualmente— es la comunicación entre ambas. La comunicación o la interacción (como procesos en sí) son algo abstracto, aprensible a través del intelecto. Los esquemas ayudan, en última instancia, a facilitar la comprensión del mundo abstracto e invisible que rodea a los seres humanos.

En última instancia, el ojo es el principal receptor de estímulos, por lo cual siempre el ser humano se esfuerza en tratar de visualizar todo lo que lo rodee. Siguiendo a Costa (1998), la realidad presenta dos grandes universos de percepción visual: por un lado, un universo “dado”, compuesto por cosas, objetos y fenómenos; por otro lado, un universo que ha sido elaborado expresamente por alguien en particular que ha tenido la intención precisa de comunicar un mensaje (una novedad, una imagen, una información), y que las demás personas reelaboran transformándolo en conocimiento. El primer tipo de percepción visual equivale al mundo “real”, mientras que el segundo es parte de un mundo cultural.

Las interfaces digitales, entonces, forman parte y se desarrollan dentro de aquel acervo cultural. El diseñador de interfaces hace las veces de visualizador, y en algunos momentos ambas actividades pueden recaer en la misma persona.

La información visualizada, es decir, elaborada por el diseñador-conceptista, propicia una función de aprendizaje, una función transmisora de conocimiento al gran público con fines utilitarios, culturales, o sea utilizables en la praxis cotidiana. (Costa, 1998)

## 9.7. Toma de decisiones en la era de la información

Para finalizar, será preciso relacionar los conceptos de *conocimiento*, *información* e *interfaz*, con el proceso de toma de

decisiones. Se ha visto cómo el conocimiento, la información y las interfaces influyen en el comportamiento de las organizaciones; y, en última instancia, el comportamiento de un sujeto implica siempre una toma de decisión o elección. Más allá de que alguien efectivamente pueda decidir porque tiene una “intuición” o una “corazonada”, lo más frecuente es que tenga el conocimiento y la información necesaria para decidir “racionalmente”.

No obstante, no siempre las decisiones y acciones de las personas se apoyan en la reflexión y en la abstracción tal como aquí se la entiende; se puede decidir, en efecto, de acuerdo a costumbres y experiencias, y en función de un contexto dado.

Por su parte, las organizaciones no deciden solo una vez al año al aprobar el presupuesto, sino que lo hacen a diario: en todo momento deben decidir. De hecho, tanto la decisión como la acción constituyen la esencia de la organización.

Una teoría general de la administración debe incluir principios de organización que aseguren una toma de decisión correcta, de la misma manera que debe incluir principios que aseguren una acción efectiva. (Simon, 1947)

También, y desde una visión autopoietica, se puede ver a la decisión como aquello que posibilita la existencia misma de la organización. Desde este punto de vista, existen tres procesos fundamentales que conforman el sistema organizacional: el proceso *primario*, el de *estructuración*, y el proceso *decisional*.

El proceso primario es el proceso de naturaleza financiera y funcionamiento cibernético que permite la continuidad de la empresa al generar y regenerar continuamente los fondos indispensables para mantener la estructura del sistema. El proceso de estructuración es el que produce la estructura

tanto operacionalmente como decisional necesaria para el desarrollo de los procesos vitales del sistema. El proceso decisional es una red de conversaciones, en su acoplamiento continuo al proceso primario y al de estructuración, lo que permite la generación de conocimiento organizacional en la empresa. (...) Es precisamente el funcionamiento de esta red cerrada de conversaciones, en su acoplamiento continuo al proceso primario y al de estructuración, lo que permite la generación de conocimiento organizacional en la empresa. (Limone y Bastías, 2002)

Es entonces en la realización operacional de estos tres procesos en donde la cognición funciona como condición ineludible para la realización de los mismos: sin conocimiento, estos procesos no podrían consumarse.

Será pues dentro de la red de interacciones cognitivas y conversacionales en donde surgirá el conocimiento organizacional. De esta manera, se genera todo el cúmulo de conocimientos e informaciones que servirán de base y de análisis para el momento en que se deba tomar decisiones.

Desde luego, el conocimiento y la información a la que se hace aquí referencia no equivale a símbolos y signos que se procesan en una máquina, sino que se los debe considerar como “emergentes” de las interacciones entre individuos y consigo mismo, dentro de un entorno determinado, y en el que el sentido común cumple un importante rol. Si bien a los inicios de la cibernética, y en los albores de la inteligencia artificial, la metáfora dominante consideraba al cerebro humano como una máquina que procesaba información, hoy es preciso considerar al ser humano en toda su dimensión biológica y cultural, de acuerdo a una historia social y evolutiva.

Las interfaces digitales, como espacios facilitadores que persiguen la acción efectiva, ayudan a los integrantes de una organización a desarrollar el conocimiento y a hacer circular la información por todas las áreas, y, de esta manera, asisten

a todos en una toma de decisiones más efectivas cuando así se lo precisa.

De hecho, trabajar en equipo o en grupo obliga a manejar un idioma de signos (verbales, escritos, pictóricos, icónicos) y símbolos en común. Manejar estos idiomas en común incluye la necesidad de diseñar información. La incorporación del diseño de información a un proceso organizacional aumenta la eficacia, además de ayudar a guiar un proyecto hacia un final certero y acorde a los fines (Mok, 1998). Diseñando información se le está dando un contexto a la misma.

A modo de conclusión final se puede indicar que, de acuerdo a la calidad y usabilidad de una interfaz, sumado a la información “diseñada” y soportada por ella, es posible aumentar la calidad de las decisiones tomadas en una organización, ya que tanto la interfaz como la información aumentan el potencial cognoscitivo de los integrantes de la organización en forma individual y colectiva.

## CAPÍTULO 10

# La gestión del conocimiento organizacional

### Introducción

Luego de estudiar los sistemas de información administrativos integrados y el gerenciamiento estratégico en la administración empresarial, junto con el lenguaje de la gráfica, la estadística y las interfaces, en este último capítulo se ahondará en los sistemas de *gestión del conocimiento*.

Tras el afianzamiento de la globalización de los mercados y el predominio de las tecnologías informáticas, con la llegada del nuevo milenio se planteó la necesidad de un conjunto de competencias materiales e intangibles para optimizar el gerenciamiento y la toma de decisiones en las empresas. Si bien el término *gestión del conocimiento* no tiene una definición precisa, sí posee un fuerte crecimiento a partir de diferentes definiciones que han contribuido a su extensión, a la definición de sus procesos fundamentales y a la necesidad del desarrollo e implementación de modelos que abarquen su conceptualización.

