

## CAPITULO 1

### **LA ERA DIGITAL Y LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO**

La era digital es aquella era de las comunicaciones basada en el alfabeto digital. El mismo está formado por ceros y unos y permite grandes cambios en los procesos de trabajo a la vez que está acompañado por grandes innovaciones organizativas, comerciales, sociales y legales.

La sociedad de la información aquella donde la información a bajo costo y las tics son de uso general.

La sociedad basada en el conocimiento es aquella que reconoce como activo más valioso la inversión en capital intangible, humano y social; siendo los factores clave el conocimiento y la creatividad.

Manuel Castells presenta al *informacionalismo* como el paradigma tecnológico, la revolución tecnológica de las TICs, basado en la masificación en el procesamiento de la información y el impacto de la tecnología en la generación y aplicación del conocimiento.

#### **Las redes y la Web - Una visión económica**

Este cambio de paradigma que ha impactado en muchos ámbitos de nuestras vidas, se debe en gran parte a internet.

Una red está constituida por:

- Un conjunto de nodos
- Relaciones entre los nodos

En el caso de una red social los nodos son los participantes y las relaciones son los lazos. Polanco estudia a la Web y plantea que internet obedece a una "ley de potencia a escala libre" y que es altamente distribuida.

La red global, entonces,  $R_g$ , está constituida por redes específicas como:

1.  $R_{tc}$ , la red tecnológica de comunicaciones (internet y la web)
2.  $R_g$ , la red social formada por los usuarios de la red tecnológica
3.  $R_e$ , una red económica
4.  $R_c$ , una red de conocimientos producidos y usados por los usuarios de la red tecnológica

En las redes podremos analizar:

- Las relaciones
- Los contenidos (datos, texto, imagen)
- El uso propiamente dicho

Polanco estudia a la Web y plantea que internet obedece a una “ley de potencia a escala libre” y que es altamente distribuida. Eso se observa cuando los nuevos sitios de internet se relacionan con los sitios más accedidos. Esos sitios son los que se conocen como favoritos (por ejemplo Hotmail, facebook, etc.) (Ver gráfico)

La red se expande proporcionalmente al tamaño que tiene.

La ley Metcalfe enuncia que el valor de una red es proporcional al cuadrado del número de usuarios  $N^2$  (siendo N el número de usuarios o nodos) y que su valor crece exponencialmente.

En la economía de redes se estudia que el costo adicional que se genera por el agregado de un usuario es muy bajo, tendiendo a cero. En cambio la utilidad adicional que genera este nuevo usuario es mayor a ese costo y en cierto punto creciente. Esto es porque las redes suelen tener costos fijos altos y costos variables bajos.

### **La brecha digital**

Tricoci y Benvenuto plantean los aspectos negativos de la era digital y la revolución de las TICs. Hablan de una nueva forma de exclusión social.

La brecha digital es aquella que se produce entre los “conectados” que conocen y dominan el alfabeto digital, y los “desconectados” quienes no conocen ni dominan el lenguaje digital.

Las limitaciones de este acceso al lenguaje digital se puede producir por:

- Acceso Mental: es la falta de experiencia digital que provoca falta de interés hacia la nueva tecnología.
- Acceso Material: es cuando se carece de una computadora y conexión de red.
- Acceso de habilidades: es la falta de capacidades por la falta de educación, o conocimiento insuficiente por parte del usuario de la tecnología
- Acceso para el uso: es cuando no se tienen problemas de acceso mencionados, pero igualmente no se tienen oportunidades de uso significativo.

La brecha digital internacional se refiere a los diferentes niveles de difusión de la tecnología entre los países.

La brecha digital domestica es la que se produce hacia el interior de un país.

### **Industria de la información, Economía del conocimiento y Sociedad del conocimiento**

En Tricocci y Benvenuto se presentan las etapas de la evolución desde la industria de la información hasta la sociedad del conocimiento.

La primera etapa es la caracterizada por *la industria de la información*. (Ver figura)

Esta etapa está formada por dos sectores:

1. Las TICs (formada por software, hardware, comunicaciones y servicios)
2. La industria de contenidos. Este sector se refiere a todas aquellas actividades productivas relacionadas con la generación, proceso y distribución de contenidos en formato digital. (libros digitales, radio, tv)

La segunda etapa se denomina *Economía de la información*. A partir de la década del ochenta, se produce una amplia divulgación de las TICs por la caída de sus precios. Esto permitió mayor acceso al conocimiento existente impulsando la generación de nuevo conocimiento.

La economía del conocimiento produce cambios en la oferta y en la demanda. Surgen nuevas formas de producción, de trabajo, de oferta.

La Sociedad del conocimiento es una etapa superior a la economía del conocimiento. El desarrollo social ahora permite obtener, generar y compartir información y conocimiento.

El camino hacia una sociedad de conocimiento inteligente requiere el conocimiento sirva para mejorar la calidad de vida de las personas.

### **El conocimiento**

El conocimiento es el proceso humano y dinámico que consiste en justificar una creencia personal hacia la certeza. Requiere de la interacción de individuos y grupos de individuos.

El conocimiento se divide en:

- Conocimiento tácito: aquel que la persona tiene incorporado sin tenerlo permanentemente accesible a la conciencia.
- Conocimiento explícito: es aquel conocimiento objetivo y racional que puede ser expresado en palabras, oraciones.

El ciclo del conocimiento consiste en generar, transmitir y usar el conocimiento.

### **El conocimiento como factor de producción**

Ahora el conocimiento es considerado un factor clave en la producción.

La producción está en función de capital, trabajo y conocimiento (tácito + explícito) :  $Y = f(K, L, Co)$

Producto del conocimiento es una función de trabajo de conocimiento más capital más conocimiento:  $Q_{co} = f(L_c, K, Co)$

### **El conocimiento en las organizaciones**

El conocimiento es el recurso más valioso de las organizaciones modernas, ya que les permite ser innovadoras en productos, procesos y estructuras organizacionales para que sus productos tengan diferencias sostenibles y rentas extraordinarias por más tiempo.

El objetivo buscado es el mejor uso de la información, creación de nuevo conocimiento y su aplicación en la innovación.

En la administración del conocimiento intervienen

- Los procesos de la organización
- Los recursos humanos
- Las TICs

Cuanto mas se relacionan los tres componentes, más virtuoso es el proceso de administración del conocimiento.

## CAPITULO 2

### **LA INFORMACIÓN COMO RECURSO ESTRATEGICO**

Dato, información y conocimiento: Los datos no se convierten automáticamente en información, ni mucho menos en conocimiento. Los datos se transforman en información en tanto son interpretados por quien los recibe y adquieren significado. La información consiste en datos colocados en un contexto significativo y útil para un usuario final. Es decir, la información son los datos que tienen valor y el valor informativo depende del contexto. Mientras no se ubican los datos en el contexto apropiado no se convierten en información y si el contexto desaparece, también lo hace la información.

Por otro lado, casi toda la información es conocimiento y, por ende, mayor información implica necesariamente mayor conocimiento. Sin embargo existen diferencias entre información y conocimiento, describiendo la producción de conocimiento como un proceso complejo, que no necesariamente responde a un aumento de información.

#### **Teoría general de Sistemas**

Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados, de modo tal que producen como resultado algo superior y distinto a la simple agregación de los elementos.

Se plantean tres premisas fundamentales:

1. Cada sistema está incluido en un sistema mayor;
2. Los sistemas son abiertos. Se caracterizan por un proceso de cambio infinito con los otros sistemas.
3. Las funciones de un sistema dependen de su estructura.

#### **Los sistemas de información**

Los sistemas de información son un conjunto de partes interrelacionadas que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar las decisiones y el control de una organización. Los componentes de un sistema de información son:

- *Captura:* se refiere a la forma en que se realiza la toma de los datos, que es el insumo básico del proceso.
- *Procesamiento:* es el proceso de transformación del insumo (al cual pueden agregarse los datos almacenados) para obtener algo que tenga significado para los destinatarios del sistema.
- *Almacenamiento:* los datos captados o transformados pueden ser guardados en soportes de almacenamiento para su reutilización en procesamientos posteriores.
- *Distribución:* el resultado del procesamiento (la salida) se pone a disposición de quien lo requiere. Debe cumplirse en tiempo y forma con el fin de que sea de utilidad para la toma de las decisiones.

La interrelación de los componentes tiene como fin la toma de decisiones.

Los sistemas de información deben ser los sensores de los cambios y suministrar los nuevos cursos de acción que se adecuen a la nueva realidad, maximizando el cumplimiento de los objetivos de la organización.

Las TICs han potenciado de tal manera la capacidad, velocidad y masificación del procesamiento de los datos que es impensable visualizar los sistemas de información sin sus componentes (hardware, software, administración de datos y comunicaciones).

### **Las Tecnologías de la Información**

Mientras los sistemas de información existen para ayudar y encontrar los objetivos que tiene que llevar a cabo una organización, la tecnología informática facilita el logro de las metas organizacionales. El conjunto de sistemas de información con tecnología de la información permite mejorar el círculo virtuoso de la acumulación y mejoramiento del conocimiento organizacional.

Cuatro tipos de tecnologías referidas al hardware, al software, a las comunicaciones y a la administración de datos, son las que conforman la arquitectura de una organización.

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

Las tecnologías de la información del software se refieren a los distintos tipos de software, de base o sistemas operativos, lenguajes aplicativos, de administración y generación de aplicaciones, navegadores de Web (planillas de cálculo, procesadores de texto, etc.). El software es la lógica que permite el funcionamiento del hardware.

Las tecnologías de la información de redes de comunicaciones refiere a los medios, dispositivos y software necesarios para comunicaciones en modo local o a distancia, por cable o en forma inalámbrica, de dispositivos fijos o móviles, por medio de Internet o por redes privadas.

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

### **Los sistemas de información y su evolución en las organizaciones**

Una forma de caracterizar la evolución de las organizaciones en función del desarrollo de la cultura digital es a través del planteo de 3 estadios evolutivos del nivel de complejidad en la cultura de las TICs:

- Estadio 1: focalización en la generación de registros  
La tecnología de la información es usada para el registro y la automatización de procesos en el estado en que se encuentran.
- Estadio 2: análisis de la información.

Se reconoce el valor de la información en la toma de decisión en todos los niveles organizaciones. Se usa la tecnología para detectar problemas en los procesos. Se reconoce la información como un activo de la organización y por ese medio puede convertirse en un elemento generador de valor.

- Estadio 3: se caracteriza por el trabajo cooperativo y el desarrollo innovador.  
Se usa la tecnología para conducir el planeamiento estratégico en una organización y los sistemas de información son usados para llevar a cabo la estrategia organizacional. Existe clara percepción de los beneficios del trabajo cooperativo y de la gestión del conocimiento, y la tecnología de la información es colocada en el rol de facilitador. La organización ahora percibe el valor de uso de la información y la potencialidad de la misma. Participa del proceso de innovación y creatividad.

### **Los sistemas de información, los distintos tipos de decisiones, y los niveles de la organización**

La existencia de los SI se apoya en la toma de decisiones. Pero en una organización se toman distintos tipos de decisiones y de distintas características según el nivel en el cual se encuentra el decisor.

Las decisiones del nivel operativo (nivel inferior) son para llevar a cabo las tareas especificadas por las gerencias y las rutinas para concluir y utilizar recursos. Hay una mayor automatización de las tareas con el fin de que las operaciones sean controlables y eficientes. Los sistemas de información deben integrar sectores, "derrumbar muros", optimizar procesos y hacer que la información sea compartida.

Las decisiones de control de negocio (nivel medio) tienen por objetivo el seguimiento referido a la utilización eficiente y eficaz de los recursos y de las unidades operativas. Este tipo de decisiones requieren gran procesamiento de información de los sistemas operativos o de base, pero, además, de modelos de evaluación de distintos escenarios. Los sistemas son un apoyo para el decisor al proponer escenarios de alternativas distintas, donde el decisor humano elige en función a su criterio la más conveniente.

La toma de decisiones sobre la gestión del conocimiento tiene en cuenta, principalmente, la evaluación de las nuevas ideas para productos y servicios, la manera de comunicar nuevos conocimientos y distribuir información.

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

### **Impacto de la globalización y la red de redes**

La aparición y enorme crecimiento de la red de redes, Internet, el crecimiento espectacular de las industrias TICs, sumado al proceso de globalización, generan todo un nuevo contexto de negocios y un cambio muy fuerte en el método y su forma. Hacer negocios hoy requiere de un umbral de tecnología, que en algunos sectores, ya opera como una barrera de entrada.

Los sistemas de información dentro de este nuevo contexto potencian su rol como arma competitiva. La tecnología de la información tiende a la masificación y muchos de sus componentes se han convertido en verdaderos commodities.

Las economías de redes han producido cambios muy fuertes en las organizaciones. El comercio electrónico modificó la manera de vender y disminuyó los costos de transacción de todos los actores. Los costos de transacción hoy son mucho más bajos porque dispongo, en muchos casos, de la información en Internet y de comunicaciones muy rápidas.

### **La estrategia competitiva y los sistemas de información**

El modelo clásico de Porter presenta las cinco fuerzas competitivas que forman la estructura de competencia de una industria:

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

Las empresas para subsistir en sus negocios pueden desarrollar distintas estrategias básicas:

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

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

En el caso del liderazgo de costo, las TICs son una herramienta fundamental para la reducción de costos en los procesos de las firmas y de sus clientes y proveedores.

En el caso del desarrollo de alianzas, el uso de las TICs puede permitir crear vínculos virtuales u organizaciones virtuales, compartir sistemas o tener un alto grado de integración de los mismos. Como estrategia de crecimiento, las TICs permiten realizar economías de escala donde la replicación de modelos de gestión posibilita la mejor distribución de costos o ganancias de productividad cuando estos modelos se aplican a otras organizaciones (compradas o fusionadas).

En la estrategia por innovación, los sistemas de administración de conocimiento pueden ser facilitadores de la generación, transmisión y uso de nuevo conocimiento. Las TICs aportan la infraestructura para un clima propicio para la innovación a costos razonables y mejorando la velocidad de desarrollo e implementación.

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

La presencia de Internet ha afectado la estructura industrial en algunos sectores al permitir competir solamente por precios y permitir la entrada de nuevos competidores. Por otra parte, también ha reducido los niveles de utilidad ya que permite a los clientes realizar compras con mucha mayor cantidad de información sobre los ofertantes y aumentando su capacidad de negociación.

La tecnología por sí no genera valor estratégico, sino su uso dirigido a una estrategia de la organización. Por lo cual, la función estratégica no está aislada del resto de las funciones de la organización y de su capital intelectual. Las TICs no son algo separado de la organización de las firmas modernas, son parte integrante de las mismas.

### **La cadena de valor – El valor de la información en los productos y servicios**

El modelo de la cadena de valor de Porter muestra a la empresa como una serie de tareas o actividades básicas que van agregando valor al producto final. Las actividades pueden ser de dos tipos: actividades primarias o de apoyo. Las actividades primarias son las relacionadas con el abastecimiento, producción y distribución y son las necesarias para el desarrollo del producto o servicios objetivo de la organización. Las actividades de apoyo son las que proveen la infraestructura y soporte a las actividades primarias.

En los distintos eslabones de la cadena de valor se agregan al producto o a los servicios, componentes físicos, pero también componentes referidos al tratamiento y procesamiento de la información.

Otro aspecto relevante de la cadena de valor es que la misma se extiende fuera de los límites de las firmas, hacia los proveedores y los clientes. Las TICs son un instrumento de una potencia muy alta para mejorar los eslabones y encadenamientos de las relaciones de esta cadena de valor, ayudando a conseguir los objetivos de las firmas y sus aliados estratégicos. Es decir, son tomados como recursos para el apoyo de las estrategias competitivas de las empresas.

### **Los procesos de negocios y los sistemas de información**

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

Hoy la diferenciación entre las empresas con los mismos sistemas y similares procesos en el mismo mercado, estará dada por las competencias endógenas de las firmas (capacidad del recurso humano y capital intelectual) para aplicar nuevo conocimiento a los productos y servicios en el mercado en el cual compiten.

**Justificación económica de la inversión en sistemas de información – El impacto en el valor de los negocios**

El valor de una firma es su capacidad de generar rentabilidad sobre el capital invertido. Se crea valor cuando el retorno sobre la inversión es mayor al costo del capital.

Siguiendo el criterio de decisión de racionalidad económica, si voy a encarar un proyecto que incluye sistemas de información o tecnología de la información que generará una ventaja competitiva, lo debo emprender en la medida que los beneficios netos futuros a valores actuales sean superiores a la inversión inicial. Sin embargo, en muchos casos los proyectos de SI tienen beneficios de difícil cuantificación.

### **CAPITULO 3**

#### **EL ROL DEL PROFESIONAL DE CIENCIAS ECONOMICAS EN LAS TICs**

La actuación del profesional en Ciencias Económicas está relacionada con la aplicación de tecnologías de la información en las organizaciones, por ejemplo:

- Diseño e implementación de estructuras, sistemas y procesos administrativos y contables.
- Diseño e implementación de sistemas de información y decisión para el logro de los objetivos de la organización.
- Diseño e implementación de sistemas de control de gestión y auditoría.
- Auditoría de sistemas.
- Utilización de la información generada por los sistemas en sus actividades cotidianas.
- Gestión de las actividades de sistemas y tecnología informática.

También participan en proyectos de nuevos desarrollos de productos de software para mercados verticales y en actividades de comercialización e instalación.

Los licenciados de Economía y actuarios tienen un rol más de usuarios mientras que los contadores, licenciados en administración y licenciados en Sistemas de información tienen un rol más activo en cuanto a la definición e incorporación de sistemas en las organizaciones.

#### **Formación específica en Sistemas de Información**

El licenciado en sistemas debe estar capacitado para:

5. Mejorar los procesos organizacionales
6. Entender, gestionar y controlar los riesgos de las TICs
7. Explotar las oportunidades que ofrecen las innovaciones de la tecnología
8. Entender y resolver los requerimientos de información
9. Diseñar y gestionar la arquitectura corporativa
10. Identificar y evaluar alternativas de soluciones tecnológicas y fuentes de aprovisionamiento.
11. Asegurar los datos y la infraestructura.

La carrera de grado de la UBA de la licenciatura en Sistemas considera el perfil de graduado apto para:

- Evaluar las necesidades y problemas de las organizaciones en materia de tratamiento de la información, con la finalidad de diseñar e implantar sus sistemas de información y funciones de control interno y externo, de acuerdo a las particularidades del negocio.
- Planificar, dirigir y controlar el relevamiento, diseño y ejecución de los programas, así como la implantación de sistemas de información en las organizaciones.
- Dirigir y evaluar los estudios técnico-económicos y de factibilidad en proyectos de sistemas de información, procesamiento y comunicación de datos.
- Administrar los recursos tecnológicos informáticos para el logro de una adecuada gestión, que satisfaga las demandas de las organizaciones y sus estrategias a corto y largo plazo.
- Asesorar sobre la interpretación de la legislación correspondiente a la tecnología de la información, planificación, diseño, procesamiento y comunicación de datos, tanto para el ámbito público como el privado.
- Intervenir en equipos de enfoque interdisciplinario en proyectos de consultoría, auditoría informática, optimización de los procesos de TICs, entre otros, que requieran la integración profesional de los especialistas en sistemas con otras áreas del conocimiento.

### **Formación de Contadores Públicos y Licenciados en Administración**

La norma internacional de Educación IES 2, establece el contenido de conocimientos que deben adquirir:

- Conocimientos de contabilidad, finanzas y relacionados
- Conocimientos organizacionales y de negocios
- Conocimientos y competencias sobre tecnologías de la información
- Conocimientos generales en materia de TICs
- Competencia sobre control en TICs
- Competencias sobre uso de TICs
- Una de, o una mezcla de las competencias de los roles de director, evaluador o diseñador de sistemas de información.

En cuanto a la función de usuario de las tecnologías de la información será competencia:

- Aplicar adecuadas herramientas y sistemas de TICs para problemas de negocios y contabilidad.
- Demostrar una comprensión de los sistemas de negocios y contabilidad.
- Aplicar controles a sistemas personales.

La legislación argentina establece por la ley 20.488...

Artículo N° 13: elaboración e implantación de políticas, sistemas, métodos y procesamientos de trabajo administrativo-contable. Aplicación e implantación de sistemas de procesamiento de datos y otros métodos en los aspectos contables y financieros del proceso de información gerencial

Artículo N° 14: se requerirá del título de licenciado en administración o equivalente:

- Para todo dictamen destinado a ser presentado ante autoridades judiciales. Administrativas o a hacer fe pública en materia de dirección y administración para el asesoramiento en:
- La elaboración e implantación de políticas, sistemas, métodos y procedimientos de administración, finanzas, comercialización, presupuestos, costos y administración de personal
- La definición y descripción de la estructura y funciones de la organización
- La aplicación e implantación de sistemas de procesamiento de datos y otros métodos en el proceso de información gerencial.

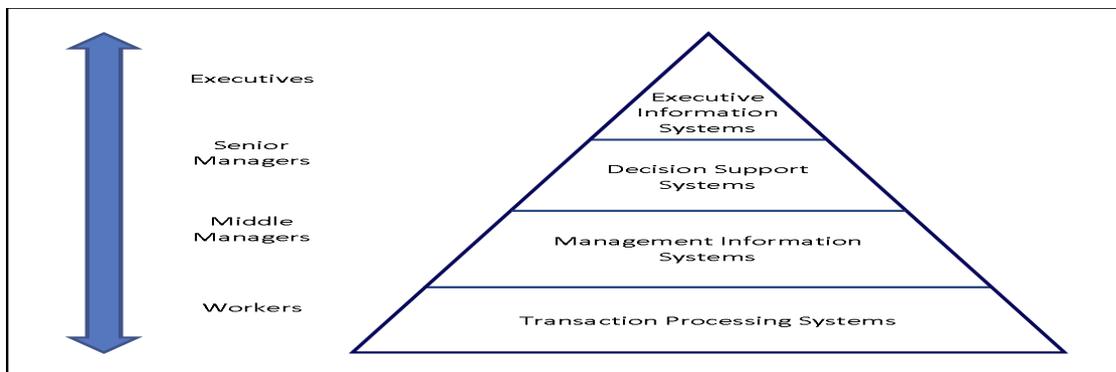
## CAPITULO 4

### CLASIFICACION TRADICIONAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

#### Sistemas según niveles de la organización

- **Administración operativa:** Se encarga del seguimiento de las tareas diarias, es decir, va a seguir lo operativo de las tareas. Por ejemplo, los directivos operativos y los miembros de los equipos auto-dirigidos desarrollan planes de corto plazo. Dirigen el uso de los recursos y el desempeño de las tareas de acuerdo con los procedimientos y dentro de los presupuestos y programas que se establecen para los equipos y grupos de trabajo de la organización. Su estructura de decisión es “estructurada”.
- **Administración táctica:** Está compuesto por administradores de unidades de negocio y por profesionales de negocios en equipos auto-dirigidos. Es el nivel donde se desarrollan planes, programas y presupuestos de corto y mediano plazo. Además, especifican las políticas, procedimientos y objetivos de negocio para las subunidades de la empresa que dependen de ellos. También distribuyen los recursos y supervisan el rendimiento de sus subunidades organizacionales. Su estructura de decisión es “semi estructurada”.
- **Administración estratégica:** Apoya el planeamiento a largo plazo. Es el más alto nivel organizativo donde se desarrollan metas, políticas y objetivos generales como parte de un proceso de planificación estratégica. También se supervisa el rendimiento estratégico de la organización y su dirección general en un ambiente de negocios competitivos. Su estructura de decisión es “no estructurada”.

La primera clasificación se basa en la jerarquía de una organización y se llamó el modelo de la pirámide. Según la función a la que vayan destinados o el tipo de usuario final del mismo, los SI pueden clasificarse en:



#### Sistema para la administración operativa

**Sistema de procesamiento de transacciones (TPS):** Son el primer tipo de sistemas de información que se implanta en una organización apoyando a las tareas operativas de la misma. Procesan voluminosas entradas de información, así como generan considerable cantidad de reportes y salidas de los datos procesados.

### Sistemas para la administración táctica o nivel gerencial

Sistemas de información para la administración (MIS): Su función es brindar información para la planificación y el control, resumiendo operaciones básicas, respondiendo, en algunos casos, a requerimientos estructurados con información periódica de rutina para la planificación y el control.

Sistemas para el soporte de decisiones (DSS): Su función es brindar información para la toma de decisiones que no pueden anticiparse, basándose tanto en información interna como externa de la organización, y utilizando herramientas analíticas y de modelación. Están diseñados para dar respuesta inmediata, proveyendo capacidad analítica ante decisiones no estructuradas.

### Sistemas para la administración estratégica

Sistemas de información ejecutiva (EIS): Herramienta orientada a usuarios de nivel gerencial, que permite monitorizar el estado de las variables de un área o unidad de la empresa a partir de información interna y externa a la misma. Es en este nivel cuando los sistemas de información manejan información estratégica para las empresas.

Estos sistemas de información no surgieron simultáneamente en el mercado; los primeros en aparecer fueron los TPS, en la década de los 60, sin embargo, con el tiempo, otros sistemas de información comenzaron a evolucionar. Los primeros proporcionan información a los siguientes a medida que aumenta la escala organizacional.

Estos sistemas pueden integrarse a todos los niveles de la organización y a todas sus áreas funcionales, utilizando en forma simultánea múltiples herramientas avanzadas para la toma de decisiones. Cuando se logran integrar todos estos conceptos estamos frente a lo que se denomina sistemas de inteligencia de negocios (BI, Business Intelligence).

### **Sistemas según las funciones organizativas**

Otra clasificación de sistemas de información habitual es la que se basa en los diferentes conjuntos de funciones que, en mayor o en menor medida, poseen casi todos los tipos de organizaciones administrativas.

Por ejemplo, una de las clasificaciones frecuentes de estos sistemas funcionales abarca a:

#### Sistemas de marketing y ventas

- Sistemas de información de marketing y ventas a nivel operativo (TPS)
  - Gestión de marketing directo o mercadotecnia orientada: algunas empresas, incluso algunas pequeñas, utilizan aplicaciones de tecnología de la información para hacer promociones de sus productos y servicios.
  - Automatización de la fuerza de venta: es el equipamiento y conectividad directa entre los vendedores y representantes comerciales con los sistemas de información de la empresa mediante computadoras portátiles.
  - Procesamiento de pedidos de clientes.
  - Control, autorización y seguimiento de pedidos.
  - Control de pedidos pendientes de aprobación.

- Determinación de condiciones logísticas de entrega.
- Factura electrónica.
- Cálculos de comisiones por ventas.
- Gestión de cobranza y de posventa.
  
- Sistemas de información de marketing y ventas para la administración (MIS)
  - Investigación de mercado: la mayoría de las empresas necesitan promocionar sus productos o servicios para poder colocarlos en el mercado.
  - Seguimiento de vendedores.
  - Seguimiento de campañas de promoción.
  - Control de devoluciones.
  - Determinación de stock disponible para la venta: no siempre el stock físico de productos terminados coincide con las existencias disponibles para la venta.
  
- Sistemas de información de marketing y ventas para el soporte de decisiones (DSS)
  - Análisis por territorio de ventas.
  - Determinación de precio de ventas.
  - Fijación de políticas de descuento por cantidad o por financiación.
  - Planificación de logística de entrega.
  - Estimación de costos de campañas publicitarias.
  - Análisis de segmentación de mercado por áreas geográficas, por canales de distribución o por otros criterios.
  
- Sistemas de marketing y ventas a nivel estratégico (EIS).
  - Tablero de control de indicadores comerciales.

### Sistemas de manufactura y producción

- Sistemas de manufactura y producción a nivel operativo (TPS)

Estos sistemas reúnen distintas aplicaciones para planificar, analizar y controlar la transformación de materia prima en productos terminados. Estas aplicaciones se agrupan en dos tipos de sistemas:

  - Sistemas de planeación de recursos de materiales (MRP, Material Requirements Planning): su objetivo era dar respuesta a las preguntas de cuánto y cuándo pedir los materiales que necesita una empresa para cumplir con un plan de producción.

- Sistemas de programación de la producción (MRS, Master Production Scheduling): estos sistemas están orientados a planificar las capacidades de producción de una empresa identificando sus centros de trabajo y definiendo para cada uno de ellos la disponibilidad de sus recursos.

- Sistemas de manufactura y producción a nivel administrativo (MIS)

Algunas de las funciones que como mínimo debería disponer una organización productiva en este tipo de sistemas son: Control de inventarios, de rotación de productos, de costos de producción, de maquinas, y de procesos.

- Sistemas de manufactura y producción para el soporte de decisiones (DSS)

Algunas de las funciones de este tipo de sistemas son: Diseño asistido por computador, simulación y prototipos de productos, diagramación de la producción, pronósticos de producción, planeación de requerimientos de materiales, planeación de capacidad de planta, programación de producción mínima, ingeniería asistida por computadora y planeación de procesos asistida por computadora.

- Sistemas de manufactura y producción a nivel estratégico (EIS)

Deben poseer como mínimo funciones para el nivel estratégico de la organización, como por ejemplo; planificación de amortización y recambio de maquinaria y evaluación de costos de producción por diferentes métodos productivos.

### Sistemas de contabilidad

- Sistemas contables a nivel operativo (TPS)

- Registro de cuentas contables
- Registro de movimientos contables
- Contabilidad multiejercicios
- Contabilidad multimonetaria
- Tratamiento de cierres contables
- Generación de informes contables
- Contabilidad multiempresa
- Contabilidad presupuestaria integrada
- Administración de activos

- Sistemas contables a nivel administrativo (MIS)

- Control de contabilidad presupuestaria: un sistema de contabilidad también puede proveer una función de control a nivel de los saldos de cuentas contables. Así, se pueden generar informes de excepción que verifiquen los saldos alcanzados por las diferentes partidas y los eventuales valores de desvíos en un periodo determinado.

- Contabilidad por centros de responsabilidad: algunos sistemas contables tienen incorporada la posibilidad de “apropiar” movimientos, saldos y/o cuentas, unidad o individuo al cual se le ha asignado la responsabilidad patrimonial por tales conceptos.
- Sistemas contables para el soporte de decisiones (DSS).
  - Análisis de costos: el sistema puede establecer determinados análisis de costos por productos o servicios, que pueden estar analizados por áreas, por zona geográfica o por líneas de producción.
- Sistemas contables a nivel estratégico (EIS).
  - Análisis de indicadores contables: los sistemas de info. contable pueden determinar y analizar los distintos ratios o indicadores patrimoniales, económicos y financieros.

### Sistemas de finanzas

- Sistemas de finanzas a nivel operativo (TPS)

Algunas de las funciones de un sistema de estas características pueden ser, por ejemplo: registro de movimiento de fondos por cobranzas y pagos de distinta índole; reposición y liquidación de fondos fijos; administración de valores de terceros; gestión de valores y cheques en garantía; administración global de tarjetas de crédito y débito; liquidaciones de pagos de tesorería; determinación de saldos y estados de movimientos de fondos; identificación de valores y doc con el seguimiento de distintos estados; proyección de cobranzas y de pagos; liquidación de impuestos a los ing. brutos; y conciliaciones bancarias.

- Sistemas de finanzas a nivel administrativo (MIS)
  - Análisis de flujo de fondos.
  - Presupuesto de caja o proyección de saldo en bancos según fechas de acreditación estimadas.
  - Administración de presupuestos financieros con la posibilidad de incluir movimientos estimados.
- Sistemas de finanzas para el soporte de decisiones (DSS)
  - Análisis de costo de financiamiento.
  - Sistema de administración del flujo de efectivo.
  - Evaluación para el otorgamiento de crédito.
- Sistemas de finanzas a nivel estratégico (EIS)
  - Plan de financiamiento de proyectos de inversión donde se analiza el retorno de las inversiones (ROI) a mediano y largo plazo.

- Análisis financieros a corto, mediano y largo plazo integrado en las herramientas de tablero de control o de comando.

- Análisis de indicadores financieros.

### Sistemas de recursos humanos

- Sistemas de información de recursos humanos a nivel operativo (TPS)
  - Búsqueda y reclutamiento de personal: este modulo esta diseñado para contener toda la información respecto de las demandas de recursos humanos a cubrir en la organización, puede ser desarrollada internamente en la organización o puede ser encargada a otra empresa dedicada a la búsqueda de personal.
  - Selección y administración de postulantes: Permite el registro de toda la información referida a la evaluación de los postulantes, el estado en que se encuentra el proceso de incorporación y el registro de los resultados de dicha evaluación.
  - Administración de empleados: el objetivo de este modulo es registrar toda la información relativa al personal durante su desempeño en la organización. Dentro de la información que se puede almacenar de cada empleado, nos encontramos con los datos personales, familiares, capacitación, antecedentes laborales, embargos, etc.
  - Evaluación de desempeño y desarrollo de carrera: por medio de este modulo se pueden fijar objetivos, tanto de desempeño como de capacitación (individual o grupal), valorar el rendimiento del personal, ver la evolución de cada empleado y sus posibilidades de crecimiento con el correr del tiempo.
  - Capacitación: por un lado se puede contar con su sistema para la administración de la capacitación, pero también se puede utilizar tecnología de la información para realizar el proceso de aprendizaje.
  - Administración de compensaciones y prestaciones.
  - Liquidaciones: los sistemas de información permiten el cálculo de los pagos mensuales, semanales o por hora, de acuerdo con la modalidad de retribución de cada tipo de contratación. Este modulo finaliza con la emisión de informes y la correspondiente registracion contable.
  - Medicina Laboral: permite el registro de la solicitud de exámenes médicos, las solicitudes de visitas medicas a domicilio, investigación de accidentes laborales, etc.
  - Generación de información para organismos de control y emisión de reportes.
  - Explotación y exportación de datos: este es un modulo que posee herramientas de consulta ad hoc no definidas previamente, generación y transferencias de archivos, análisis y publicaciones de información en la Web, administración de distintas comunicaciones por múltiples medios.

- Sistemas de información de recursos humanos a nivel administrativo (MIS)
  - Planificación de reemplazos de personal.
  - Análisis de políticas de reemplazo.
  - Soporte al proceso de evaluación del personal.
  
- Sistemas de información de recursos humanos para el soporte de decisiones (DSS)
  - Análisis de costo de contratos.
  - Simulación de liquidaciones de remuneraciones.
  - Simulación del costo de desvinculación.
  