Luego de analizar estas cuestiones, en el segundo apartado de este capítulo se presenta la clasificación de las herramientas informáticas aplicables a la gestión del conocimiento, para luego dar paso al desarrollo de dos aplicaciones

específicas para la gestión (*groupware* y *workflow*). Las funcionalidades de estos programas dan cuenta de la relevancia en el uso de este campo en el procesamiento y transformación de datos en saberes relevantes para el desarrollo y crecimiento organizacional.

Finalmente, la importancia de conocer estos sistemas de gestión radica en abrir la proyección de una visión estratégica de los recursos tangibles y no visibles de la organización, que generen el conocimiento necesario y puedan ser eficaces en su transmisión, almacenamiento y forma de comunicación para la retroalimentación del capital global de la empresa.

## **10.1. Definición e implementación de la gestión del conocimiento**

Muchas empresas sufren o han sufrido las consecuencias del aprendizaje “forzoso” de sus niveles gerenciales, por lo que han asumido que los proyectos exitosos no suceden porque sí: se logra el éxito mediante al aprendizaje experiencial, y por el refuerzo de políticas y prácticas organizacionales.

Los primeros intentos partieron del estudio autodidacta o, en el mejor de los casos, de programas de capacitación; en la actualidad, se asume que estas iniciativas individuales, sin el paraguas organizacional, sirven de muy poco. Sin refuerzo y la continuidad, se considera que solo una cuarta parte de las habilidades aprendidas permanecen después de seis meses (Garavaglia, 1995).

La transferencia de habilidades es el vínculo entre capacitación y resultados en el negocio. Pero esta transferencia es una estrategia a largo plazo. En un mundo globalizado y altamente competitivo, la preparación de los profesionales pasa a ser una ventaja competitiva que las organizaciones no pueden soslayar, y las tecnologías informáticas parecen ofrecer alternativas viables.

Las empresas son cada vez más conscientes de la importancia del conocimiento, por lo que les resulta necesario abrir caminos para la implementación de la *gestión del conocimiento*.

El contraste entre el concepto tradicional de *gestión de proyectos* y el nuevo lo marca la consideración de la mejora de los procesos mediante la documentación de experiencias, y la adopción de normas internacionales de aseguramiento de la calidad, la determinación de las competencias de los profesionales responsables de llevarla a cabo, el aprendizaje, y el conocimiento individual y organizacional compartido, almacenado y utilizable cuando se lo requiera; todo esto se considera como parte de las ventajas competitivas y los factores de éxito de un proyecto.

De acuerdo a Henrie y Hedgepeth (2003), los sistemas de gestión de conocimiento no están siendo del todo implementados y utilizados eficazmente. La madurez de una organización ayuda a predecir la capacidad que tiene para alcanzar su objetivo. Cuando una organización alcanza madurez en sus procesos y proyectos, la institucionaliza por medio de políticas, estándares y estructuras organizacionales. La institucionalización implica la construcción de una cultura colectiva que conserve los métodos, las prácticas, las competencias y los procedimientos del negocio, aun después de que aquellos que la crearon no formen parte de la misma.

Las competencias han sido redefinidas en base a la consideración del rol gerencial a nivel de la planificación estratégica de la organización. Este nuevo enfoque, aludiendo a las “competencias esenciales”, fue llamado *core competence* por Prahalad y Gary (1990), definido como un área de experticia especializada, resultado de la sinergia entre un flujo armónico y complejo de tecnología y las actividades laborales.

Por su parte, Leonard-Barton (1992) especificó que ciertas capacidades son consideradas como *core competence* si diferencian estratégicamente a la organización. Galunic y Rodan (1998) agregan que esa diferencia no se da solo entre

organizaciones, sino también dentro de la propia organización, y, a pesar de que no se cuenta con una definición concreta, comprende las habilidades funcionales y las creencias, actitudes y hábitos culturales de la organización, que son únicas y la diferencian del resto.

La visión estratégica de las competencias gerenciales se diferencia de la visión clásica de Nelson (1994), quien ha considerado solo el valor tangible de las competencias; esta nueva perspectiva sostiene el criterio de que los recursos internos de una organización son únicos y contribuyen a su ventaja competitiva (Foss, 1997), pudiendo encuadrarse tanto en recursos tangibles como intangibles.

Las competencias esenciales están constituidas por toda una serie de recursos heterogéneos internos de una organización: prácticas de sus recursos humanos, especialización, aprendizaje individual y colaborativo, cultura, trabajo en equipo y confianza.

El conocimiento organizacional y las prácticas colectivas son los intangibles que pueden permitir a la empresa lograr dinamismo y ventajas competitivas de innovación (Teece *et al.*, 1997) a través del principio de *sinergia*. Según Harnel (1994), es una acumulación de experiencias de aprendizaje que comprende el conocimiento tanto tácito como explícito. Son, además, dinámicas y variables en el tiempo (Bogner, 1994, y Turner y Crawford, 1994), por lo que las métricas y evaluaciones se vuelven complejas.

En esta línea, debe cambiarse entonces el enfoque táctico a otro que otorgue importancia a los aspectos culturales, y que contribuya al desarrollo de recursos estratégicos más estables en la medida en que el entorno lo permita. De Fillippi y Arthur (1998) sugieren dos lineamientos: por un lado los proyectos son, por naturaleza, temporales, pero involucran equipos transversales (*cross-functional*) que pueden acumular *core competences*; por otro, pueden hacer converger conocimiento tácito y lograr su transferencia a otras formas de conocimiento.

En conjunto, siguiendo este enfoque, las empresas deberían capitalizar las habilidades y experiencias de la propia gestión gerencial, convirtiendo todo ello en *core competences* a nivel organizacional (Casanovas *et al.*, 2009).

## 10.2. Factores, producción y transmisión del conocimiento

En los últimos años, el desarrollo de la gestión del conocimiento ha experimentado un fuerte crecimiento debido a la confluencia de varios factores. En primer lugar, el capital intelectual, más el conocimiento, más la experiencia acumulada, que conforman en conjunto el conocimiento como activo de la organización. En segundo término, la necesidad de las empresas de intercambiar información entre sus sucursales en otras partes del mundo. A esto se suma la creciente importancia de las TICs para gestionar todo el conocimiento organizativo y, sobre todo, la comprobación de los beneficios de la gestión del conocimiento como generador de la capacidad productiva (Wallenborn, 2004).

Ciertamente, todo esto demuestra que no se trata de una moda pasajera, sino que la gestión del conocimiento es en la actualidad un sólido instrumento dentro de las organizaciones. Por lo tanto, se puede considerar como una consecuencia natural de las empresas el transmitir el conocimiento entre su personal, convirtiendo a la gestión y desarrollo del capital de competencias en un verdadero valor agregado y estratégico de la organización.

El término *gestión del conocimiento* adolece, más allá de lo antevisto, de ciertos problemas de definición. Generalmente es considerado como el conjunto de medios sistemáticos para manejar el conocimiento individual, grupal u organizacional, usando las tecnologías apropiadas; pero, lo que debe remarcar, es que las tecnologías son el medio que soporta el concepto, y no la solución en sí misma. Los sistemas de

gestión de conocimiento son herramientas que ayudan a las organizaciones en la resolución de problemas y en la toma de decisiones en los más variados dominios de negocios (Shreiber *et al.*, 1999).

Una rápida revisión de las definiciones propuestas en la comunidad académica de la gestión del conocimiento pone en evidencia un cierto caos conceptual, atribuible, entre otras causas, a la relativa juventud de la disciplina, que conlleva la ausencia de un cuerpo doctrinal sólido y estructurado, y a la diversidad de disciplinas de origen de los autores que abordan la temática.

A los efectos de este trabajo se adopta para el primero de los términos la definición de Davenport y Prusak (2000): “el conocimiento es una mezcla fluida de experiencias, valores, información contextual y visiones expertas que proveen un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información”. Dentro de las organizaciones, consiste en un conjunto de procesos sistemáticos —identificación y captación del capital intelectual, tratamiento, desarrollo y compartimiento del conocimiento, y su utilización— orientados al desarrollo organizacional y/o personal, y, consecuentemente, a la generación de una ventaja competitiva para la organización y/o el individuo (Rodríguez Gómez, 2006).

Conocimiento y aprendizaje van de la mano, pues el aprendizaje es un cambio relativamente persistente del comportamiento (habilidades, competencias, actitudes, objetivos y reacciones emocionales), como resultado de un proceso de enseñanza o de práctica (Gibson, 1997). A través del aprendizaje las personas, y por lo tanto la organización, adquieren conocimientos y se capacitan; el *e-learning* es una perspectiva innovadora que le facilita a las organizaciones este aprendizaje. La flexibilidad, accesibilidad, personalización, distribución global y a bajo costo, facilidad de actualización, y ahorro de costo y tiempo de movilización de las personas, son algunas de las ventajas que esta solución tecnológica provee (Hall, 2004).

La ingeniería del conocimiento ha evolucionado, desde técnicas de ingeniería de software enfocadas al conocimiento en vez de al procesamiento de datos tradicional (sistemas expertos), hacia métodos y técnicas para la adquisición, modelado, representación y uso del conocimiento (Schreiber *et al.*, 1999), y hacia su reutilización en diferentes áreas del mismo dominio (Studer *et al.*, 1998). Su función es convertir activos intelectuales de los miembros de las organizaciones, en un repositorio de valor productivo.

De esta manera, para representar la gestión de conocimiento se han creado una serie de modelos independientes de la tecnología de implementación, prácticamente tantos como autores que han estudiado el tema, en general con elementos comunes y diferenciadores a partir de sus propios aportes.

La gestión del conocimiento posee dos procesos fundamentales: la *creación* del conocimiento, y su *transmisión* (Nonaka y Takeuchi, 1999).

La transmisión puede verse desde varios puntos de vista, incluso en el tiempo y en el espacio. Así, cuando se guarda el conocimiento en una base de datos, lo que se está haciendo es ponerlo allí para que alguien en algún momento acceda a ella; por lo tanto, se lo está transmitiendo en el tiempo. A su vez, cuando se usan herramientas de comunicación, lo que se hace es transmitir el conocimiento en el “espacio”.

De esta forma, la gestión del conocimiento procura, en su forma más práctica, trabajar con una serie de instrumentos que permiten fomentar la creación del conocimiento y mejorar su transmisión. Es posible encontrar, entre estos instrumentos, las bases de datos relacionales, bases de datos documentales, intranets, y los sitios web para los empleados, que permiten que haya una verdadera comunicación entre ellos, pudiendo depositar documentos de una forma menos estructurada que una base de datos.

Nonaka y Takeuchi (1995) han propuesto el modelo de ciclos de producción del conocimiento “SECI” (*sociabilization*,

*externalization, combination, internalization*). Estos autores señalan que hay dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito. El tácito, físicamente, no es palpable; es interno y de propiedad de cada uno de los individuos. Por su parte, el explícito se puede expresar y representar mediante símbolos físicamente almacenables y transmisibles (Herschel *et al.*, 2001).



Figura 10.1. Modelo de ciclos de producción del conocimiento (adaptado de Nonaka y Takeuchi, 1995).

Se explica la creación del conocimiento como el traspaso de información de uno a otro. La base del modelo consiste en un mecanismo dinámico y constante de transferencia del conocimiento. Existen para este modelo cuatro procesos de conversión.

En el primero, de tácito a tácito (*socialización*), los individuos adquieren nuevos conocimientos de unos a otros a partir de compartir experiencias o capacitación por medio de la observación, imitación y práctica.

En el segundo, de tácito a explícito (*exteriorización*), el conocimiento se articula de una manera tangible por medio del diálogo mediante el uso de metáforas, analogías o modelos.

En el tercero, de explícito a explícito (*combinación*), se combinan diferentes formas de conocimiento explícito mediante el uso de documentos o bases de datos, donde los

individuos intercambian y combinan su conocimiento explícito, por ejemplo, en conversaciones o reuniones.

En el último, de explícito a tácito (*interiorización*), los individuos interiorizan el conocimiento de los documentos en su propia experiencia.

Un *sistema de gestión de conocimiento* o KMS (*knowledge management system*) es una aplicación de software con una descripción explícita y declarativa de conocimiento para una cierta aplicación. Mientras que un sistema de información genérico es un conjunto interrelacionado de componentes que recolectan, procesan, almacenan, analizan y distribuyen datos e información en una organización, un KMS contiene conocimientos representados en alguna forma explícita (Schreiber *et al.*, 1999), desarrollados con técnicas de modelado de conocimiento (ingeniería del conocimiento), y técnicas de ingeniería de software.

De esta manera, el modelado permite entender la fuente de conocimiento, los flujos del mismo, y la identificación de variables que impactan en la creación y distribución del conocimiento organizacional.