- Sistemas de información de recursos humanos a nivel estratégico (EIS)
  - Planeación de recursos humanos.
  - Tablero de control de índices de eficiencia de personal.
  - Informes por excepción de cumplimiento de regímenes laborales.
  - Costos de los recursos humanos por modalidad de contratación.
  - Simulación y proyección de costo de mano de obra.
  - Resultados de evaluación de desempeño por áreas organizativas.
  - Definición de estructuras organizativas.

## CAPITULO 5

### **LA INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION**

Integración de sistemas de información es la capacidad que tienen los mismos de presentar una visión general, homogénea, y única de los distintos aspectos que describen a una organización.

En un extremo encontramos a los sistemas personales o individuales que realizan las funciones para los cuales fueron diseñados, pero sin nivel alguno de integración. No tienen previsto importar o exportar datos, es decir, se desempeñan en forma autónoma.

Por otro lado también existen sistemas cuyo objetivo es lograr la integración de otras aplicaciones posibilitando que sistemas autónomos que no fueron diseñados para compartir información, se desempeñen en forma coordinada integrando los datos de diferentes aplicaciones.

Estas aplicaciones de integración empresarial (EAI enterprise aplicación integración) proporcionan un software intermediario (middleware) que realiza la conversión y coordinación de datos, comunicación entre sistemas y servicios de mensajes así como el acceso a las interfaces de las aplicaciones vinculadas.

Este tipo de soluciones es usada por muchas empresas de auditoría para acceder a los sistemas operativos de sus clientes.

Es a través de este tipo de sistemas de interfaces que se pueden implementar las aplicaciones basadas en distintas plataformas tecnológicas (por ej. Dispositivos inalámbricos que vinculan datos entre una plataforma móvil y los sistemas centrales.

Por último existen sistemas de información altamente integrados, que integran sin necesidad de intermediación alguna, la totalidad de las funciones que los componen y posibilitan la comunicación con otros sistemas.

La integración de los sistemas se puede dar desde tres puntos de vista diferentes:

- Sistemas integrados funcionalmente: integran en una única solución todos los procesos funcionales de distintas áreas y niveles organizativos.
- Sistemas integrados para la toma de decisiones: integrados en una única aplicación distintas herramientas para la toma de decisiones.
- Sistemas para la integración de RRHH: agrupa los recursos, herramientas y aplicaciones destinados a lograr una integración de los RRHH

## **Integración Funcional**

Los sistemas de información, tal como se desarrollaron hasta la década de los 90 y tal como han sido presentados hasta ahora, tuvieron como objetivo resolver problemas o efectuar mejoras "funcionales" de las organizaciones. Es por ello que siguiendo ese enfoque funcional, el diseño de los sistemas de información se convirtió en causa y efecto de niveles de fragmentación de procesos cada vez mayores.

La paulatina incorporación de la informática en las empresas empezó a dar soporte a cada uno de estos departamentos y áreas funcionales en forma separada, reforzando la fragmentación ya existente.

Pero esta forma de desarrollar e implementar sistemas, donde cada departamento se centra en la función que tiene asignada, hace perder la visión global de las actividades de toda la organización. La separación entre las distintas funciones suele dificultar la comunicación entre los departamentos y el flujo de actividades que deben realizarse.

Las organizaciones deben ser repensadas en términos de procesos y hoy nos encontramos todavía con muchos sistemas de información que están en conflicto con los objetivos generales del negocio y que atentan contra la visión compartida que toda organización debe tener de sí misma.

Sin embargo, la integración de muchas tareas y procesos traen a las organizaciones gran cantidad de inconvenientes. Muchas veces ni siquiera pueden ser previstos, por lo cual muchas empresas prefieren utilizar aplicaciones ya integradas adaptándose a las soluciones propuestas en vez de experimentar soluciones propias dichos inconvenientes.

Así surgen las aplicaciones altamente integradas que proveen distintos modelos resueltos de integración funcional que asisten a las organizaciones en sus diferentes niveles que, actualmente, se conocen en el mercado como:

- Sistema de planificación de recursos empresariales - ERP
- Sistemas de administración de relaciones de clientes - CRM
- Sistema de cadena de abastecimiento - SCM

### **ERP – Enterprise Resources Planning**

Son software prefabricado e integrado, cuya finalidad es colaborar con los sistemas de información en las organizaciones, típicamente compuesto por un conjunto amplio de subsistemas estándar y que son susceptibles de ser adaptados a las necesidades específicas de cada organización.

Tienen como objetivo integrar todas las funciones operativas de una organización.

Los datos generados por las funciones de un sector se reflejan en la base de datos compartida con el resto de las funciones y sectores. Esto permite una visión en tiempo real del funcionamiento de toda la organización.

Estos sistemas son desarrollados en base a patrones o criterios obtenidos de las mejores prácticas de las empresas que los han utilizado. Patrones diseñados para maximizar la eficiencia y minimizar la personalización.

La implementación de un sistema ERP implica un proceso de reingeniería que se trata de una readaptación recíproca entre los procesos de la organización y la propuesta que para los mismos la flexibilidad del sistema posibilite.

Los motivos para adoptar sistemas ERP frecuentemente no son tecnológicos sino oportunidades de negocio. Por ejemplo:

- Modificación del modelo operativo de la organización
- Cambios profundos en la estructura organizativa
- Modificación de los canales de comercialización
- Tercerización de servicios críticos
- Integración de operaciones dispersas
- Consolidación de distintas empresas
- Cambios sustanciales en la plataforma tecnológica
- Incorporación de comercio electrónico
- Transformación en la orientación de negocios de la organización

Experiencias de ERP en Argentina: en el mercado de sistemas de gestión en Argentina, se destacan, el SAP con el 37 % del total del mercado, y el TANGO con el 15,7 %

Los ERP son sistemas modulares con lo cual una organización puede adaptar algunos módulos pero no otros. Cada módulo realiza funciones pero integra sus datos mediante una base de datos única y compartida para todas las funciones de los distintos módulos.

Cada sistema ERP permite cierto grado de personalización para posibilitar algunos ajustes a la forma particular de funcionamiento de cada organización. Esta personalización se logra por medio de parámetros con los cuales se regula el funcionamiento general de la aplicación y se logra cierta flexibilidad.

Los parámetros de un sistema son tratados como datos dentro del sistema, es decir, que se pueden modificar como cualquier otro dato por quien este autorizado.

Cuanto mayor sea la flexibilidad del sistema, mayor será la tarea, complejidad y tiempo necesario para iniciar esa puesta en marcha. El grado de adecuación del ERP a necesidades u oportunidades cambiantes estará condicionado por la cantidad de parámetros y el conocimiento que haya adquirido la organización sobre el uso de los mismos.

A las funciones de estos sistemas, a veces, se les integra una "pista de auditoría" transaccional de forma tal que queden registrados los usuarios que accedieron a registrar, modificar, o consultar los datos disponibles de cada función.

Los ERP son generalmente multiplataformas, multiempresas, multimonedas, multilenguajes, y multipaises.

## CRM – Customer Relationship Management

Estos sistemas son una combinación de procesos de negocios y tecnología que pretende comprender las múltiples facetas de las necesidades de los clientes y presentar esa visión de una manera integrada. Esto solo se logra creando una infraestructura que integre la totalidad de la información de ventas, marketing, atención al cliente e investigación de mercado. Estos sistemas están destinados a cambiar el concepto de relaciones con los clientes, teniendo una visión integrada y única de los clientes, ya sean actuales o potenciales.

Los incentivos para clientes como los programas de lealtad de "viajero frecuente" y los cupones de "compre x cantidad y obtenga algo gratis" ya no son suficientes.

Los sistemas CRM tienen 3 objetivos:

- Tener una visión integrada y única de los clientes pudiendo emplear distintas herramientas para su análisis.
- Gestionar las relaciones con los clientes de una manera única independientemente de cómo fue contactado
- Mejora de la eficacia y eficiencia de los procesos implicados en las relaciones con los clientes.

Uno de los logros de los sistemas CRM es hacer que la visión, gestión, y análisis de rentabilidad de los clientes se independice del canal con el cual se contacten con la organización.

En un mundo donde los productos son cada vez más similares, la estrategia que triunfe será la que comprenda que la atención que se proporciona a los clientes es el factor decisivo para atraerlos y mantenerlos. Lo que se intenta es fidelizar y fortalecer las relaciones con el cliente.

Para alcanzar el éxito en la puesta en marcha de este tipo de solución se deben tener en cuenta:

- Estrategia: la implantación de herramientas CRM debe estar alineada con la estrategia corporativa y ser coherente con las necesidades tácticas y operativas de la misma.
- Personas: la tecnología no es suficiente. Al final los resultados se obtendrán con el correcto uso que hagan de ella las personas. Se debe buscar el enfoque a los clientes por parte de todos sus integrantes. La cultura, la formación y comunicación interna son las herramientas clave.
- Procesos: es necesaria la redefinición de todas las actividades relacionadas con los clientes, de modo de lograr procesos más eficientes y alineados con la estrategia que redefina.
- Tecnología: en cada caso será diferente, en función de las distintas estrategias, necesidades y recursos.

### Aplicaciones Informáticas de CRM

- Aplicaciones CRM operativas: aumentan la capacidad de los empleados al proporcionarles ambientes de trabajo basados en roles. Permiten la integración perfecta de la totalidad de los datos disponibles en tiempo real, al tiempo que se sincronizan las interacciones con el cliente a través de todos los canales de contacto disponibles con los mismos.

- Aplic. CRM analíticas: ayudan a comprender lo que quieren los clientes, prever su comportamiento, adquirir nuevos clientes y a retener los ya existentes.
- Aplic. CRM cooperativas: Estas aplicaciones ayudan a trabajar mas estrechamente con los clientes, posibilitando que los mismos interactuen directamente con los datos que la organización ha puesto a su disposición.

### SCM – Supply Chain Management

La cadena de abastecimiento consiste en todas las actividades vinculadas con los flujos y transformación de los productos, desde las materias primeras hasta el producto terminado entregado al cliente final, los servicios e informaciones asociados a estas actividades.

La cadena de abastecimiento enlaza a proveedores, plantas de fabricación intermedia, procesos de elaboración mercaderizados, centros de distribución, tiendas de venta minoristas, etc. Las materias primas, la información y los pagos fluyen en ambas direcciones a través de todos los eslabones de la cadena de abastecimiento.

- Flujos de materiales
- Flujos de información
- Flujos financieros

Las organizaciones comprenden que entre más eficaces sean las relaciones con sus socios, mayor es la ventaja competitiva que pueden tener sobre sus competidores. La competencia entre productores se convierte de esta manera en una competencia entre cadenas de abastecimiento.

“Flujo ascendente” de la cadena de suministro se conforma entonces por proveedores primarios, secundarios y terciarios, y los procesos de cada uno de ellos para manejar las relaciones entre si.

“Flujo descendente” que incluye a las organizaciones y procesos necesarios para entregar los productos terminados a los clientes finales donde cada uno de ellos se encuentre.

Aun en las cadenas de abastecimiento sin inconvenientes, los minoristas van a tratar de maximizar sus beneficios acortando el periodo de reposición de sus productos, reduciendo así el costo de sus Stocks. Por otro lado, los productores maximizan sus beneficios con ciclos de producción mucho más largos, obteniendo ventajas en las economías de escala. Para manejar la conciliación entre ambos esquemas las compañías crean depósitos con existencias en la cadena de abastecimiento.

Los socios comerciales de una cadena aplican diversas estrategias; como la fijación de precios de promoción, descuento por volúmenes de compras y de diversificación de producto, para obligar a los otros integrantes de la cadena a mantener stocks adicionales o a soportar el costo de los mismos.

Un grupo de procesos fragmentado, y con fines específicos se transforma en un sistema coherente capaz de ofrecer valor al cliente. Se logra, mediante esta integración, minimizar el costo total del proceso desde el pedido hasta la entrega; reduciendo costos de inventario, transporte y manejo.

Si estos datos se utilizan en conjunto con el software adecuado de optimización de reposición, pueden resolverse las necesidades de reabastecimiento proyectadas y proporcionar la información sobre planeación de la producción que requieren los productores.

Todos estos sistemas generalmente se integran por distintos módulos que se pueden utilizar en forma independiente o asociada, e involucran a distintos sectores internos:

- Modulo de compromiso de pedido
- Modulo de programación avanzada y planeación de la manufactura
- Modulo de planeación de la demanda
- Modulo de planeación de l distribución
- Modulo de planeación de transporte

Para administrar y posibilitar la integración entre varios participantes de la cadena de abastecimiento, las organizaciones tienen que instalar aplicaciones empresariales a gran escala que cumplan con los requerimientos de planificación y ejecución en colaboración.

### **Integración para la toma de decisiones**

Para la organización contar con muchos datos no significa disponer de buena información. Las organizaciones deberán usar técnicas para agregar y seleccionar los datos mas adecuados para cada decisión que se debe tomar.

### **Sistema de inteligencia de negocios**

Las empresas que adoptan estas herramientas "le dieron gran importancia a lograr que todos en la organización entendieran la estrategia y se condujeran en el día a día del negocio de manera tal que contribuyeran al éxito de dicha estrategia".

Proveedores de este tipo de soluciones: proveedores de nicho, empresas que se dedican a desarrollar este tipo de herramientas (Micro Strategy, Software and Services – SAS-, Business Objects y Cognos, entre otros); y empresas proveedoras de sistemas transaccionales integrados (ERPs, cmo los de Microsoft, SAP, ORACLE) o no integrados (Sistemas contables, sistemas de hs, etc.) que agregan estas funcionalidades a sus aplicaciones.

- Fuentes de datos: Proviene de una o más bases de datos operacionales, algunas veces externas a la empresa e incluso datos internos que no han sido sistematizados por otras aplicaciones.
- Extracción, transformación y carga o consolidación: Describe los procesos empleados para acceder y copiar los datos de las distintas fuentes de datos. Luego procede a su transformación. Por último, los datos deben

cargarse al repositorio desde el cual serán utilizados, conforme a la frecuencia y oportunidad definida para su actualización.

- Data Warehouse: Los datos ya transformados de las fuentes originarias quedan consolidados en una sola base de datos, llamada Data Warehouse. Esta contiene la información que muestra el estado de una organización en puntos regulares de tiempo “Colección de datos orientados a temas, integrados, no volátiles y variantes en el tiempo, organizados para soportar necesidades empresariales”. Se organiza alrededor de los temas principales de la empresa. Además, estos mantienen los datos históricos, almacenando los valores de los datos a través del tiempo. Estos se estructuran de diferentes formas, siendo la más frecuente los cubos.

Cubos: Para mejorar la eficiencia y minimizar el tiempo de respuesta en el uso de altos volúmenes de datos contenidos en un Data Warehouse, se estructuran de diferentes formas. Los más frecuentes son los multidimensionales. Estos incluyen datos consolidados y datos agregados (información pre calculada), así como controles para proteger el acceso a la información. Sus ventajas son una mayor rapidez de respuesta y menores requerimientos de almacenamiento físico.

- Herramientas de usuario final: Todas las aplicaciones se pueden clasificar en siete categorías:
  - Reportes estáticos y en vivo: los 1ros proveen una mirada de la información en una forma predeterminada. Los 2dos permiten al usuario manipular la información interactivamente y profundizar en los niveles de información.
  - Análisis multidimensional/OLAP: el procesamiento analítico en línea (OLAP) es la herramienta que el usuario puede utilizar para tener acceso directo a las estructuras que contienen datos, generalmente cubos multidimensionales, mediante software analítico. De esta manera, se tiene acceso a grandes volúmenes de datos y se logra máxima flexibilidad cuando se realizan análisis multidimensionales.
  - Tablero de control o comando y cuadro de mando integral: el objetivo es evaluar el desempeño de la organización con indicadores financieros y de gestión. Privilegian la accesibilidad de los datos que permitan describir situaciones significativas para quienes lo consultan. También brindan la posibilidad de profundizar el análisis.
  - Presupuestos y predicciones: La elaboración de presupuestos basada en BI ofrece varias ventajas como la posibilidad de realizar múltiples predicciones basadas en distintas cantidad de variables y supuestos, así como incorporar escenarios alternativos. Son posibles por la capacidad de los DW de mantener datos históricos.
  - Minería de Datos (Data Mining): consiste en un conjunto de técnicas con capacidad de extraer relaciones ocultas y efectuar predicciones en grandes bases de datos. Con el uso de algoritmos de búsquedas y técnicas estadísticas se pueden descubrir patrones y predecir tendencias así como correlaciones ocultas. Esta herramienta es la que está más íntimamente relacionada a la capacidad

de generación de conocimiento, por eso a veces se lo vincula con el KWS (Knowledge Management Systems), aunque éste involucra un concepto más amplio.

- Alertas y Distribución: cuando los datos por analizar se salen de los estándares, los agentes de software toman nota y actúan de inmediato.
- Proceso de entrada: estas aplicaciones son las herramientas por las cuales se puede acceder a la información sin intervención humana entre procesos. Son más rápidos, con mayor seguridad y más económicos.

### Sistemas referenciados geográficamente (SIG o GIS)

Un SIG es un sistema compuesto de un conjunto de procedimientos usados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar datos geográficamente referenciados, es decir, objetos con una ubicación definida sobre la superficie terrestre bajo un sistema convencional de coordenadas.

La representación primaria de los datos en un SIG está basada en algunos tipos de objetos universales que se refieren al punto, línea y área. Los objetos se agrupan de acuerdo a características comunes y forman categorías o capas.

La información geográfica con la cual se trabaja en los SIG puede encontrarse en dos formatos: raster (cuando se digitaliza un mapa) y vectorial (se representa por medio de segmentos orientados de rectas o vectores)

### Sistemas para la Integración de Recursos Humanos

Su razón de ser es mejorar la comunicación y coordinación de los miembros de una organización logrando que los mismos trabajen en forma mas integrada en forma independiente a la función que c/uno de ellos realiza y al nivel que se encuentre en la pirámide organizacional. Su objetivo es la integración de los RH. Por Ej.: el correo electrónico o un sistema de portal institucional. Es decir que estos casos el tipo de decisión a ser tomada no condiciona a la información suministrada por estos temas, pero sin lugar a dudas ellos prestan un apoyo fundamental a mejorar la eficiencia y efectividad del grupo de personas que integran a toda la organización. Por Ej. Sistemas de Workflow, GDSS, OAS, KWS.

- Sistemas para administración del flujo de trabajo  
Estos sistemas permiten diseñar, implementar y controlar los flujos de trabajo y el procesamiento de documentación dentro de una organización. Permiten resolver los procesos administrativos siendo sensibles a urgencias, montos, solicitantes y excepciones documentándolas y facilitando su control. También son útiles para ordenar las tareas operativas.
- Sistemas de colaboración empresarial (ECS) y sistemas de colaboración de grupos de trabajo (GDSS)  
Los sistemas de colaboración empresarial son sistemas de información que propician la comunicación, coordinación y colaboración entre los miembros del grupo de trabajo. Su objetivo es hacer que el trabajo conjunto sea más fácil y efectivo, ayudando: comunicar, compartiendo información entre unos y otros;

coordinar esfuerzos del trabajo individual y de uso de recursos; colaborar, trabajando juntos cooperativamente en proyectos y tareas.

- Sistemas de gestión documental (DMS)

Una aplicación de gestión documental permite relacionar documentos entre sí y darles una semántica común. También posibilitan la búsqueda de información dentro de todos los documentos y es capaz de ofrecer la información sobre documentos relacionados. Por eso se dice que este tipo de sistemas provee una base operativa de colaboración orientada a un contexto operacional.

- Sistemas de gestión de procesos de negocio (BPMS)

Es una metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos. Comprende cuatro etapas: Modelización, Ejecución, Monitorización y Optimización. Se puede pensar a estos sistemas como una integración de los Sistemas de Administración de Flujo de Trabajo con herramientas de gestión documental, e incluso a veces con funciones de los sistemas de colaboración de trabajo en grupo.

- Sistemas de automatización de oficinas (OAS)

Son las herramientas destinadas a ayudar al trabajo diario del personal administrativo de una organización. Por Ej.: Microsoft Office (procesadores de texto, hojas de cálculo, etc.; agrupadas en un paquete de software para facilitar su distribución e instalación. Estos sistemas son de uso genérico y son habitualmente utilizados por la mayoría del personal administrativo de una organización.

- Sistemas de administración del conocimiento (KWS)

Es la administración de activos intangibles que generan valor para la organización. Tiene que ver con procesos relacionados de una u otra forma con la captación, estructuración y transmisión de conocimiento. Tiene en el aprendizaje organizacional su principal herramienta. La gestión documental es una de las herramientas en la que se apoya la gestión del conocimiento, pero también lo son los sistemas de trabajo en grupo (GroupWare), las Intranets, los portales corporativos, etc. La administración del conocimiento es una disciplina administrativa y empresarial con foco en los valores intelectuales de la empresa. Los KWS incluyen dos procesos de conocimiento: el explícito (puede estar representado en bases de datos) y el tácito (es incapturable, x Ej. talento, criterio, etc.)

## CAPITULO 6

### **COMERCIO ELECTRÓNICO Y NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO**

#### **Sistemas de comercio electrónico**

Comercio electrónico es cuando se utiliza internet como recurso o soporte esencial para efectuar operaciones. Laudon enumeró una serie de factores por los cuales el comercio electrónico es algo muy distinto a lo conocido hasta ahora:

- Ubicuidad: se puede realizar en cualquier lugar y momento.
- Alcance Global
- Estándares Universales: reduce costos de entrada al mercado de los vendedores y también los costos de la búsqueda de productos y servicios por los consumidores.
- Riqueza Informativa: permite que mensajes ricos en contenido visual, auditivo e informativo lleguen a una enorme y creciente cantidad de personas.
- Interactividad: permite a un vendedor involucrar a un consumidor como si se comunicara con él frente a frente, con la diferencia que puede hacerlo a escala masiva y en forma global.
- Densidad de la información: incrementa ampliamente la información disponible en el mercado. Se reducen los costos de recopilación, almacenamiento, procesamiento y comunicación de toda la información del mercado. Existe mayor transparencia de precios, costos y oferta de mercado. Los comerciantes también ven reducidos sus costos para obtener información de sus clientes reales y potenciales.
- Personalización de mensajes, productos y servicios: permite a los vendedores personalizar los mensajes de marketing para individuos específicos ajustando cada mensaje de acuerdo a los intereses de cada consumidor potencial. También se pueden personalizar productos y servicios para cada preferencia de los consumidores y se acumula mucha información del comportamiento del consumidor en sus transacciones anteriores.

Internet reduce la asimetría de la información entre las partes de una operación. Los mercados digitales muchas veces ayudan a evitar intermediarios como los distribuidores o establecimientos comerciales minoristas.

#### **Comercio de empresa a consumidor (B2C, Business to Consumer)**

Se ofrecen sitios Web de comercio electrónico que proporcionan vidrieras virtuales, catálogos multimedia, procesamiento interactivo de pedidos, sistemas electrónicos de pago y soporte de línea para clientes.

Un caso particular de B2C son las aplicaciones que establecen las autoridades gubernamentales (gobierno electrónico) como modalidad gestión tales como mapas de estado, guía de trámites y acceso a la información pública. También existe relación del gobierno con empresas o con distintos niveles de gestión gubernamental con lo cual se generan nuevas categorías de comercio electrónico.

### Comercio electrónico de negocio a negocio (B2B, Business to Business)

Incluye mercados de negocios electrónicos y vínculos directos entre empresas. Se destacan los portales que proporcionan mercados de subastas entre sus participantes. Se soportan mediante el intercambio electrónico de datos (EDI, Electronic Data Interchange), por el cual los mensajes son estructurados de acuerdo a normas acordadas previamente de forma tal que el contenido de los mismos pueda ser interpretado por otro sistema ERP distinto al que lo envió en forma automática, segura y sin ambigüedad. Se intercambian documentos de comercio electrónico con clientes y proveedores comerciales. Ejemplos: catálogo de repuestos, plan de descuentos, pedido de repuestos, confirmación, cambios de pedidos, aviso de expedición, facturación, uso de la garantía, informe de reparación en garantía). También en esta modalidad se encuentran las subastas inversas, que son estrategias de los compradores para buscar nuevos proveedores, o mejorar sus precios, colocando ofertas de compra.

### Comercio electrónico de consumidor a consumidor (C2C, Consumer to Consumer)

Incluye subastas en línea (eBay, MercadoLibre, DeRemate o MasOportunidades) permitiendo a consumidores comprar y vender productos y servicios sin tener que desarrollar una infraestructura propia de comercio electrónico. Se puede realizar a precio fijo o subasta. Al concretar la operación las partes se califican para conocimiento de todos los usuarios registrados.

### Procesos esenciales de comercio electrónico

- Control de acceso y seguridad: se debe lograr una confianza mutua entre ambas partes de una relación de este tipo. Se requiere un acceso seguro a la plataforma desde donde se harán las transacciones. Se logra al autenticar usuarios, autorizar el acceso y hacer cumplir las normas de seguridad.
- Perfiles y personalización: procesos de generación de perfiles que reúnen datos tanto de la persona como su comportamiento y de las opciones seleccionadas del sitio Web. Los perfiles de usuario se desarrollan mediante el uso de herramientas para este fin, como el registro de usuarios, archivos de registro de identificación (cookies), software de rastreo del comportamiento de sitios Web y retroalimentación de usuarios. Estos también se usan para ayudar a autenticar la identidad de la persona con propósitos de pago y de administración de cuentas, así como para recopilar información con clientes, la planeación de mercadotecnia y administración del sitio Web. De aquí surgen implicancias de intromisión en la privacidad de los mismos y otras cuestiones de índole ético.
- Administración de búsquedas: proporcionan al sitio Web de comercio electrónico una capacidad muy valorada por los usuarios de los mismos para ayudarlos a encontrar el producto o servicios específicos que desean evaluar o comprar. Existen paquetes de búsqueda interna y externa. Las técnicas de búsqueda pueden estar basadas en contenido o parámetros.
- Administración de contenidos y catálogos: ayuda a las empresas de comercio electrónico a desarrollar, generar, entregar, actualizar y archivar información de texto y multimedia en sitios Web de comercio electrónico. Existe la posibilidad de generación de contenido por parte de distintos autores. A veces, la

administración de contenidos y catálogos funciona conjuntamente con las herramientas de generación de perfiles para personalizar automáticamente el contenido de páginas Web. También puede servir para ayudar a la configuración de productos que apoyen el autoservicio al cliente basado en Web.

- Administración de flujo de trabajo (workflow): muchos procesos de negocio de las aplicaciones de comercio electrónico se pueden administrar y automatizar de manera parcial con la ayuda de este software. El mismo contiene modelos de procesos de negocio que se llevarán a cabo ante distintas transacciones que se realicen mediante el sitio Web. Estos modelos definen las series predefinidas de reglas de negocio para concretar una operación, las funciones que deben realizar cada una de las partes interesadas, los distintos requerimientos de autorización para cada transacción y distintas alternativas de enrutamiento de cada operación efectuada en el sitio.
- Notificación de eventos: dirigidos por eventos que responden a una multitud de circunstancias, muchos de los cuales merecen ser identificados. Así se define cómo, cuándo, por qué clientes, proveedores, empleados y otras partes interesadas, deben ser notificados de determinados acontecimientos predefinidos. Este software puede funcionar con el de administración de flujo de trabajo para supervisar todos los procesos de comercio electrónico y registrar todos los eventos relevantes, así como cambios inesperados o situaciones problemáticas. Además puede trabajar con el software de generación de perfiles de usuarios para notificar automáticamente a todas las partes interesadas de eventos de transacciones importantes. Métodos de comunicación de estos eventos: mensaje de texto, mail, fax, etc.
- Colaboración y negociación: Los sistemas que permiten generar y administrar sitios de comercio electrónico habitualmente tienen incorporados funciones destinadas a facilitar el establecimiento de acuerdos de colaboración y demás servicios comerciales que necesiten los clientes, proveedores y socios comerciales; para poder realizar las transacciones de comercio electrónico.
- Procesos electrónicos de pago: la transferencia electrónica de fondos es una forma importante de pago electrónico en las industrias bancarias y de venta minorista, en la cual se utilizan tarjeta de crédito y débito. Se necesitan medidas adicionales de seguridad. Muchas empresas usan el método de capa de conexión segura (SSL, Secure Sockey Layer) desarrollado por Netscape, que encripta los datos automáticamente entre el navegador de un usuario y el servidor de un comerciante. Ambas partes deben determinar cuál es el algoritmo criptográfico a utilizar, intercambian claves y encriptan la información que se transmiten utilizando la clave secreta previamente determinada. Para mayor seguridad se desarrolló un método de pago de cartera digital. Se agregan módulos adicionales de software de seguridad al navegador Web los que encriptan los datos de la tarjeta de pago utilizada de tal manera que sólo logre verlos la entidad que autoriza las transacciones al comerciante. Todo lo que el comerciante hace es aprobar o no la transacción. Se requiere de un tercero para realizar la operación (Servidor de pagos). Otras alternativas de pago son el sistema de igual a igual (sistema no bancario de transferencia de dinero por internet), y las transferencias electrónicas con firma digital (asegura la identidad de las partes y el no repudio de las transacciones realizadas).

### **Sistemas para nuevos modelos de negocio**

Aquellos negocios que han nacido y se han desarrollado en virtud al uso de sistemas de información basados en Internet. No nacen para reducir costos, ni agregar valor, ni para ser barreras para competidores, como los son los sistemas estratégicos, sino que estos sistemas de información son la esencia del negocio. No tienen posibilidad de existir fuera de Internet.

#### **Tienda virtual**

Vende directamente productos o servicios a consumidores o negocios individuales. Ejemplo: Amazon.com, leshop.com, tematica.com. Estos sitios hacen uso de la información que van registrando de las operaciones que realizan sus clientes para ofrecerles promociones, descuentos, comunicación de precios especiales en sus productos de compra habitual, etc. (ejemplo: las agencias de viajes virtuales. A veces este tipo de negocios va más allá de la venta, posibilitando nuevos canales de comunicación entre clientes y vendedores, como en Thradless.com en la cual esperan que los visitantes al sitio envíen diseños de camisetas, los muestran en su página para que el resto de los usuarios las voten y recién entonces se ponen a fabricar lo que el público eligió. Otro caso son las inmobiliarias que dan más valor a sus clientes mediante mapas virtuales de las propiedades y demás servicios asociados al negocio.

#### **Agente de información**

Proporcionan información de productos, precios y disponibilidad de stock a individuos y empresas. Generar ingresos por publicidad o por guiar compradores a vendedores. Son intermediarios. Cobran por ofrecer un producto en su sitio, los consumidores se favorecen por encontrar varios productos en un solo sitio y los vendedores se favorecen por tener mayor volumen de consultas que en su propio sitio.

#### **Agente de transacciones**

Se basa en ahorrar tiempo y dinero a los usuarios procesando transacciones de ventas en línea, generando una comisión cada vez que se concreta una transacción. A veces en estos sitios se gestiona el cobro o la logística de la entrega de los productos. Ejemplo: Altocity.com envíos a todo el país y cobranza por tarjeta de crédito.

#### **Mercado en línea**

Proporcionan un entorno digital en el que se pueden reunir compradores y vendedores con el propósito de buscar, mostrar y establecer precios de productos. El sitio facilita a sus usuarios la posibilidad de ofrecer sus bienes y que otros usuarios los adquieran, ya sea con sólo ofrecer la cantidad que se pide por el bien o por subasta. El sitio cobra al vendedor una comisión por la venta efectuada; también ofrece la posibilidad de financiar una compra o cobrar una comisión a un tercero que desea financiar dicha operación.

### Proveedor de contenido

En este modelo de negocio se generan ingresos proveyendo contenido digital como noticias, música, fotos, videos, audios, etc. en la Web. El cliente paga por acceder al contenido (suscripción) o los ingresos se pueden obtener vendiendo espacio de publicidad.

### Proveedor de servicios en línea

Provee servicios en línea a individuos o empresas generando ingresos por cuotas de suscripción, por cantidad de transacciones o modalidades similares. Por un lado, encontramos empresas que ofrecen la posibilidad de subir información o aplicaciones a sus servidores para así suministrar capacidad de procesamiento en línea o para mantener una copia de seguridad de las mismas. Otros proveedores de servicios en línea son la oferta que realizan a cambio del pago de un cargo mensual, los proveedores de servicio de aplicaciones, quienes posibilitan usar aplicaciones de gestión por medio de la Web. También son proveedores en línea las empresas dedicadas a la impresión de imágenes digitales. Otra tendencia tiene que ver con la subcontratación de servicios en línea como por ejemplo una página que agrupa especialistas en desarrollo de software. Las empresas buscan un desarrollo a medida, publican especificaciones del software que necesitan t cuánto están dispuestos a pagar, y reciben ofertas de potenciales programadores de las mismas.

### Comunidad virtual

Proporciona un lugar de reunión en línea en el que se pueden comunicar personas de intereses similares y encontrar información útil o formas de comunicarse. Ejemplo geocities.com que ofrece la posibilidad de crear una Web a los usuarios sin costo alguno, lucrando con la publicidad.

### Portal:

Proporciona un punto inicial de entrada a la Web con contenido especializado y provisión de servicios adicionales. Ejemplo: google.com que se financia mostrando enlaces patrocinados junto a la búsqueda efectuada por los usuarios.

## CAPITULO 7

### **HARDWARE**

#### **Computadoras: concepto y estructura**

Una computadora, también denominada ordenador o computador es una maquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil, es una colección de circuitos integrados y otros componentes relacionados (hardware) que pueden ejecutar con exactitud, rapidez y de acuerdo a lo indicado por el usuario o automáticamente por un programa almacenado (software) una gran variedad de instrucciones que son ordenadas, organizadas y sistematizadas en función de una amplia gama de aplicaciones practicas.

Esta compuesta por sus componentes físicos, denominados hardware y componentes lógicos denominados software (programas).

Desde los comienzos siempre es el software el que permite que una organización lleve adecuadamente o no sus procesos de negocios y por lo tanto la llave a la utilización de la tecnología de la información en donde estará destinado a cubrir aplicaciones generales para cualquier usuario o especificas de la empresa que hacen al giro de sus negocios o actividades.