Así pues, una de las formas novedosas para mejorar la competitividad y la productividad en las organizaciones es la aplicación de la gestión del conocimiento o KM (*knowledge management*), entendida como la capacidad de crear, recopilar, organizar, acceder y utilizar el conocimiento. Esta situación se ha consolidado de tal forma debido a diversos factores:

- Las decisiones de las empresas y sus acciones requieren una cantidad mucho mayor de información y conocimiento, debido al entorno más global y complejo en el cual las empresas en la actualidad tienen que operar.
- Existe una demanda creciente de mayor intensidad de conocimiento en productos, procesos y servicios; aplicando el conocimiento a los productos y servicios, su valor aumenta.

- La gestión del conocimiento destaca la importancia de los activos intangibles y promueve su aprovechamiento.
- La información y la comunicación abren múltiples posibilidades para mejorar la gestión del conocimiento, tanto dentro como entre las empresas.

Un factor clave entonces para el logro de la gestión del conocimiento en una organización de gran envergadura, es el desarrollo e implementación de un KMS, es decir, un sistema de información que soporta la gestión del conocimiento y permite su creación, codificación, almacenamiento y distribución dentro de la organización de forma automática (Day, 2005). El desarrollo de un sistema de gestión de conocimiento en una organización es un proceso muy complejo que involucra diferentes aspectos tecnológicos, humanos y organizativos.

### 10.3. Herramientas informáticas aplicables

Canals (2008) considera que un sistema de gestión del conocimiento comprende todo aquello que contribuye a facilitar los procesos de creación y transmisión de conocimiento, así como su utilización. Maier (2007) clasifica las herramientas informáticas de gestión de conocimiento en tres grupos: *organizacionales*, *grupales* o de *comunidad*, e *individuales*.

Herramientas informáticas *organizacionales* son los repositorios de conocimiento, los portales de conocimiento corporativo, los sistemas de meta-búsqueda, los sistemas de conocimiento *push* (por suscripciones de información), el soporte de la comunidad experta en el proceso de trabajo, y los paquetes *e-learning*.

Las herramientas de *grupo* y *comunidad* son las de construcción de comunidades y espacios de trabajo, los sistemas de

gestión del flujo de trabajo (*workflow*), los sistemas de comunicación múltiple (listas de servidores, grupos de noticias, videoconferencia grupal), y los sistemas de colaboración.

Por último, las herramientas *individuales* son los sistemas de búsqueda personal (perfiles de usuarios, filtros de búsqueda), el descubrimiento de conocimiento y mapeado, y los sistemas de comunicación de tipo “uno a uno” (correo electrónico, videoconferencia, mensajería instantánea).

En conjunto, la gestión del conocimiento procesa y transforma los datos en saber, lo cual constituye lo relevante en la toma de decisiones.

Los *datos* se asumen como hechos objetivos. Los datos procesados e interpretados adquieren significación y se transforman en *información*. El *conocimiento* se alcanza al complementar esa información con las experiencias, las ideas y juicios de los individuos. Finalmente, el *saber* es el resultado alcanzado al tomar las decisiones adecuadas aplicando el conocimiento y el sentido común.

Los datos, la información y el conocimiento pueden ser almacenados en bases de datos, y por lo tanto pueden ser consultados y transferidos. El saber, sin embargo, no puede ser capturado, puesto que se refiere a la capacidad individual para tomar decisiones acertadas.

### 10.3.1. *Groupware*

El término *groupware* se refiere a las aplicaciones de software colaborativo en red para gestión de conocimiento, que ayudan a las personas a trabajar en equipo a través de una variedad de herramientas para llevar a cabo los proyectos y las tareas de grupo (Saroka, 2002), como por ejemplo GoogleDocs o Skype.

Chaffney (1998) definió a estas aplicaciones como sistemas basados en computadoras que apoyan a grupos de

personas que trabajan en una tarea común, y que proveen una interfaz para un ambiente compartido.

Están diseñadas para facilitar la comunicación y colaboración entre diferentes personas de un equipo de trabajo, sin importar su ubicación física (en un solo lugar o distribuido), en el mismo momento (colaboración sincrónica) o en diferentes (colaboración asincrónica).

Las funcionalidades básicas provistas por las herramientas de *groupware* son, entre otras, las siguientes (Laudon y Laudon, 1999):

- Ambiente de colaboración donde se percibe un trabajo grupal
- Información en un solo sitio común para todos los miembros
- Creación y modificación de documentos en grupo
- Distribución de correo electrónico
- Planificación de reuniones
- Acceso a archivos y bases de datos compartidas
- Acceso a planes y programas de trabajo compartidos

### 10.3.2. *Workflow*

Algunos autores consideran que un *workflow* constituye una función o un subconjunto de los *groupware*. Se trata del software que permite la automatización de un proceso de negocios completo o en parte, en el cual la información, las tareas o los documentos pasan de un usuario a otro para que este último realice una acción, de acuerdo a un conjunto de reglas que conforman un proceso (Saroka, 2002).

La Workflow Management Coalition (WfMC) definió a un proceso de negocios como un conjunto de uno o más procedimientos o actividades directamente ligadas, que colectivamente realizan un objetivo del negocio, por lo general dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales y relaciones entre los mismos.

El software *workflow* ayuda a una organización a automatizar, gestionar y mejorar los procesos de negocios, integrando imágenes, documentos y otras formas de información dentro de esos procesos. Posee una variedad de herramientas que permite definir los procesos de negocios, las rutas de trabajo y las reglas para la distribución y cierre del mismo.

Las siguientes son las funciones más comunes que proporcionan los *workflows*:

- Asignación de tareas a los usuarios
- Aviso de tareas pendientes
- Colaboración en las tareas comunes
- Automatización y optimización de las secuencias de los procesos de negocio
- Control y seguimiento de dichos procesos

En estos sistemas, los documentos electrónicos “se mueven” virtualmente entre diferentes departamentos de la organización para su consulta o modificación por parte de sus miembros (Casanovas, 2007). En su forma básica, es un aplicativo que monitorea el trayecto de documentos entre usuarios, suministrando información y herramientas para concretar el flujo de tareas, de acuerdo a determinado proceso de negocios previamente planificado, y a los diferentes perfiles de usuario.

Estos sistemas están especialmente indicados para organizaciones que realizan tareas administrativas de muchas etapas, sobre todo repetitivas. Les brinda un manejo de información y control de desempeño en tiempo real, identificación y reducción de los “cuellos de botella” en el flujo, consistencia y exactitud de información al evitar las pérdidas y documentación duplicada, posibilidad de cambios en tiempo real al rutear automáticamente la información en forma simultánea a los usuarios o grupos asociados a ese flujo de trabajo, y exposición de información relativa a procesos ope-

racionales que anteriormente no eran visibles. Esta información capturada por el sistema permite hacer comparaciones y refinamientos que pueden aumentar la productividad, estableciendo de esta manera un conjunto de controles que actúan como pistas de auditoría constantes, para evaluar los tiempos de retención o demora en los procesos.