Básicamente todas las computadoras tienen los siguientes tipos de componentes que se comunican mediante canales (conexiones o buses internos y por cables externos)

#### **Unidad central de procesamiento (CPU)**

Denominada procesador, microprocesador es el componente que permite la ejecución de las instrucciones del software y q consecuentemente realizan el procesamiento. Se encarga de obtener la instrucción a ejecutar de la memoria principal, decodificarla, almacenar los eventuales resultados en la memoria principal y determinar la próxima instrucción a ejecutar.

Las instrucciones a ejecutar pueden ser de cuatro tipos:

- ✓ Procesador-memoria: transfieren datos entre procesador y memoria en alguno de los dos sentidos.
- ✓ Procesador entrada/salida: transfieren datos entre procesador y alguna unidad de entrada, archivo o salida en alguno de los dos sentidos
- ✓ Procesamiento: Operaciones aritméticas o lógicas que pueden realizar directamente el procesador.
- ✓ De control: Permiten alterar la ejecución secuencial de instrucciones y establecen una nueva dirección para la próxima instrucción a ejecutar.

De esta manera se van ejecutando las instrucciones de un programa llevando adelante el procesamiento de datos, pero sin embargo en las computadoras modernas hay diferentes razones por las cuales este procesamiento puede verse alterado mediante las denominadas "interrupciones" que nos van a indicar q un evento debe ser analizado y procesado antes de continuar. Las interrupciones pueden ser:

- ✓ El propio programa: El programa podría realizar operaciones erróneas, un desbordamiento aritmético.
- ✓ Temporizador: un reloj interno del procesador que puede marcar que ha culminado un periodo de tiempo para que el sistema operativo pueda realizar determinadas tareas.
- ✓ Entrada/ salida: cuando en una operación de entrada o salida el controlador nos avisa que hay una interrupción.
- ✓ Falla en el hardware: cualquier falla en este que provoque una interrupción.

Lo importante de las interrupciones es que tienen como objeto la eficiente utilización del procesador

### **Memoria principal**

Todos los datos que se obtienen de las unidades de entrada o de archivo (memoria secundaria) ingresan a la memoria principal y los datos que deben ser enviados a las unidades de archivo de salida deben estar almacenados en la memoria principal. Cada computadora tiene especificaciones máximas en cuanto a la cantidad y la velocidad de las memorias que puede manejar.

Hay distintos tipos de memoria en el interior de una computadora por ejemplo,

- ✓ Memoria caché: es una pequeña y rápida memoria que contiene las últimas palabras traída de la memoria principal lo cual si el dato se encuentra en dicha memoria se lee de allí y la transferencia al procesador es mucho más rápida.
- ✓ Memorias RAM: son memorias que pueden ser grabadas o leídas, son volátiles, es decir que se borran cuando se apaga la computadora. Las dos memorias RAM habituales son la DRAM (dinámica) y SRAM (estática) esta últimas son más simples, más pequeñas, lentas y más baratas.
- ✓ Memorias ROM: no son volátiles, es decir que no requieren de alimentación permanente para mantener los datos y no se borran al apagar la computadora. Existen distintos tipos de ROM como las PROM (pueden grabarse solo una vez) y las denominadas de solo lectura (EPROM que pueden grabarse múltiples veces)
- ✓ Memorias Flash: reciben este nombre debido a que puede borrar y reescribir eléctrica u ópticamente. Estas memorias son muy aplicadas hoy en día aplicadas a memoria de celulares, cámara de fotos y pendrives.

Resumiendo como hemos visto cualquier dato o instrucción deba utilizar un procesador debe ser tomado de la memoria principal y cualquier dato como consecuencia de la ejecución de una instrucción debe necesariamente ser almacenado en esta memoria.

### **Dispositivos y medios de entrada de datos**

Estos permiten la incorporación de datos nuevos que la computadora no puede conocer hasta el momento de su ingreso y que impulsan el procesamiento, Ej.: artículos, cantidades, clientes, etc.

El teclado es ampliamente utilizado y conocido, el Mouse, los monitores touch screen las videocámaras micrófonos y escáner. En temas de seguridad vemos la utilización de unidades lectoras de tarjetas con banda magnética como en los

cajeros automáticos. Otra unidad de entrada que vemos cotidianamente es la unidad lectora de código de barras (lectura óptica)

Es importante diferenciar la unidad de entrada del soporte. Las unidades de entrada están conectadas a la computadora (aun en forma inalámbrica) y el soporte es el elemento que hace que la unidad funcione por ejemplo en la caja de un banco existe una unidad lectora de caracteres magnéticos, pero funcionará cuando se pase un cheque (soporte). En los casos del teclado, Mouse por ejemplo no existe un soporte equivalente, aunque podríamos decir que son nuestros dedos.

De todos modos las unidades de entrada requieren generalmente de la intervención humana para el impulso del funcionamiento.

### **Dispositivos para presentación de la información**

Las unidades de salida por excelencia son las pantallas o monitores y las impresoras. Las pantallas o monitores son básicamente de dos tipos: de tubo de rayos catódico (CTR) y planos (LCD o LED) y en cuanto a las impresoras pueden dividirse en dos grandes grupos: las impresoras de impacto o las que realizan el proceso de impresión sin impacto. Las de impacto son la denominada matriz de punto en donde producen un resultado de baja calidad y son más lentas. Las impresoras sin impacto no hay impacto en el papel y son muchos más silenciosas y más rápidas, pueden tener varios cartuchos de tinta y pueden imprimir en blanco y negro.

### **Dispositivos y medios de almacenamiento externo de datos**

Todas las organizaciones por razones legales, contables, impositivas y de negocios deben conservar muchos datos de sus operaciones corrientes. Además por obvias cuestiones de seguridad, es indispensable tener unidades y medios de almacenamiento que permitan resguardar todos los datos almacenados en la organización de una manera confiable y económica.

Existen distintos tipos de unidades; externo (memoria secundaria) con características y utilidades diferentes. Las unidades de discos magnéticos que son las más comunes para guardar y recuperar rápidamente datos Almacenados. Existen también otras unidades de medios removibles como las de disquete, las unidades de CD/DVD o las unidades de cinta magnética.

Las unidades de disquete tienen una capacidad mucho menor, tienen una menor velocidad y permiten la utilización de un medio removible.

Las unidades de pendrives son memorias flash y su gran ventaja es la velocidad y que no tienen partes móviles reduciendo el consumo y calor y brindando una mayor durabilidad.

Las unidades de discos ópticos y los soportes removibles CD, DVD y Blue Ray tienen algunas características similares a las unidades de discos magnéticos aunque sus características físicas y su utilización son muy diferentes. Normalmente la grabación es más lenta que la lectura, pero en cualquier caso los tiempos son mayores que los de un disco magnético

Las unidades de cinta magnética (cassette) los datos se almacenan uno tras otro y para leer datos de una parte de la cinta, necesariamente debemos pasar por todos los datos que están grabados antes. Para darnos cuenta de las diferencias pensemos en un CD y en un Cassette y como nos manejamos en cada caso para reproducir un tema del medio.

## **CAPITULO 8**

### **SOFTWARE**

Cuando compramos una computadora nos ocupamos de averiguar si viene sin sistema o si viene con Windows o Linux, antivirus, navegador de Internet y otros “programas” que podemos necesitar para el uso cotidiano. Sabemos que sin esos programas ni siquiera podemos encender la computadora. También conocemos que esos “programas”, o software pueden ser adquiridos en comercios del ramo o bajados gratuitamente por Internet o “pirateados”.

Para las organizaciones el software sigue siendo un factor fundamental como generador de ventajas competitivas, ya no tanto por la posibilidad de obtenerlo, sino por su uso adecuado y eficiente para el contexto en que se desenvuelve la organización. Las herramientas ahora no sólo están disponibles, sino que también son accesibles; pero si no se utilizan adecuadamente difícilmente ayudaran a la organización a progresar en este mundo competitivo y globalizado.

#### **Conceptos**

Una computadora trabaja de acuerdo a un programa formado por una serie de instrucciones ordenadas en una secuencia predeterminada, siendo cada instrucción una orden específica en las que se descompone un trabajo.

Es decir, un programa se integra de un conjunto de operaciones que han de ejecutarse. Cada operación es una orden que se imparte a la computadora para ser ejecutada. A través de las instrucciones se especifica lo que se va a hacer, como hacerlo y lo que va a usar para llevar a cabo la operación.

Uno o más programas constituyen un software. En una computadora convivirán varios software de distintos desarrolladores destinados a diferentes necesidades.

El software puede ser clasificado según diferentes criterios, pero hay una división básica entre el software destinado a cubrir aplicaciones generales (software de aplicación) y el software que se utiliza para la administración o gestión de recursos físicos del hardware de computadoras (software de sistema o de base).

A su vez, todo software debe ser desarrollado y para ello se requieren lenguajes de programación que permitan definir los pasos o instrucciones para cumplir con una tarea.

Los traductores permiten pasar de los lenguajes simbólicos usados para la codificación, al lenguaje de máquina.

La propiedad intelectual y los derechos de autor incluyen el software y por lo tanto no tener en cuenta este aspecto puede generar importantes inconvenientes legales y económicos a la organización.

#### **Software de Aplicación**

Es el conjunto de programas creados para atender trabajos generales o específicos del usuario, referidos al cumplimiento de sus diversos objetivos. En cambio, el software o sistema de base actúa como apoyo para que podamos usar la computadora, pero cualquier actividad que pretendamos realizar desde un punto de vista funcional, implicará la utilización de un software de aplicación.

El software de aplicación necesita parte de software de sistema para ejecutarse en la computadora. Sin embargo, existe la posibilidad de que los programas sean ejecutados sin software de base, hecho que puede acarrear gran complejidad en el desarrollo de los mismos; por esta razón, expresamos que el software de aplicación necesita del software de base para ser ejecutado.

El software de aplicación puede ser dividido en:

- De propósito general (tareas comunes para todo tipo de usuario. Ej. Navegadores de Internet, planillas de cálculo.)
- De propósito específico (tareas específicas del usuario. Ej. ERP, CRM, SCM, etc.)

Las formas de obtener un software de aplicación pueden ser:

- Confeccionados especialmente para un usuario determinado: introducir en el software las características propias de ese usuario determinado. El desarrollo puede ser realizado internamente o contratado a una organización externa. En ambos casos, tanto la propiedad del software desarrollado como el código fuente y la documentación técnica interna, deben quedar en manos de la empresa contratante.
- Incorporando paquetes pre-planeados: los paquetes se orientan a aplicaciones específicas de los usuarios, pero concebidos en forma estándar con el fin de comercializar múltiples copias. Son sistemas mucho más flexibles para la satisfacción de requisitos de usuarios en forma particular.

Los paquetes de gestión (ERP), los de relacionamiento con los clientes (CMR), los software integrados de oficina, de correo electrónico, navegadores de Internet y otros de uso corriente, son también ejemplos de software de aplicación pre planeados.

El modelo de negocios tomado en cuenta en el desarrollo de un software confeccionado para el usuario es la necesidad específica de ese usuario. En cambio, en los sistemas pre planeados, el modelo tomado en cuenta resulta ser la conjunción de los requerimientos generales que se persigue satisfacer con dicha aplicación, independientemente del usuario particular.

Es posible una estrategia intermedia, "personalizar" la aplicación a las necesidades de los usuarios, o bien, contratando el desarrollador del paquete para que "personalice" directamente el propio paquete.

El esquema tradicional es que el software de aplicación se ejecute en la infraestructura de Tics de la organización. Existe una alternativa denominada ASP (sea hecho "a medida" o paquete). Tiene como característica, estar basado en la Web y de bajo costo de inversión inicial. Reduce en gran medida las necesidades de infraestructura y se ejecuta desde los servidores del proveedor; sólo requiere el uso del navegador de Internet.

## **Software de Sistema**

Para definir el software de sistema o de base lo dividiremos en tres grandes grupos:

### Sistema Operativo

Los sistemas operativos son conjuntos de programas concebidos para efectuar la administración o gestión de los recursos físicos de la computadora. La filosofía que anima su desarrollo, es que la computadora debe trabajar lo más continua posible, y para ello el sistema operativo efectuará la administración de los recursos en proceso.

Hubo y hay muchos sistemas operativos pero los más conocidos y difundidos son WINDOWS, LINUX, UNIX, MAC OSX Y CHROME OS.

En una red podrán convivir distintos sistemas operativos.

Es frecuente que a un sistema operativo se lo denomine también "plataforma". Cuando un software funciona con distintas plataformas se lo denomina multiplataforma. Para que un software "corra" en una plataforma, por un lado su lenguaje de máquina debe poder ejecutarse en el procesador y por el otro, debe poder relacionarse, y utilizar los servicios del sistema operativo.

En una misma computadora pueden coexistir más de un sistema operativo, ya sea en forma real como en forma virtual. Sistemas operativos reales, sólo uno de ellos queda en ejecución y para utilizar otro es necesario reiniciar la computadora y seleccionarlo. En cambio, si se utiliza virtualización, todos los sistemas operativos se encuentran activos al mismo tiempo y no es necesario reiniciar para trabajar sobre alguno de ellos. Cada uno de ellos se puede considerar como un equipo virtual diferente. Esta característica es sumamente provechosa en el caso de los servidores, aunque también cómoda en cualquier computadora.

### Software para el desarrollo

Existe un conjunto de softwares específicos que permiten facilitar el proceso de construcción. Se utilizan lenguajes de programación que resultan más sencillos de manejar por los desarrolladores, pero que deben ser traducidos al lenguaje binario de máquina para poder ser efectivamente ejecutados.

### Utilitarios

Son usados para cumplir un número de funciones que, por estándares y repetitivas, resultan necesarias para cualquier usuario en tareas relacionadas por el uso, diagnóstico y mantenimiento de la computadora. Muchos utilitarios vienen con el sistema operativo, muchos otros son de uso gratuito y pueden ser bajados de Internet y otros son fácilmente adquiribles en cualquier negocio del ramo o en la red. (Ej. Antivirus)

Veamos los más utilizados.

- Explorador: el directorio (denominado FAT, del inglés FILE ALLOCATION TABLE) es básicamente un archivo más dentro de la unidad de discos que contiene además de la identificación o nombre del disco, una serie de datos de los archivos lógicos que están grabados en ese volumen así como también la cantidad de espacio disponible y su ubicación. A su vez, en una estructura de tipo árbol, pueden existir subdirectorios que, a su vez, pueden contener archivos y otros subdirectorios o carpetas. Los datos más usuales que contiene cada archivo lógico son el nombre del archivo, la cantidad de espacio que ocupa, las direcciones del archivo, la fecha de creación, la fecha de modificación y atributos del archivo, entre otros. Este utilitario permite visualizar el contenido del directorio y subdirectorios, así como de otros equipos conectados en red y características de configuración (panel de control). También nos permitirá eliminar un archivo desasignando el espacio ocupado y colocándolo en el espacio disponible o renombrar un archivo. Este utilitario es de los más usados, ya que también nos permite buscar, copiar archivos, ver sus propiedades, abrirlos o ejecutarlos desde su interfase, ver el espacio libre, etc.
- Reorganizador de espacio en disco (desfragmentador): cuando el espacio ocupado y libre en un disco se encuentra muy fragmentado, se hace necesario compactar (desfragmentar) los archivos y reorganizar los espacios. El movimiento de la cabeza del disco es el tiempo más importante de una operación o lectura o grabación. Cuando hay bastante fragmentación, la ejecución de este proceso permitirá lograr una mejora en el rendimiento del equipo. La función de este utilitario será la de ir copiando los archivos lógicos dentro del volumen sin dejar espacios libres entre ellos.

### **Sistemas Operativos**

Son conjuntos de programas concebidos para efectuar la administración de los recursos de la computadora. Algunos de ellos se encuentran residiendo permanentemente en la memoria principal mientras la computadora esté encendida. Otros residen en la memoria sólo cuando se los necesita ejecutar, encontrándose almacenados en unidades de memoria secundaria. A los primeros se los conoce como residente, supervisor, monitor y a los segundos transientes.

El sistema operativo tiene 2 objetivos básicos:

- 1) facilitar el uso de la computadora, proporcionando servicios para la ejecución de programas,
- 2) actuar como entorno de la aplicación, en el cual el programa es ejecutado, administrando los recursos de una manera eficiente.

Los componentes que conforman un sistema operativo materializan, entre otras, las siguientes tareas en la ejecución de una aplicación:

- 1) Carga de programas y componentes
- 2) Administración y manejo de las unidades del hardware
- 3) Administración y manejo de datos

- 4) Comunicación de programa a programa.
- 5) Interfase hombre/máquina/sistema de aplicación.
- 6) Supervisión de la ejecución de los diferentes programas.
- 7) Alocaación de programas/datos de la memoria.
- 8) Manejo de las interrupciones.
- 9) Mantenimiento de flujo constante de trabajo a la computadora.
- 10) Tareas de comunicación de datos.

Las funciones de un sistema operativo son:

- 1) Carga inicial de los componentes residentes en la memoria principal.
- 2) Administración de la memoria principal.
- 3) Administración del/los procesador/es.
- 4) Administración de los dispositivos de entrada/salida.
- 5) Administración de los procesos a ser ejecutados.
- 6) Administrador de datos.

#### Multiprogramación - Multiprocesamiento

Cuando se ejecutan varios programas o tareas en forma concurrente, surgen importantes complicaciones para el uso del hardware.

- Multiprogramación: consiste en el manejo casi simultáneo de dos o más programas independientes, intercalando su ejecución y compartiendo tiempos del procesador. El control de la ejecución de esta intercalación lo realiza el sistema operativo. Por medio de la multiprogramación, se efectúa la administración de la ejecución en paralelo de dos o más programas que residen simultáneamente en la memoria de la computadora. Características generales:
  - Intercalación: ya que más de un programa se encuentra cargado en la memoria principal en condiciones de ejecutarse, ejecutándose o demorados. Pero todos ellos compartiendo tiempos de procesador y asignaciones de memoria.
  - Instantaneidad: se simula trabajar como si existiera un solo programa cargado de ejecución instantánea.
  - Independencia: se trata de distintos programas, con distintas asignaciones de memoria y de dispositivos de hardware.

Los sistemas operativos que trabajan en multiprogramación tienen forma de proteger la memoria de trabajo de cada programa. El objetivo principal es el aprovechamiento del procesador, permitiendo que varios programas o diferentes aplicaciones se estén ejecutando, intercalándose y compartiendo tiempos. Se minimizan los “tiempos de espera”.

- Multiprocesamiento: asignar una cantidad de procesadores “N” a una cantidad de programas “M”, donde generalmente “N>1”. El sistema operativo deberá asignar cada procesador a los distintos programas sabiendo que contamos con más de un procesador. Cuando un programa termina o se detiene, uno de los procesadores queda disponible y se podrá asignar a otro programa o proceso.

### Funciones

La función de un sistema operativo es la de administrar los recursos de la computadora.

El sistema operativo tiene a su cargo la administración de cinco elementos principales:

- 1) Memoria principal
- 2) Procesador/es
- 3) Dispositivos de entrada/salida
- 4) Procesos a ser ejecutados
- 5) Datos

La parte que reside siempre en memoria principal durante la ejecución de los distintos programas. Nosotros utilizaremos los nombres de residente o supervisor para referenciar esta parte del sistema operativo.

En todos los sistemas operativos existe un programa muy especial que no cumple una función de administración de recursos y que tiene como única misión traer a memoria al supervisor, y se lo considera formando parte del sistema operativo. Este proceso recibe normalmente el nombre de *booteo*.

Este programa, un vez que se encuentra en memoria, comenzará a ejecutarse cumpliendo una serie de tareas que difieren de acuerdo al sistema operativo.

Una vez cargado el supervisor en memoria, este programa desaparece; en consecuencia diremos que es un programa transiente del sistema operativo.

Si bien, por lo general este programa sólo se ejecutará una vez hasta que el equipo sea apagado, puede haber razones para necesitar “bootear” nuevamente. Entre ellas podemos citar: cambiar de sistema operativo cuando la computadora está “colgada” o un programa no responde, restaurar el sistema frente a errores desconocidos, etcétera. Esta operación puede ser realizada a través del teclado, del *Mouse* o por una tecla de la computadora (reset).

- Administración de memoria: de acuerdo a las características de las computadoras y modalidades de procesamiento; la evolución de las técnicas de utilización de la memoria, junto con el aumento del tamaño de las memorias reales, ha logrado superar la limitación que la memoria real representaba en el pasado. Cualquiera sea la forma que se utilice, será el supervisor del programa el que se encargue de las tareas necesarias para la administración de la memoria.

- Memoria virtual: es un espacio de direcciones virtuales en una unidad de almacenamiento externo de acceso directo (disco magnético), cuyo tamaño máximo está determinado por el esquema de direccionamiento del computador. Si cada byte tiene una dirección distinta, la cantidad de bytes que pueden ser referenciados dependerá de la cantidad de bits que se utilicen para expresar una dirección. En cambio, el almacenamiento que puede ser directamente accedido por el procesador se denomina memoria real. Cuando no existe memoria virtual, no hay diferenciación entre el espacio de direcciones y la memoria real; el espacio de direcciones que puede ser usado en los programas tiene idéntico tamaño al espacio de memoria real disponible. En cambio, si usamos memoria virtual, el espacio de direcciones utilizable por los programas es aquel determinado por el tamaño de la memoria virtual implementada y no el espacio de direcciones provisto por la memoria real disponible. Los programas se refieren a los datos e instrucciones por la dirección de memoria virtual, sin conocer la ubicación física de memoria real. Dado que la memoria virtual no existe como una entidad física de memoria principal, las instrucciones y datos de un programa referenciados por direcciones virtuales deben ser contenidos en alguna ubicación física de memoria real para ser ejecutados; los datos e instrucciones correspondientes deben ser llevados de la memoria virtual a la memoria principal. La parte residente del sistema operativo no integra la memoria virtual y se encontrará alojado permanentemente durante la ejecución de los distintos programas, en ubicaciones contiguas de la memoria real. Los contenidos de la memoria virtual están divididos en porciones o secciones de tamaño fijo. El programa estará completo en la memoria virtual, pero en la memoria real sólo estarán algunas secciones o páginas del mismo que irán cambiando a lo largo de su ejecución. El espacio de direcciones de la memoria virtual, que estará contenido en dispositivos de acceso directo, corresponde a los programas que se están ejecutando. En general, se controla la actividad de las secciones de todos los programas que se están ejecutando a fin de mantener, en la medida de lo posible, en la memoria real a las secciones más activas, dejando las menos activas en la memoria virtual. Los hardwares de traducción de direcciones o la función interna de *mapping* son los mecanismos por los cuales se pueden traducir las direcciones de memoria virtual en direcciones de memoria real durante la ejecución de las instrucciones. El sistema operativo mantiene distintas tablas que indican, entre otros datos:

- Cantidad de memoria virtual implementada.
- Secciones que están presentes en la memoria real.
- Direcciones indicando la ubicación en la memoria real de cada una de dichas secciones.
- Elementos de juicio para determinar que secciones se tratarán de dejar en la memoria real y cuales no que sección será desplazada cuando otra sección de memoria virtual deba ser llevada a memoria real.

El manejo de páginas implica conocer concretamente si una página se encuentra o no en la memoria real y, por otro lado, que página se desplazará cuando la memoria real esté completa y se deba traer una nueva página. Al utilizar memoria virtual, las direcciones virtuales se convierten en direcciones reales de memoria de diferentes maneras. La más sencilla es aquella que direcciona una página del programa y un desplazamiento dentro de la página. Si consideramos que un programa está dividido en páginas de tamaño fijo, toda dirección

podrá ser expresada como número de página y desplazamiento dentro de ella (el valor que puede asumir el desplazamiento será 0 hasta el tamaño de la página menos 1). Cuanto mayor sea la actividad de paginación, mayor será la probabilidad de una menor *performance* del computador. Es por ello que, si tenemos varias aplicaciones abiertas, aún cuando aparentemente no estén trabajando, la respuesta del equipo puede ser más lenta. Un balance adecuado entre la memoria virtual y real busca el equilibrio de tiempos de paginado y espera para procesos, a los efectos de mejorar la *performance* general del equipo. Aún cuando la memoria virtual puede ser de muchos *gigabytes*, para determinar su tamaño más conveniente hay que tener en cuenta distintos factores como:

- El tamaño de la memoria principal.
  - La velocidad del dispositivo de acceso directo que va a contener la memoria virtual y el canal al cual está conectado, y su grado de utilización.
  - La velocidad de procesador/es.
  - Las características de los programas que se ejecutan concurrentemente.
- Administración de procesadores: función más importante del sistema operativo. El programa supervisor es quien se encarga de manejar la multiprogramación y el multiprocesamiento, a través de dos componentes denominados planificador, que se encarga de elegir el programa que ejecutará en cada oportunidad en que dicha selección sea necesaria; y control del tráfico, cuya función se puede resumir como la del manejo de las interrupciones. En general, el ordenamiento de asignaciones se organiza alrededor de una especie de lista de aplicaciones, programas o módulos a ser ejecutados y que se encuentran en distintos estados:
    - Ejecutándose: El programa se encuentra trabajando en ese instante y usando el procesador.
    - Listo para ejecutarse: El programa se encuentra en condiciones de ser ejecutado, esperando que se le asigne el procesador.
    - Detenido: Se encuentra a la espera de una acción que cambie su estado de detención. Otro caso sería cuando la página a utilizar no se encuentre en la memoria principal y debe ser traída desde la memoria virtual; mientras se realiza tarea, el programa estará en estado “detenido”.

A partir de aquí habrá que especificar qué ocasiones se consultará la lista para reasignar el procesador. La asignación del procesador consiste ahora, una vez rastreada la lista, en la elección de uno de los programas en estado “listo para ejecutarse”. Un programa que se encuentre en estado de ejecución podrá ser interrumpido por el cambio de estado de “detenido” a “listo para ejecutarse” de otro programa de mayor prioridad o privilegio. Es decir, que el programa en ejecución se puede detener por una causa ajena a su propio trabajo. Una interrupción es una comunicación al supervisor del sistema operativo del acaecimiento de un evento que debe ser analizado. Es por ello que frente a una interrupción, cesa la ejecución del programa que se encuentra usando el procesador (en “estado de ejecución”) pasándolo al estado “listo para ejecutarse”, el supervisor toma el control del procesador para ejecutarse, analizar la interrupción, procesarla, y una vez

procesada, se continuará ejecutando el programa de la lista ( en estado “listo para ejecutarse”) que corresponde de acuerdo al método que se utilice. Un método muy simple y utilizado es el de ciclos de tiempo constante, también denominado en inglés *round robin*, por su mecanismo de ronda. La lista es rastreada a intervalos o ciclos de tiempo constantes. En este caso el ordenamiento de la lista no es significativo, ya que no existen privilegios o prioridades. Comienza a ejecutarse el primero que llega. Empezando con un programa, la lista es rastreada:

- Cuando el programa termina.
- Cuando el programa no puede continuar su ejecución ( por Ej. por operaciones de entrada/salida)
- Cuando el contador de tiempos genera una interrupción (al cumplirse el ciclo de tiempo)

El rastreo de la lista recomienza en el programa siguiente, volviendo al principio, después del último. Sólo puede ser seleccionado un programa que esté en estado “listo para ejecutarse” y, en el caso en que todos se encuentren “detenidos”, continuará rastreando hasta cambiar el estado de un programa a “listo para ejecutarse”. Si un programa esta en “ejecución” y se produce una interrupción de fin de operación de entrada/salida de otro programa, luego de procesada la interrupción, se seguirá ejecutando el programa que estaba “en ejecución”, ya que no había concluido su ciclo de tiempo. En cambio si un programa “en ejecución” solicita al sistema operativo una operación de entrada/salida pasará a estado “detenido”, perdiendo el programa la parte del ciclo de tiempo que aún restaba. Este método no permite que una actividad de mucho tiempo de uso de procesador lo monopolice en algún momento.

- Administración de procesos a ser ejecutados: una función importante del sistema operativo será la de proveer los servicios necesarios para que se inicie la ejecución de los programas o procesos indicados por el usuario. Esta interfase del sistema operativo con el usuario es denominada *shell* (caparazón) ya que esconde detalles del sistema operativo. Normalmente el usuario utilizará una interfase gráfica (GUI o Graphical User Interfase) y con un simple doble *click* del *Mouse*, iniciará la ejecución de un programa. El sistema operativo deberá encargarse de cargarlo en la memoria principal y preparar o asignar los recursos que utilizará la ejecución (contexto de ejecución). Sin embargo, los sistemas operativos también tienen otras alternativas, como mandatos de usuario o sentencias de control de trabajos, que debe primeramente controlar para luego ejecutar lo indicado. Una vez cargado él o los programas en memoria y asignados los recursos para su ejecución, otras rutinas del supervisor se encargarán de llevar adelante su ejecución.
- Administración de dispositivos de entrada/salida: analizaremos algunos aspectos específicos en la administración de los dispositivos o unidades periféricas de entrada y salida
  - Administración de dispositivos periféricos de entrada/salida: se orienta al uso de canales de entrada/salida y las unidades periféricas. Todas las unidades periféricas se encuentran vinculadas al procesador a través de canales de distinto tipo, Un canal está constituido por una memoria independiente por un procesador de entrada/salida que puede trabajar simultáneamente con el procesador principal y que permite, en definitiva, facilitar el trabajo en multiprogramación, dejando libre al procesador principal mientras se ejecuta la operación de entrada/salida. Las unidades de

entrada/salida manejan velocidades muy inferiores al procesador y memoria principal. Si consideramos que cada programa que se está ejecutando puede solicitar distintas operaciones de entrada/salida, vemos que es necesario que otro programa de control superior se encargue de lograr que todas esas operaciones se ejecuten de la manera más eficiente posible. Un canal puede realizar de a una operación por vez, o más de una, y puede tener conectadas varias unidades periféricas. Algunos de ellos, exigen que sean del mismo tipo y otros admiten unidades de distinto tipo. Para el uso de unidades de entrada/salida se requiere el hardware y el software correspondiente. Por eso es que muchas veces debemos usar el CD del fabricante para instalar un *driver* no incluido en el sistema operativo y necesario para manejar el dispositivo de manera eficiente y con las funcionalidades. Cada periférico de entrada/salida requiere su propio conjunto especial de instrucciones para cada operación. El sistema operativo y los canales o controladores proporcionan una interfase uniforme que esconde esos detalles de forma que los programas puedan acceder a dichos dispositivos utilizando lecturas y escrituras sencillas. Un mismo canal de puerto USB puede manejar impresora, un *Mouse*, *pendrive* o un disco externo. Los dispositivos de acceso directo permiten el acceso compartido y alternado entre distintos programas. Si la unidad es de acceso secuencial, cuando el supervisor la asigna a un programa no iniciará para ese dispositivo operaciones de entrada/salida de otro programa, hasta que el que lo tiene asignado no lo desasigne, ya que se tratará de un dispositivo de acceso dedicado.

- Impresora: la asignación de la impresora puede aparejar grandes inconvenientes de eficiencia en el uso de la computadora, si consideramos trabajar con multiprogramación, es muy probable que más de un programa requiera el uso de la impresora. En este caso, mientras un programa ejecuta, él o los otros deben ser detenidos, hasta que el primero no desasigne la impresora. Debemos considerar que mientras se imprime el listado, todos los programas estarán en la memoria, lo que implica un gran desaprovechamiento de este recurso, sobre todo si tenemos en cuenta que la impresora es uno de los dispositivos más lentos de una computadora. Es así como los sistemas operativos cuentan con una facilidad denominada *spooling* (operación periférica simultánea en línea), de utilización optativa. Cada vez que un programa asigna la impresora, el sistema operativo genera un archivo en una unidad de disco. Además, cada vez que un programa solicita una operación de impresión, el supervisor desvía la impresión y la graba en el archivo correspondiente. Cada programa no se entera de esta actividad del supervisor que resulta totalmente transparente para ellos. Los distintos listados grabados en disco conforman una cola de impresión que se va imprimiendo realmente, a medida que la impresora va quedando libre. El *spooling* hace independizar totalmente los conceptos de impresora física e impresora lógica. El computador tendrá todas las impresoras virtuales necesarias independientemente de las impresoras físicas. Debe tenerse en cuenta que esas imágenes de impresión que se grabarán en disco magnético, ocuparán un lugar en dicho soporte, y que debe tenerse presente al configurar el equipo. Debemos considerar las actividades conducentes a concretar la impresión física del listado, es decir, su pase del soporte de *spool* a impresión. Será

necesario que el sistema operativo cumpla estas actividades, sino también otras que hacen al control de esta facilidad.

- Discos y unidades lógicamente similares: el problema básico de la administración de los espacios de discos está dado por la asignación del espacio a los archivos en los momentos de generación y expansión o reducción debido a su actualización. La mera lectura o modificación de los registros de un archivo no implica problemas de administración del espacio de estos soportes. El sistema operativo es el encargado de asignar la ubicación del archivo; cada archivo puede dividirse físicamente en unidades de aloación o asignación de tal manera que se puedan aprovechar los huecos que van que van quedando. La asignación es realizada por el sistema operativo tratando siempre de minimizar los huecos y de evitar que las unidades de asignación de un mismo archivo sean distantes físicamente. En el directorio se guardan las direcciones de las distintas unidades de asignación que conforman cada archivo. Cuando una unidad de asignación se encuentra completa de registros y debe agregarse un nuevo registro, la unidad se subdivide en dos, generándose una nueva unidad del archivo y repartiéndose los registros en las unidades y quedando en consecuencia, lugar disponible en ambas para futuras incorporaciones. Este método permite la extensión de un archivo luego de haber sido creado y resulta particularmente útil para la actualización del contenido de los archivos.
- Administración de datos: las funciones de manejo de unidades periféricas no incluyen el análisis particular referido a cómo buscar o ubicar los datos dentro de un archivo. Estas funciones son cumplidas por el sistema operativo para determinadas formas de organización de archivos, o bien, por los sistemas de administración de bases de datos. Este manejo físico de las unidades periféricas se realiza por sus unidades físicas y no por las unidades lógicas que procesa el programa. En un bloque físico puede haber menos de 1 más de 1 unidad lógica. Nuevamente es el sistema operativo el que se encarga de que el programa puede trabajar con sus unidades lógicas de datos, independizándolo del manejo de las unidades físicas de la unidad de entrada/salida utilizada. Un programa realizará la misma operación de lectura o grabación, sin importar si utiliza un disco magnético, un disco magnético, un disco óptico, un *pendrive* o un disco de estado sólido, a pesar de que cada uno de esos medios tiene características distintas y sus bloques físicos no coinciden. El programa se relaciona con la gestión lógica de entrada/salida que a su vez interactúa con la gestión física de la unidad periférica.