## Bibliografía general

- Aira, L. S/f. *Tablero de comando*. En línea: <<http://www.jvazquezyasociados.com.ar>>.
- Ala-Fossi, M. *et al.* 2008. "The impact of the Internet on the business models in the media industries. A sector-by-sector analysis", en Küng, L., Picard, R. G. y Towse, R. (eds.), *The Internet and the Mass Media*. London, Sage.
- Apple Computer Inc. 1987. *Human Interface Guidelines. The Apple Desktop Interface*. Reading, Addison-Wesley.
- Baillargeon, N. 2007. *Curso de autodefensa intelectual*. Barcelona, Crítica.
- Balvé, A. 2000. *Tablero de control*. Buenos Aires, Macchi.
- Barceló Ordinas, J. *et al.* 2004. *Redes de computadores*. Universitat Obrerta de Catalunya. En línea: <<http://www.uoc.edu>>.
- Blalock, H. 1998. *Estadística social*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Blanco Illescas, F. 1999. *El control integrado de gestión. Iniciación a la dirección por sistemas*. México, Limusa.
- Blázquez, M. 2006. *Metodología integrada de reportes gerenciales*.
- Bogner, W. 1994. *Core Competences and Competitive Advantages*. New Jersey, J. Wiley & Sons.
- Bonsiepe, G. 1998. *Del objeto a la interfase*. Buenos Aires, Infinito.
- . 2000. *Una tecnología cognoscitiva. De la producción de conocimientos hacia la presentación de conocimientos*. Milán, Simposio Ricerca+Design.
- Campos, P. *et al.* 2003. *Sistemas de soporte a la toma de decisiones y la inteli-*

- gencia de negocios*. En línea: <<http://www.tesis.uchile.cl/>>.
- Camps Pare, R. et al. 2005. *Bases de datos*. Universitat Oberta de Catalunya. En línea: <<http://www.uoc.edu>>.
- Canals, A. 2008. “Herramientas para la gestión del conocimiento”, en *La empresa 2.0 y el diálogo con los grupos de interés*. Pirineos, UIMP.
- Casanovas, I. 2007. *La gestión documental electrónica*. Buenos Aires, Alfagrama.
- Casanovas, I. y Tomassino, C. 2001. *El proyecto informático*. Buenos Aires, Iara.
- Casanovas, I. et al. 2009. “Gestión del conocimiento aplicado a la educación profesional continua en la gestión de proyectos informáticos”, en *Actas del XI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, pp. 580-583. San Juan, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan.
- Castells, M. 1997. *La era de la información*. Madrid, Alianza.
- . 2001. *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business and Society*. Barcelona, Plaza & James.
- . 2009. *Communication Power*. New York, Oxford University Press.
- CERLALC. 2013. *El libro en cifras. Boletín estadístico del libro en Iberoamérica*, n° 3, vol. 3, julio. Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe, CERLALC-UNESCO.
- Chaffey, D. 1998. *Groupware, Workflow and Intranets. Reengineering the Enterprise with Collaborative Software*. Digital Press.
- Chan-Olmsted, S. 2006. *Competitive Strategy for Media Firms, Strategic and Brand Management in Changing Media Markets*. New Jersey, Lawrence Erlbaum.
- Checkland, P. 1993 [1981]. *Systems Thinking, Systems Practice*. New Jersey, J. Wiley & Sons.
- Chiavenato, I. 1999. *Introducción a la teoría general de la administración*. Bogotá, McGraw-Hill.
- Cornellá, A. 1994. *Los recursos de información*. México, McGraw Hill.
- Costa, J. 1998. *La esquemática. Visualizar la información*. Barcelona, Paidós.
- Davenport, T. y Prusak, L. 2000. *Working Knowledge: how organizations manage what they know*. Boston, Harvard Business School Press.
- Day, R. 2005. “Clearing up implicit knowledge: implications for knowledge management, information science, psychology, and social epistemology”, en *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 6, n° 56, pp. 630-635.
- De Fillippi, R. y Arthur, M. 1998. “Paradox in Project-Based Enterprises. The Case of Film Making”, en *California Management Review*, vol. 40, n° 2. Berkeley, University of California.

- Díaz, A. 1977. *Descripción de las operaciones típicas de una empresa*. Buenos Aires, Club de Estudio.
- Drucker, P. 2002. *Managing in the next society*. New York, St. Martin's Press.
- Epstein, J. 2008. *La industria del libro: pasado, presente y futuro de la edición*. Barcelona, Anagrama.
- Etkin, J. 2003. *Gestión de la complejidad en las organizaciones*. New York, Oxford University Press.
- Ferrater Mora, J. 1994 [1979]. *Diccionario de filosofía*. Barcelona, Ariel.
- Foss, N. 1997. *Resources, firms and strategies: a reader in the resource-based perspective*. New York, Oxford University Press.
- Freeman, R. 2010 [1984]. *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Cambridge UK, Cambridge University Press.
- Fuenmayor, E. 1996. *Ratón, ratón. Introducción al diseño gráfico asistido por ordenador*. Barcelona, Gili.
- Galtung, J. 1978. *Teoría y método de la investigación social*. Buenos Aires, Eudeba.
- Galunic, D. y Rodan, S. 1998. "Resource recombinations in the firm: knowledge, structures and the potential for schumpeterian innovation", en *Strategic Management Journal*, n° 19.
- Gándara, J. et al. 2007. "Efectos de las TIC en las nuevas estructuras organizativas: de la gerencia vertical a la empresa horizontal", en *Negotium*, año 3, n° 8, pp. 4-29.
- Garavaglia, P. 2000 [1995]. *Transfer of training*. México, American Society for Training and Development (ASTD).
- Gibson, C. 1997. *Distance learners in higher education: institutional responses for quality outcomes*. Madison, Atwood Publishing.
- Gibson, J. e Ivancevich, J. 2001. *Las organizaciones. Comportamiento, estructura, procesos*. México, McGraw-Hill.
- Gigch, J. 1987. *Teoría General de Sistemas*. México, Trillas.
- Gill, H. y Rao, P. 1996. *Data Warehousing: la integración de la información para la mejor toma de decisiones*. México, Prentice-Hall.
- Gómez, M. G. 2011. *Integración de sistema y circuito administrativo*. Apunte interno de la asignatura Informática Aplicada a la Administración Editorial. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras (UBA).
- . 2012. *Conceptos de estadística y gráficos*. Apunte de la asignatura Informática Aplicada a la Administración Editorial. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras (UBA).
- Gómez Vieites, A. y Suárez Rey, C. 2010. *Sistemas de información: herramientas prácticas para la gestión*. México, Alfaomega Ra-ma.
- González Solán, O. S/f. *Los sistemas de control de gestión estratégica para*