### **Lenguajes de Programación**

Un procesador solo puede ejecutar instrucciones que estén expresadas en lenguaje de maquina. Cualquier otro tipo de lenguaje, deberá ser traducido a dicho lenguaje.

Historia de los lenguajes de programación:

- Primera generación: Lenguaje de maquina (también llamado código objeto o ejecutable): Cada tipo de procesador tiene su propio lenguaje de maquina. Puede haber procesadores compatibles entre sí, aun de distinto fabricante, como el caso de Intel o AMD, y también, procesadores incompatibles, aun del mismo

proveedor. Resulta directamente ejecutable por el procesador y cada instrucción debe corresponder a una unidad ejecutable y estar expresada en ese lenguaje binario, incluso en las direcciones de memoria. Las computadoras de aquella época, trabajaban en mono-programación (solo un programa de memoria) lo cual, representaba una gran dificultad este tipo de lenguaje.

- Segunda generación: Primeros lenguajes simbólicos (lenguajes ensambladores o lenguajes simbólicos de bajo nivel). Cada instrucción escrita representaba una instrucción en lenguaje de maquina pero en lugar de escribirse en binario o hexadecimal, los códigos de instrucción eran nombres mnemotécnicas (Ej.: MVC en lugar de 58 para indicar Mover) y los datos se referenciaban con nombres en lugar de sus direcciones de memoria (Ej.: SALDO en lugar de 05000B3F). El programa escrito en lenguaje ensamblador se comenzó a denominar código fuente y como no era ejecutable directamente por el procesador, se requería de un programa traductor (compaginador) que pasara cada instrucción de lenguaje simbólico en lenguaje maquina.
- Tercera generación: Lenguajes simbólicos de alto nivel (COBOL, orientado a aplicaciones Comerciales, FORTRAN aplicaciones matemáticas o ingenieriles, BASIC, RPG, Pascal, PL/1 o C). Lenguajes más cercanos al lenguaje humano, mayor facilidad y productividad en la escritura del código fuente. Una instrucción en lenguaje fuente (macroinstrucción) genera varias instrucciones en lenguaje de maquina. Fueron mas transportables entre distintos procesadores y sistemas operativos (con pocos cambios, aunque con compiladores diferentes)
- Cuarta generación (4GL): De más alto nivel, con menor cantidad de código fuente para realizar tareas. Algunos están asociados a sistemas de administración de datos, permitiendo crear una base de datos y las funciones necesarias para la carga de datos y la emisión de informes, de manera muy sencilla (Ej.: Access o FoxPro). La codificación es menos procedimental y de sintaxis más sencilla para el ser humano. Permite a usuarios no especialistas crear pequeñas aplicaciones usando algunos de estos lenguajes. Clasificación: Lenguajes orientados a objetos y visuales.
  - Orientados a objetos: Desde hace varias décadas (Smalltalk o C++), recién en los años 90' su utilización comenzó a ser masiva (Lenguajes Visual Basic, Visual C++, Visual C# y lenguaje multiplataforma Java). Permiten la definición de objetos o clases, que encapsulan datos (atributos o propiedades), y procedimientos, o métodos (que operan sobre los atributos), en código independiente que puede formar parte del ejecutable o ser un ejecutable aparte y, fácilmente reutilizable. Una vez definida la clase, se puede usar repetidamente y cada una de estas "instancias" hereda las características de los atributos y los procedimientos definidos en la clase (los atributos solo pueden ser accedidos a través de los métodos). Los lenguajes que no están orientados a objetos también manejan datos y procedimientos, pero, aun los lenguajes estructurados de tercera generación, no lo hacen de manera tan independiente y que facilite tanto la reutilización. Las ventajas de los lenguajes orientados a objetos con respecto a lenguajes tradicionales son: profundizan los principios de modularidad (los módulos de código son más independientes al encapsular datos y procedimientos); posibilita una mayor reutilización (al ser más independientes y contar con una biblioteca de objetos

probados y posibles de ser reutilizados); mejora la productividad (una mayor reutilización implica menos cantidad de código nuevo a escribir); reduce errores (al reutilizar objetos ya probados y disminuir la cantidad de código nuevo, también se reducen los errores del desarrollo); hace más sencilla su corrección (depuración); facilita el mantenimiento del código fuente.

- Orientados a Visuales: (Visual Basic, Visual C++ y Visual C# de Microsoft, Delphi de Borland). Permiten armar formularios con todos los controles necesarios, sin necesidad de líneas de código. Los formularios típicos de Windows se pueden diseñar seleccionando el tipo de control de una barra de herramientas (nativa y con otros controles adicionales) y “dibujando” la ubicación y tamaño, simplemente usando el mouse. Se pueden mover muy fácilmente en el espacio del formulario y asignarle contenido, color, letra y otras características modificando sus propiedades (los controles son clases), sin necesidad de líneas de código. Estos objetos ya tienen procedimientos incluidos y, de manera muy sencilla se pueden agregar otros para indicar qué hacer cuando se hace click o doble click con el mouse, o cuando el cursor pasa por encima del control, o usando sentencias del lenguaje de programación. La gran ventaja es que aceleran en gran medida el armado de las interfaces gráficas con los usuarios con mucha productividad (al no usar líneas de códigos que son particularmente extensas y trabajosas para el armado de pantallas), permitiendo ver en forma inmediata el diseño del formulario, reduciendo la posibilidad de errores y facilitando el mantenimiento.

También existen lenguajes de programación para el diseño de sitios Web como HTML, PHP o Java. Son lenguajes multiplataforma y cualquier navegador de internet puede ejecutarlos.

### **Compiladores – Intérpretes - Entornos**

#### **Compaginadores**

Traductor de lenguaje simbólico a lenguaje de máquina. Realizaba un control general de sintaxis en todo el programa fuente y si no encontraba errores, generaba la versión ejecutable de ese programa, traduciendo una por una las instrucciones fuente; cada una de ellas se correspondía con una instrucción en lenguaje de máquina. Si había errores, los marcaba en un listado y no generaba el código ejecutable. El proceso de traducción solo debía volver a realizarse si se modificaba el código fuente; mientras no hubiera modificaciones se reutilizaba el mismo archivo ejecutable que había generado el compaginador y que tenía el programa en lenguaje de máquina ejecutable. Al ejecutar el programa no era necesario el compaginador, dado que el programa fuente ya estaba traducido en lenguaje de máquina, íntegramente y previamente.

Luego, se agregaron a los compaginadores la posibilidad de “entender” macroinstrucciones que podía definir el programador; utilizando un lenguaje especial, se podía lograr que el compaginador desarrollara estas instrucciones especiales en lenguaje simbólico creadas por un programador, en múltiples instrucciones en lenguaje simbólico nativo y que luego serían a su vez traducidas a lenguaje de máquina.

### Compiladores

Traductor de características similares a los compaginadores, solo que asociados a lenguajes de alto nivel. (Sus instrucciones nativas son macroinstrucciones que se traducen en múltiples instrucciones en lenguaje de máquina)

### Interpretes

La traducción y ejecución se realizan conjuntamente. Cada instrucción es analizada sintácticamente y, si es correcta, es traducida y ejecutada antes de pasar a la siguiente instrucción. Si se encuentra una instrucción errónea, la ejecución es detenida. La instrucción traducida a lenguaje de máquina no se guarda, y por lo tanto, no se genera un archivo con el programa en lenguaje de máquina y si una instrucción anteriormente traducida y ejecutada debe ser nuevamente ejecutada, será traducida nuevamente. Además, el programador (interprete) debe estar en memoria todo el tiempo de la ejecución, ya que es el que traduce las instrucciones de lenguaje simbólico de alto nivel a lenguaje de máquina. Consecuentemente, una traducción de intérprete ocupa más memoria principal y es más lenta. Sin embargo, el hecho de disponer del programa fuente en memoria interpretándose, tenía la ventaja de poder ser modificado fácilmente si se encontraban errores de sintaxis o de lógica, además de poder verse fácilmente el contenido de los datos en proceso y de posibilitar la reanudación de la ejecución con los cambios realizados.

El intérprete era sumamente ágil y conveniente para la prueba, y puesta a punto del programa por parte del programador y muy ventajoso, y poco seguro, para la ejecución del programa “en régimen” por parte del usuario.

### Entornos de Desarrollo

Permiten interpretar el código fuente para el desarrollo y puesta a punto del programa, y luego, generar el archivo correspondiente con el programa en lenguaje máquina, para su ejecución reiterativa por parte del usuario. Además, brindan una gran cantidad de posibilidades y ayudas al programador para probar, encontrar y corregir errores (debugging), así como para llevar el control de versiones del código fuente.

### **Software propietario y libre**

Software Propietario (pago o gratuito): Cuando el dueño del software al entregarlo, establece restricciones sobre su utilización y/o modificación.

Aun si la pieza de software se obtiene gratis, el propietario puede establecer restricciones con relación a su utilización, ej: cede en forma gratuita el derecho de uso exclusivamente para fines personales, no pudiendo ser utilizada en aplicaciones comerciales, ni copiado, vendido o cedido a terceros.

Cuando un software propietario se obtiene en forma gratuita se dice que es una pieza propietaria gratuita (freeware). Ej: Skype, antivirus AVG Free, Acrobat Reader de Adobe, etc.

Software de código abierto (pago o gratuito, open source): El programa fuente es accesible y modificable por el usuario, sin restricciones. Este software puede obtenerse en forma gratuita u onerosa. Puede darse el caso que se vendan las fuentes del software sin otorgar el derecho de copiarlo y entregarlo a otro (no libre)

Software Libre: La licencia de uso (paga o gratuita) garantiza a su receptor la libertad de utilizarlo en lo que quiera, estudiarlo, modificarlo y redistribuirlo, otorgando licencias de igual tipo como desee.

Una característica es que una comunidad de desarrolladores voluntarios pueden trabajar para mejorar el software o generar complementos de utilidad. Se realiza sin motivaciones económicas (afán de prestigio) y su resultado es accesible por parte de todos los usuarios.

La libertad de modificarlo implica que se trate de código abierto.

Como ejemplos de software código abierto (código fuente a disposición del usuario) y libre: Sistema operativo Linux, Chrome OS, Symbian (teléfonos celulares), sistema de administración de base de datos MySQL y navegador de internet Mozilla Firefox

En los casos que el software es propietario y oneroso (sin código abierto), normalmente no se vende, sino que se otorga al usuario el derecho de uso, bajo un esquema de licenciamiento (Licencia de uso). Generalmente, las licencias de uso prohíben la ingeniería inversa, así como duplicar, modificar y transferir el software. El código fuente no estará disponible para los usuarios clientes.

Los licenciamientos para el uso pueden ser:

- Un valor por cada usuario (puede ser usuario con el software instalado o por usuarios que acceden al uso simultáneamente sin importar cuantos usuarios lo tengan instalado). El valor de cada usuario, tiende a decrecer al aumentar la cantidad de usuarios. Para el caso del software para servidores, el valor puede estar asociado a la cantidad de procesadores del servidor.
- El valor del usuario, puede ser por única vez, por periodo de tiempo, pago mensual (tipo alquiler), pago anual (canon) o cualquier combinación
- El pago puede estar referido a rangos de movimientos permitidos, ej: Software para RRHH o HCM, cuyo licenciamiento se realiza de acuerdo a rangos de cantidad de empleados.
- Software que utilizan los servidores del proveedor (basados en internet), denominados proveedores de servicios de aplicaciones o ASP. El valor puede ser por cantidad de transacciones realizadas o por suscripción mensual o anual.

### Ventajas y desventajas

Si pensamos en un costo por cada usuario en grandes organizaciones, representa un ahorro muy importante la gratuidad del software libre.

Pero, es presuntamente más difícil que este tipo de software tenga correcciones de errores, adaptación a cambios legales, contables e impositivos, rápidas adaptaciones a nuevos entornos de hardware y software. El ser pago, genera que se mantenga actualizado y generen nuevas versiones.

## CAPITULO 9

### COMUNICACIONES Y REDES

#### Medios de transmisión

Permiten transmitir datos del emisor al receptor. Existen dos tipos de medios: determinan la distancia y velocidad

#### Sólidos o guiados (cables)

- Cable de par trenzado: Son dos cables de cobre entrecruzados en forma de espiral, embutidos en un aislante. Es un cable de bastante flexibilidad, bajo costo y confiable, útil para cableados locales. Se puede controlar interferencias de campos magnéticos y de cables eléctricos. Para distancias mayores a 2 Km, requiere un repetidor de señal. Admite distancias menores que los otros cables y maneja menores velocidades de transmisión. Hay dos tipos: el UTP y el STP
- Cable coaxial: Similar al cable de TV. Es muy versátil dado que permite la televisión por cable y conectar distintas computadoras localmente y conexiones de Internet. Admite mayores distancias y tiene menos posibilidades de interferencias, pero es más costoso que el par trenzado y de menor flexibilidad.
- Fibra óptica: de forma cilíndrica e internamente tiene varias fibras de cristal con su propio revestimiento. No tiene interferencias electromagnéticas dado que utiliza la luz como forma de transmisión y en consecuencia, permite distancias más grandes y velocidades mucho más altas. Su alto costo hace conveniente su uso como red troncal, dejando los demás cables para llegar a los domicilios u oficinas (denominado “última milla”)

#### Inalámbricos o no guiados (sin cables)

Las comunicaciones se realizan al aire libre y si abarcan grandes distancias, pueden tener interferencias relacionadas con el clima.

- Microondas: Son muy direccionales y se utilizan punto a punto. Existen microondas terrestres y satélites  
Terrestres: Utilizan antenas parabólicas tipo plato. En el caso de un impedimento entre dos antenas, se deben relocalizar o agregar otra antena para triangular. Pueden cubrir grandes distancias, pero en el caso de distancias mayores, deben usarse antenas repetidoras. Requieren regulación y asignación de frecuencias para impedir interferencias mutuas.

- **Satélites:** El emisor envía a un satélite de comunicación en frecuencia (canal ascendente) y luego el satélite reenvía en otra frecuencia al, o los receptores. Para distancias mayores a 35 mil Km, existe un tiempo de demora hasta unos pocos segundos y dificulta el dialogo en tiempo real. Son muy útiles para transmisiones multidespino.
- **Ondas de radio:** Son omnidireccionales, no necesitan antenas parabólicas ni que estén rígidamente alineadas.
- **Zona infrarrojo:** El transmisor y el receptor deben verse directamente, o estar en forma indirecta por reflexión en una superficie como paredes o techo. Son de corta distancia y no pueden traspasar elementos sólidos. Posee menores interferencias y mayor seguridad. No es necesario permisos o asignación de frecuencias.

La amplitud de banda o velocidad de transmisión, es la velocidad a la que se transmiten los datos. Se mide en bits por segundo (bps o baudios). A mayor velocidad, mayor costo.

Además, los medios pueden llevar datos de una transmisión a la vez (banda base), como por Ej.: las líneas telefónicas comunes o, pueden realizar varias al mismo tiempo (banda ancha), como por Ej.: cable de TV, fibra óptica o las conexiones inalámbricas. Por lo general, la banda ancha ofrece mayor velocidad de transmisión que la banda base.

## **Redes**

Una red es un conjunto de computadoras y otros dispositivos interconectados entre sí por los medios de transmisión y otros componentes de hardware.

Empezó a ser económicamente razonable conectar varias PC en una determinada localización. Así surgieron las redes de área local (LAN, local Area Network). La característica principal es que todos los dispositivos están conectados en un área física cercana, como puede ser, una oficina, edificio o un hogar (distancias cortas). En el caso de varias computadoras, una de ellas funciona como servidor que provee servicios para la administración de la red, y a la vez, permite que se compartan datos, impresoras, etc. Para el caso de pequeñas redes, no es necesario que exista un servidor y se denomina "Igual a Igual" o "Par a Par" (P2P, peer to peer). Los equipos pueden estar comunicados usando cables y/o en forma inalámbrica (no regulada, de corto alcance).

Las comunicaciones que abarcan puntos distantes, se denominan Redes de Área Metropolitana (MAN, Metropolitana Área Network) o Redes de Área Amplia (WAN, Wide Área Network). Como son distancias mayores, se pueden utilizar cables de fibra óptica, microondas terrestres o satélites.

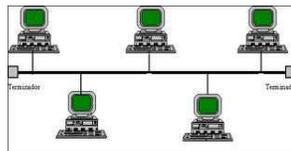
Las redes son privadas cuando su uso esta restringido a los usuarios internos y/o externos de la organización. En cambio, las redes públicas, el acceso a los medios de transmisión es compartido. Por ello, es necesario tomar medidas de seguridad (Ej.: Firewalls). Para mejorar este aspecto, se puede constituir una red privada virtual (VPN, Virtual Private Network). A través de software, la VPN arma un túnel virtual protegido y solo accedido por los usuarios habilitados, simulando una red privada.