- las organizaciones. En línea: <<http://faculty.ksu.edu.sa>>.
- Hall, A. 2004. "Institutional learning and change. Innovation as an adaptive dynamic capacity", en *Institutional Learning and Change (ILAC) - CGIAR*. México, Bioversity International.
- Harnel, G. 1994. *The Concept of Core Competences*. New Jersey, J. Wiley & Sons.
- Henrie, M. y Hedgepeth, O. 2003. "Size is important in Knowledge Management", en *Journal of Knowledge Management Practice*. En línea: <<http://www.tlinc.com/articl53.htm>>.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista, P. 1991. *Metodología de la investigación*. México, McGraw Hill.
- Herschel, P. et al. 2001. "Tacit to explicit knowledge conversion: knowledge exchange protocols", en *Journal of Knowledge Management*, vol. 1, n° 5, pp. 107-116.
- Huidobro, J. 2007. "Nuevas tecnologías: impacto en las empresas", en *Comunicación empresarial*. En línea: <<http://comunicacionempresarial.net/interior.php?ida=684>>.
- Kendall, K. y Kendall, J. 2011 [1997]. *Análisis y diseño de sistemas*. México, Pearson.
- Kosonen, M. y Ellonen, H. 2010. "From Ivory towers to online bazars: Internet, social media and the competing discourse in the newspaper industry", en *Knowledge Management Research Practice*, n° 8, pp. 135-145.
- Langefors, B. 1985. *Teoría de los sistemas de información*. Buenos Aires, El Ateneo.
- Laudon, K. y Laudon, J. 1999. *Essentials of Management. Information Systems*. New Jersey, Prentice Hall.
- Leonard-Barton, D. 1992. "Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development", en *Strategic Management Journal*, n° 13.
- Levine, D., Krehbiel, T. y Berenson, M. 2006. *Estadística para administración*. México, Pearson.
- Lévy, P. 1999. *¿Qué es lo virtual?* Buenos Aires, Paidós.
- Limone, A. y Bastías, L. E. 2002. *Autopoiésis y conocimiento en la organización*. En línea: <[http://www.academia.edu/266455/Autopoiesis\\_and\\_knowledge\\_in\\_self-sustaining\\_organizational\\_systems](http://www.academia.edu/266455/Autopoiesis_and_knowledge_in_self-sustaining_organizational_systems)>.
- Lowe, D. 1999. *Historia de la percepción burguesa*. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- Macau, R. 2007. "Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones", en *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 1, n° 1. En línea: <<http://www.uoc>>.

- edu/rusc>.
- Maier, R. 2007. *Knowledge Management Systems: Information and Communication Technologies for Knowledge Management*. Berlín, Springer.
- Manovich, L. 2006. *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Buenos Aires, Paidós.
- Maturana, H. y Varela, F. 2003. *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Buenos Aires, Lumen.
- Mayntz, R., Holm, K. y Hübner, P. 1996. *Introducción a los métodos de la sociología empírica*. Madrid, Alianza.
- Moirano, C. 2005. *Internet, intranet, extranet: conceptos e interrelaciones*. En línea: <<http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catcomp>>.
- Mok, C. 1998. *El diseño en el mundo de la empresa*. Adobe Press.
- Murillo Alfaro, J. 1997. *Manual de construcción de un Datawarehouse*. En línea: <<http://www.ongei.gob.pe/publica/metodologias/Lib5084/prese.htm>>.
- Nelson, R. 1991. *Why do firms differ and how does it matter?* Boston, Harvard University Press.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. 1999. *La organización creadora de conocimiento*. México, Oxford University Press.
- Orero, A. 1996. "The manage of organizational change by information systems", en *III IFSAM World Conference*.
- Phillips, N. 1995. *Motivating for change*. Londres, Pitman.
- Piza Calvache, N. y Vélez de la Hoz, D. 2009. *Transformación de la industria editorial en la era digital*. Bogotá, Facultad de Comunicación y Lenguaje de la Pontificia Universidad Javeriana. En línea: <<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis182.pdf>>.
- Porter, M. 1985. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, Free Press.
- . 1990. La ventaja competitiva de las naciones. Buenos Aires, Vergara.
- Porter, M. y Millar, V. 1985. "How information gives you competitive advantage", en *Harvard Business Review*, julio-agosto, pp. 149-160.
- Prahalad, C. y Gary, H. 1990. The Core Competences of the Corporation. *Harvard Business Review*, vol. 68, n° 3. Boston.
- Pungitore, J. 1994. *Sistemas administrativos y control interno*. Buenos Aires, Club de Estudio.
- Ramírez Arabany, L. y Henao Murillo, L. 2005. *Teoría de sistemas*. Universidad Nacional de Colombia. En línea: <<http://www.virtual.unal.edu.co>>.
- Rodríguez Gómez, D. 2006. *Modelos para la creación y gestión del conocimiento*. Barcelona, Departamento de Pedagogía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona.

- Romero Farías, E. 2010. *Una perspectiva webométrica del estudio de empresas*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. En línea: <<http://digibug.ugr.es/handle/10481/5542>>.
- Royo, J. 2004. *Diseño digital*. Barcelona, Paidós.
- Sáez Vacas, F. et al. 2003. *Innovación tecnológica en las empresas*. En línea: <<http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos>>.
- Sánchez, M. 2012. *Bases técnicas de los sistemas de información*. En línea: <<http://www.tiuces.wordpress.com>>.
- Saroka, R. 2002. *Los sistemas de información en la era digital*. Buenos Aires, Fundación OSDE. En línea: [http://www.fundacionosde.com.ar/pdf/biblioteca/Sistemas\\_de\\_informacion\\_en\\_la\\_era\\_digital-Modulo\\_II.pdf](http://www.fundacionosde.com.ar/pdf/biblioteca/Sistemas_de_informacion_en_la_era_digital-Modulo_II.pdf).
- Scheinson, D. y Saroka, R. 2000. *La huella digital*. Buenos Aires, Fundación OSDE.
- Schiavo, E. 2006. “La Universidad y los conocimientos emergentes en el espacio-tiempo de las TICs”, en Albornoz, M. et al. (ed.), *Knowledge Networks*. Buenos Aires, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT) - Unesco.
- Schreiber, G. et al. 1999. *Knowledge Engineering and Management*. Massachusetts, MIT Press.
- Scolari, C. 2004. *Hacer clic*. Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales. Barcelona, Gedisa.
- . 2009. “Mientras miro las viejas hojas. Una mirada semiótica sobre la muerte del libro”, en Carlon, M. y Scolari, C. (eds.), *El fin de los medios masivos. El comienzo de un debate*. Buenos Aires, La Crujía.
- Scolari, C. y March, J. 2004. *Hacia una taxonomía de los regímenes de info-visualización*. Lleida, Congreso Interacción 2004. En línea: <<http://modernclicks.wordpress.com/articulos/>>.
- Senge, P. 2006. *La quinta disciplina en la práctica*. Buenos Aires, Gránica.
- Senn, J. 1992. *Análisis y diseño de sistemas de información*. México, McGraw Hill.
- Shedroff, N. 1999. “Information Interaction Design: A Unified Field Theory of Design”, en Jacobson, R. E. (ed.), *Information Design*. Cambridge, MIT Press.
- Simon, H. 1947. *El comportamiento administrativo*. Buenos Aires, Aguilar.
- Studer, R. et al. 1998. “Knowledge Engineering: Principles and Methods”, en *Data & Knowledge Engineering*, n° 25, pp. 161-197.
- Teece, D. et al. 1997. “Dynamic capabilities and Strategic Management”, en *Strategic Management Journal*, n° 18.

- Turner, D. y Crawford, M. 1994. *Managing current and future competitive performance: the role of competences*. New Jersey, J. Wiley & Sons.
- Varela, F. 2006 [1988]. *Conocer. Las ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas. Cartografía de las ideas actuales*. Barcelona, Gedisa.
- Villatte, R. 1990. *El método árbol de causas*. Buenos Aires, Humanitas.
- Von Bertalanffy, L. 1976 [1968]. *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York, George Braziller.
- Wallenborn, M. (dir.). 2004. *Instrumentos para la gestión del conocimiento. Estrategias organizacionales*. Mannheim, InWent - Capacity Building International.
- Wiener, N. 1998. *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*. Barcelona, Tusquets.
- Zugasti, I. et al. 2006. "El sistema de información y de comunicaciones como facilitador del cambio organizacional. Gestión por procesos y nuevas formas organizativas", en *Actas del X Congreso de Ingeniería de Organización*. Valencia, Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Organización (ADINGOR).



## Los autores

### Inés Casanovas

Ingeniera en Sistemas de Información y magíster en Docencia Universitaria por la Universidad Tecnológica Nacional. Magíster en Informática por la Universidad Nacional de La Matanza y PhD por Jönköping University, Suecia. Se desempeña como profesora de grado (UTN y Universidad de Buenos Aires) y posgrado (UTN y Jönköping International Business School). Como investigadora, ha participado en proyectos UBACyT y ha dirigido proyectos nacionales e internacionales (Ministerio de Educación y UTN). Es miembro del comité académico de la Maestría en Sistemas de Información e integrante del consejo asesor y banco de evaluadores del área Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado (UTN). Participa como expositora, panelista y miembro de comités académicos y editoriales en conferencias nacionales e internacionales. Sus trabajos sobre tecnologías de la información han sido publicados en libros, revistas académico-científicas, actas de congresos y revistas internacionales. Ha sido distinguida con el Academy Special Award de Shandong University of Art and Design, Digital Media Art College, China (2006), por los trabajos académicos y obras expuestas de edición de imágenes digitales.

### Martín Gonzalo Gómez

Editor graduado en la Universidad de Buenos Aires. Especialista en Ciencias Sociales y Humanidades con orientación en Comunicación, posgrado otorgado por la Universidad Nacional de Quilmes. Es docente en la Carrera de Edición de la Facultad de Filosofía y Letras (UBA): regular en la asignatura Fundamentos de Diseño Gráfico para Editores, interino en Introducción a la Actividad Editorial, Jefe de Trabajos Prácticos de Informática Aplicada a la Administración Editorial, y profesor a cargo de seminarios sobre epistemología y metodología de investigación en edición. Investigador acreditado en proyectos UBACyT y PRI-FFyL. Ha presentado trabajos académicos en jornadas y congresos nacionales e internacionales, y ha publicado artículos en revistas de divulgación y con arbitraje, desde una perspectiva interdisciplinaria.

## **Carola Kessler Kenig**

Editora por la Universidad de Buenos Aires. Es Jefa de Trabajos Prácticos de las materias Informática Aplicada a la Administración Editorial e Informática Aplicada a la Producción Editorial de la Carrera de Edición en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. También participa como investigadora en proyectos PRI-FFyL. Cursa actualmente estudios de posgrado en Educación. Ha trabajado en editoriales de libros y revistas, y se ha especializado en publicaciones electrónicas, edición para la web, y desarrollo y usabilidad de aplicaciones móviles.

## **Matías Cordo**

Editor por la Universidad de Buenos Aires. Es Jefe de Trabajos Prácticos de la asignatura Informática Aplicada a la Producción Editorial, y auxiliar docente de Informática Aplicada a la Administración Editorial de la Carrera de Edición en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, donde además participa como investigador en proyectos PRI-FFyL. Desde el año 2010 se desempeña como Subsecretario de Publicaciones de esa casa de altos estudios, y coordina el Comité Asesor de la Pasantía de la Práctica Profesional en Instituciones Públicas u ONG de la Carrera de Edición.

## **Silvina Guacci**

Editora graduada en la Universidad de Buenos Aires. Docente en la asignatura Informática Aplicada a la Administración Editorial en la Carrera de Edición, Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Tiene formación en investigación (SEUBE-FFyL), y participa como investigadora en proyectos PRI-FFyL de la cátedra. Cuenta con experiencia profesional en administración y distribución de publicaciones periódicas.

## **Myriam Simonelli**

Editora y Licenciada en Ciencias de la Comunicación, graduada en ambos casos en la Universidad de Buenos Aires. Ha ejercido como Directora Titular de Escuela. Es docente en las asignaturas Informática Aplicada a la Administración Editorial y Corrección de Estilo de la Carrera de Edición, Facultad de Filosofía y Letras (UBA). Ha participado en proyectos UBACyT, y participa como investigadora en proyectos PRI-FFyL de la cátedra de Informática.

## **Roxana Mercedes Cardozo**

Docente de la asignatura Informática Aplicada a la Administración Editorial en la Carrera de Edición, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, donde además ha sido docente de Administración de la Empresa Editorial. Tiene formación terciaria como Técnica Superior en Administración de Empresas. Actualmente se encuentra finalizando sus estudios para obtener el título de Editora de la UBA. Como investigadora en proyectos PRI-FFyL, ha presentado en jornadas de investigación los resultados de su trabajo sobre administración y edición.

## **María Belén González Estévez**

Docente de la asignatura Informática Aplicada a la Administración Editorial, y estudiante avanzada de la Carrera de Edición, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Ha realizado formación en investigación (SEUBE-FFyL). Cuenta con experiencia editorial en informática y tecnología como editora de contenidos, asesora de redacción y coordinación de trabajo con autores.

## **Gabriela Bilbao**

Docente de la asignatura Informática Aplicada a la Administración Editorial en la Carrera de Edición, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Estudiante avanzada de Edición, se formó como instructora de informática en el Instituto Técnico Blancadona (Baleares, España). Ha sido capacitadora en informática en instituciones terciarias. Tiene experiencia profesional como editora independiente, y en desarrollo e implementación de sistemas de gestión integral e instalación de plataformas Moodle. Edita material de *e-learning* para una consultora de comunicación empresarial.

## **Noelia Luján Poloni**

Editora graduada en la Universidad de Buenos Aires. Adscripta en la asignatura Informática Aplicada a la Administración Editorial en la Carrera de Edición, Facultad de Filosofía y Letras (UBA), donde además se desempeña como auxiliar docente en la materia Administración de la Empresa Editorial. Tiene experiencia profesional como editora independiente, en tareas de corrección, asistencia editorial, y prensa y comunicación.

## Juan Ignacio Visentin

Licenciado en Administración por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata, donde se desempeña como ayudante diplomado de la asignatura Administración de los Recursos de Información. Realizó estudios de posgrado en Comunicación en Organizaciones Complejas (Flacso Argentina), y en Comunicación e Imagen Institucional (Fundación Walter Benjamin - Universidad CAECE). Ha sido Adscripto de Informática Aplicada a la Administración Editorial, y se desempeña actualmente como docente en Administración de la Empresa Editorial de la Carrera de Edición (Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires). Posee experiencia profesional en servicios digitales y gestión de contenidos web de micrositios. Ha presentado ponencias en eventos académicos sobre distintas áreas de las ciencias sociales.

# Índice

<b>Prólogo</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 1. Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la empresa</b>	<b>7</b>
1.1. Impacto organizacional de las tecnologías de la información y las comunicaciones	8
1.2. Las TICs como agentes del cambio organizacional	12
1.3. La evolución del procesamiento de la información	14
1.4. La gestión empresarial en la sociedad del conocimiento	19
<b>Capítulo 2. Infraestructura de las tecnologías de información</b>	<b>25</b>
2.1. Definiciones en el mundo digital	26
2.2. El hardware	29
2.2.1. Unidad central de procesamiento	31
2.2.2. Memoria principal	33
2.2.3. El funcionamiento del computador	35
2.2.4. Periféricos	37
2.3. El software	54
2.3.1. Aplicaciones esenciales en el ámbito organizacional	59

<b>Capítulo 3. Las empresas en red</b>	<b>65</b>
3.1. Ventajas del trabajo en red	66
3.2. Las telecomunicaciones	68
3.2.1. Redes	71
3.2.2. Bases de datos	75
3.3. Internet	80
3.4. Intranet	82
3.5. Extranet	83

<b>Capítulo 4. El pensamiento sistémico y los sistemas organizacionales</b>	<b>85</b>
4.1. La “Teoría General de Sistemas”	86
4.1.1. Características del enfoque de sistemas o pensamiento sistémico	90
4.1.2. El pensamiento sistémico y el pensamiento lineal	92
4.1.3. El enfoque de sistemas aplicado a la resolución de problemas organizacionales	93
4.2. Los sistemas	100
4.2.1. Propiedades de los sistemas abiertos	102
4.2.2. Los sistemas de información en la organización	103
4.2.3. Componentes básicos de un sistema de información	109
4.2.4. Etapa o ciclo de los datos	113

<b>Capítulo 5. La administración empresarial: los sistemas transaccionales</b>	<b>115</b>
5.1. Los sistemas de información administrativos integrados	116
5.1.1. La función Comercialización	119
5.1.2. La función Compras	137
5.1.3. La función Cobranzas	152
5.1.4. La función Pagos	159
5.1.5. La función Contable	163

5.2. Sistemas integrados de software para la información empresarial	173
5.2.1. Períodos de evolución	174
5.2.2. Características estructurales	177
<b>Capítulo 6. Comercio y negocio electrónico</b>	<b>183</b>
6.1. Modalidades y características del comercio electrónico	184
6.2. Comprendiendo el <i>e-business</i>	<b>187</b>
6.3. La transformación actual del ámbito de los negocios	192
<b>Capítulo 7. La gestión gerencial</b>	<b>197</b>
7.1. Reportes gerenciales	200
7.2. Análisis estadístico y uso de gráficos	203
7.2.1. Introducción a la estadística	203
7.2.2. Población y muestra, variables y categorías	204
7.2.3. Escalas de medición	205
7.2.4. Matriz de datos y distribución de frecuencias	207
7.2.5. Medidas de intensidad y medidas de posición	210
7.2.6. Gráficos: dispositivos de visualización de información	213
7.2.7. Graficación de distribuciones simples y conjuntas	216
7.3. Tablero de control ( <i>balanced score card</i> )	219
<b>Capítulo 8. El gerenciamiento estratégico</b>	<b>223</b>
8.1. Sistemas de soporte a las decisiones	225
8.2. <i>Datawarehouse</i>	229
8.3. <i>Data mining</i>	<b>231</b>
<b>Capítulo 9. La importancia de las interfaces en el intercambio de información organizacional</b>	<b>235</b>
9.1. Diversos enfoques sobre las interfaces	236
9.2. Saltos cognitivos	239

9.3. Interfaces y cognición	241
9.4. Interfaces enactivas	243
9.5. Tipologías de interfaces organizacionales	246
9.6. Diseño y visualización de información	248
9.7. Toma de decisiones en la era de la información	249
<b>Capítulo 10. La gestión del conocimiento organizacional</b>	<b>253</b>
10.1. Definición e implementación de la gestión del conocimiento	254
10.2. Factores, producción y transmisión del conocimiento	257
10.3. Herramientas informáticas aplicables	262
10.3.1. <i>Groupware</i>	263
10.3.2. <i>Workflow</i>	264
<b>Bibliografía general</b>	<b>267</b>
<b>Los autores</b>	<b>275</b>