Una Red Interna o Intranet, es una red que permite a los distintos usuarios internos de la organización estar conectados. En cambio, una Red Externa o Extranet, permite agregar usuarios externos, como por Ej.: clientes o proveedores.

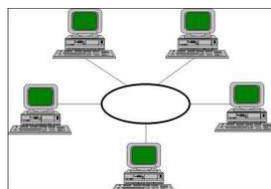
### Topologías

Es la forma en que se conectan diferentes computadoras u otros dispositivos que configuran la red. Existen 3 tipos:

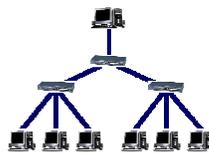
- Bus: Todas las computadoras se encuentran conectadas a un cable que recorre otras computadoras formando el bus. En los extremos de cada punta, se coloca un terminador que absorbe la señal. Una transmisión efectuada por cualquier nodo de la red, se propaga a través del medio de transmisión en ambos sentidos y es recibida por todos los otros nodos. Cada mensaje que se transmita, debe identificar a quien va dirigido (nodo receptor). Los mensajes se dividen en paquetes (también denominado tramas). Si un segmento del medio de transmisión se daña, la red no puede funcionar.



- Anillo (Token Ring): La red es un bucle cerrado, donde las computadoras se conectan al anillo mediante repetidores y estos están unidos entre sí por el medio de transmisión, formando el anillo. El enlace entre repetidores es unidireccional, es decir, que los mensajes circulan en un solo sentido. Cuando el mensaje (paquete) pasa por el repetidor del nodo destino, el mensaje es enviado del repetidor destino a la computadora destino. El mensaje sigue circulando por el anillo, hasta que llega al nodo de origen, donde es eliminado. Si un segmento del medio del medio de transmisión se daña, la red no puede funcionar; se puede solucionar si se cable con un doble anillo.



- Estrella distribuida: Las computadoras se encuentran conectadas a cajas de conexión denominadas concentradores (Hub). Al nodo central (servidor) se conecta un concentrador raíz y de allí parte múltiples cables para conectar los concentradores intermedios que, a su vez, pueden conectar computadoras u otros dispositivos, o también nuevos concentradores intermedios. Los paquetes recibidos son transmitidos a través de todos los cables conectados al concentrador. Con la utilización de conmutadores (switch) en lugar de concentradores, puede mejorarse mucho el rendimiento de la red. También se pueden usar distintas combinaciones de concentradores y conmutadores, incluso de diferentes velocidades, a fin de lograr la mayor eficiencia práctica de la red. El uso de concentradores y conmutadores permite una mayor distancia de conexión y una reconfiguración de la red más dinámica. Si un segmento del medio de transmisión se daña, solo queda inhabilitada la rama correspondiente, y la red puede seguir operando. Por su practicidad, es utilizada para redes locales (LAN).



### Hardware de conexión

Cada computadora o componente para conectarse debe tener una tarjeta de interfase de red (NIC, Network Interface Card). Esta tarjeta se conecta a un cable o a una antena inalámbrica. Determinan la velocidad máxima a la que puede recibir o transmitir la computadora o dispositivo. Por Ej. cuando indica 10/100 Mbps, quiere decir que puede trabajar a 10 Mbps y hasta el máximo de 100 Mbps.

La conexión continúa con un concentrador (Hub) o con un conmutador (Switch), o con un ruteador o encaminador (Router), o con un puente (Bridge). Los concentradores y conmutadores se utilizan dentro de una red local, mientras que los puentes y ruteadores sirven para conectarse con otras redes.

Un concentrador (Hub) permite que varias computadoras se conecten y que del otro lado haya un solo cable para continuar la conexión. Un concentrador raíz se conecta al servidor y de allí parten múltiples cables para conectar los concentradores intermedios, que a su vez, puede conectar computadoras u otros dispositivos, o también nuevos concentradores intermedios. Los paquetes recibidos son transmitidos a través de todos los cables conectados al concentrador.

Un conmutador (Switch) es similar a un concentrador, pero "inteligente". Una transmisión que pasa por un concentrador se transmite a todos los componentes conectados. En cambio, cuando una comunicación se

dirige a un conmutador, solo se transmite, según el destino, al lado, y, destino correspondiente, del conmutador. Por lo tanto, la parte desocupada de la red puede estar manejando otros paquetes, mejorando el rendimiento de la misma. El cambio de concentradores por conmutadores no requiere ningún cambio de software ni de hardware.

Un puente (Bridge) permite conectar dos o más redes locales que utilizan el mismo protocolo. Los paquetes dirigidos a la otra red son pasados hacia la misma.

Un ruteador (Router) puede interconectar redes de protocolo diferentes y dirige los paquetes en dirección a su destino. Conservan direcciones de red (IP) que identifican cada computadora o servidor de Internet. Hay dos tipos de ruteadores: los cableados (parecidos a un conmutador o switch, pero con un puerto WAN donde se conecta la otra red que se desea incorporar, Ej: Internet) y los inalámbricos (también pueden tener puertos cableados), que además, tienen antenas simples para la conexión inalámbrica.

Un repetidor sirve para retransmitir las señales a mayores distancias que las permitidas por los medios de transmisión.

Otro hardware, es el Mòdem. Antes las conexiones de Internet se realizaban utilizando las líneas telefónicas convencionales y el Mòdem (en cada extremo) se encargaba de modular la señal digital en señal analógica de la línea telefónica, y en el otro extremo, demodular la señal analógica para volverla a señal digital.

### Técnicas de conmutación

Determinan cómo llega el mensaje a destino.

En la conmutación de circuitos se fija un canal (circuito) que permanece dedicado mientras dure la transmisión. Se forma a través de enlaces físicos entre distintos nodos que completan el camino emisor-receptor. Una vez que emisor y receptor se comunican, se envía el mensaje. Ej: Comunicaciones telefónicas comunes.

La conmutación de paquetes se caracteriza porque un mensaje es dividido en paquetes (de tamaño fijo), que es un conjunto de bits que se transmiten como una unidad. Cada paquete incluye, además de los datos, información del emisor, receptor y del control de errores (para asegurar integridad de los datos). Seguramente, los paquetes pasaron por nodos intermedios que transferirán el paquete hacia que éste llegue a destino. Al llegar al receptor, los distintos paquetes se reunirán, conformando el mensaje total enviado por el emisor. Cada paquete puede seguir caminos diferentes y las velocidades de envío y recepción pueden ser distintas. Además, las rutas pueden ser compartidas, ya que los paquetes indican la identificación del emisor y receptor. Ej: telefonía de voz IP (VoIP) o Skype.

Para las WAN, existe un método de conmutación de paquetes denominado retransmisión de tramas (Frame Relay). Los paquetes (tramas) son de tamaño variable y por ello se transmiten menos paquetes (aunque más grandes) y con menos información de control, por lo que la utilización de las líneas de comunicación es más eficiente. Se reduce la información redundante de cada paquete que tenía como finalidad detectar y/o corregir dichos errores.

El modo de transferencia asíncrono (ATM), permite múltiples canales virtuales y la utilización de paquetes de largo fijo, ofreciendo un canal de velocidad de transmisión constante, aunque utilizando la técnica de conmutación de paquetes.

### **Protocolos**

Es un conjunto de reglas compartidas por el emisor y receptor, que permiten el intercambio de datos. Existen diferentes tipos: protocolos de red, para la comunicación inalámbrica, de acceso al medio de transmisión, de transferencia de archivos (FTP), de Internet, de transferencia de correo electrónico, etc. La arquitectura de protocolos está relacionada con los modelos de referencia (OSI, IEEE 802). Protocolos más comúnmente utilizados:

- IEEE 802.3 (Ethernet): Utilizado normalmente en las redes locales de topologías bus. Se utilizan cables coaxiales o par trenzado UTP. Hay diferentes velocidades máximas que soportan (de 10 Mbps hasta 10 Gbps). En este tipo de protocolo se producen colisiones, debido a que varios emisores pueden estar transmitiendo al mismo tiempo. Esto se soluciona con el protocolo de acceso al medio de transmisión CSMA/CD. El emisor verifica que el medio está libre y efectúa la transmisión. Si dos o más emisores envían al mismo tiempo, se produce colisión. Ambos emisores la detectan y con intervalos aleatorios de tiempo, vuelven a ver si el medio está libre y retransmiten. Es un método eficiente para una carga baja o moderada de tráfico, pero al aumentar el tráfico, el rendimiento se degrada por las colisiones, por lo que puede no resultar muy eficiente para comunicaciones de voz o de transferencia de archivos grandes.
  
- IEEE 802.5: Para la topología anillo, se utiliza con el protocolo de acceso al medio de transmisión denominado Token Passing (o rotación circular o paso de testigo). El testigo (Token) circula por los nodos. Si un nodo recibe el testigo y tiene un paquete a transmitir, absorbe al testigo y lo cambia por el paquete. El paquete circula por el anillo, es tomado por el nodo destino, aunque continúa circulando por el anillo, hasta que el nodo emisor lo detecta, lo elimina y, en su lugar, lo vuelve a poner en circulación al testigo. No es muy eficiente para una baja de carga de tráfico, dado que el nodo debe esperar al testigo para transmitir, pero cuando la carga es elevada funciona eficientemente y en forma equitativa para los nodos.

- **TCP/IP:** Las comunicaciones por Internet se realizan utilizando este protocolo de transmisión/protocolo de Internet (TCP/IP). Existen computadoras que constituyen la estructura central de Internet que se denominan Anfitriones (host), normalmente conectados entre sí por medios de transmisión de altísima velocidad. Los datos que circulan por Internet se transmiten por algunos de los caminos posibles que unen esas computadoras. Para que los datos puedan llegar del emisor al receptor, se necesita una identificación que permita llevarlos hacia su destino. Esa identificación se denomina dirección de IP; es un número de doce dígitos (4bytes = 32 bits, Ej: 192.168.1.100). De esta manera se identifican las computadoras para Internet. Cualquier sitio Web tiene una dirección de IP. Existen tablas que asocian cualquier nombre registrado con su dirección de IP. Se realiza a través del sistema de nombres de dominio o DNS (Domain Name System).

No es necesario que todas las computadoras tengan una dirección de IP establecida. Si usamos nuestra computadora para acceder a páginas de Internet, mandar y recibir correo electrónico provisto por el proveedor de Internet, o a través de cuentas de tipo Gmail, Hotmail, no necesitamos una identificación fija; basta con una identificación provisoria mientras estemos conectados. Este tipo de dirección provisoria se llama dirección de IP Dinámica. La asigna el servidor al cual nos conectamos y dura mientras estemos conectados. Si nos conectamos a Internet utilizando un ruteador y un Módem, sólo tendremos una única dirección de IP para toda la red, que se conserva en el ruteador; el ruteador asigna direcciones de IP locales para poder identificar cada computadora conectada, pero para Internet hay solo una dirección de IP, asociada al ruteador. Si la organización desea tener una Web y/o servidor de correo electrónico en sus propios equipos, una dirección de IP dinámica imposibilitaría que cualquier computadora accediese a su página Web o enviara mensajes de correo para ese dominio. Para estos casos, se requiere de una dirección de IP estática o fija. Las direcciones de IP fijas son asignadas por el proveedor de Internet y los nombres de dominio se registran en el organismo correspondiente, y pasan a integrar parte del DNS. En la Argentina, los nombres de dominio se registran en NIC Argentina, dependiente del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto.

### Protocolos Inalámbricos

Se basan en ondas de radio. Tipos:

- **IEEE 802.11 WiFi (Wireless Fidelity):** Con velocidades de hasta 300 Mbps. Como tiene compatibilidad hacia atrás, admiten trabajar con protocolos de menor velocidad. La distancia máxima es de alrededor de 100 metros y usan frecuencias de intervalo 2.4-2.5 GHZ (son frecuencias no reguladas), por lo que pueden presentar interferencias de hornos a microondas, o teléfonos

inalámbricos. Los dispositivos se conectan a un punto de acceso (Access Point o AP), o a un router que este conectado a la red local y/o Internet. Un router permite conectar dos redes diferentes entre sí. En cambio, un punto de acceso (AP o WAP), es simplemente una extensión de la red, a los efectos de poder conectar dispositivos inalámbricos entre sí y a equipos cableados de la misma red. Simplifica mucho las cuestiones de cableados pero resulta indispensable buscar algún esquema de seguridad. Se puede utilizar password.

- **IEEE 802.15 Bluetooth:** Tiene alcance mucho más limitado (aprox.10 metros) y una menor velocidad (1 Mbps). Utilizado en: teléfonos celulares, Mouse o teclado.
- **IEEE 802.16 Wimax:** Abarca hasta 100km, con velocidades de hasta 100 Mbps. Esta destinado para cubrir grandes áreas geográficas, dando acceso a una población. La conexión se realiza utilizando un router que se conecta a una antena Wimax.

### Conexión a Internet

Hay que diferenciar la velocidad de recepción (de baja recepción o Downstream) y la velocidad de transmisión (de subida o upstream). La velocidad de recepción es normalmente bastante más alta que la de transmisión.

Nos conectamos a un proveedor de Internet, a través de algún cable que se conecta a un Módem de banda ancha. Si debemos conectar una única computadora de escritorio, la conexión se realiza con una placa de red o a un puerto USB de la computadora, según el caso. Si queremos conectar en forma inalámbrica, se puede utilizar un Módem WiFi; otra alternativa, si el Módem no es WiFi, es conectar el Módem a un router Wifi. Para las organizaciones que necesiten conexiones y servicios más complejos, el Módem podrá ser conectado a un servidor local de Internet.

El cablemodem se puede conectar a un router o a un servidor de Internet (el cablemodem puede ser WiFi). Todos los datos y el contenido de la televisión se transmiten por los mismos cables. Por ese motivo, la velocidad efectiva se reduce en los horarios Peak y a medida que van creciendo los usuarios conectados.

Al usar la línea telefónica común, también se transmiten comunicaciones telefónicas y los datos. Estos se transmiten de formato digital, lo que permite alcanzar velocidades mucho más altas que cuando había que transformar los datos a formato analógico. Esta modalidad se denomina DSL o línea de suscriptor digital y puede ser simétrica o asimétrica. La asimetría (ADSL) es la más habitual y la velocidad de recepción es más alta que la de transmisión. El cable telefónico debe conectarse a un Módem ADSL (también puede ser Wifi) y en las conexiones telefónicas debe colocarse un filtro para evitar el ruido.

Existen otras posibilidades de conexión: el satélite, fibra óptica, líneas telefónicas punto a punto, conexiones inalámbricas e, incluso, las líneas eléctricas (BPL), permiten resolver situaciones especiales cuando el cable o la línea telefónica no pueden cubrirlas.

## CAPITULO 10

### **RECURSO DE DATOS**

El procesamiento transaccional, OLTP (online transaccional processing), se refiere a lo vinculado al procesamiento de las operaciones corrientes. Genera nuevos datos que deben ser organizados y almacenados, también modificaciones a datos existentes y ocasionalmente eliminaciones.

Desde hace décadas existen los sistemas de administración de base de datos, pero antes de su utilización, la organización y administración de datos se realizaba con el contexto tradicional de archivos. Cada entidad (persona, objeto, transacción o evento) constituía un archivo lógico distinto. El archivo tenía diferentes registros lógicos, todos los registros lógicos tenían normalmente el mismo diseño y todos los datos de cada registro lógico estaban juntos físicamente en el medio de almacenamiento. Cada registro lógico tenía un conjunto de datos denominados campos. Cada dato o campo tenía una longitud en bytes determinada y si no había dato real, se dejaba en blanco o en cero, pero ocupando lugar físico tanto en la memoria como en el medio de almacenamiento. Los datos básicamente eran alfanuméricos conformados por letras y/o números y datos numéricos.

Una base de datos es físicamente un archivo (o más de uno) que contiene muchos archivos lógicos y que se denominan tablas. Cada tabla tiene las características básicas de un archivo lógico tradicional.

### MODELADO DE DATOS

Cuando diseñamos un sistema de información es primordial tener en cuenta los datos que debemos manejar y almacenar. Recurrimos al modelado de datos que permite ir definiendo una representación que formaliza y que vincula la realidad con nuestro diseño.

Clasificación:

Modelo de datos conceptual: permite identificar globalmente las entidades de datos (por ej. Clientes, proveedores, empleados, etc) sus principales campos o atributos, sus interrelaciones y las restricciones de integridad. NO depende de la implementación real.

La herramienta mas usada es el diagrama de identidad-relación (DER)

- Modelo de datos lógicos: (o modelo de implementación) incorpora las operaciones. Están relacionados con la implementación de algún sistema de administración de base de datos. Es dependiente del modelo que utilice de SABD (sistema de administración de base de datos). Por ej. El modelo relacional, jerárquico, de red y orientado a objetivos.

- Modelo de datos físicos: se refiere a la implementación física de las estructuras de datos a bajo nivel, como se almacenan en el medio de almacenamiento y a los métodos de acceso a los datos, por lo que tiene una alta dependencia del SABD a utilizar.

En la definición y relación de los datos hay restricciones de integridad de los mismos. Las mismas pueden ser de contenido o dominio, por ejemplo, el dato sexo puede tomar valores M o F; de restricciones entre campos, por ej. Que para aceptar la licencia por maternidad el sexo debe ser F; o de relaciones (o de integridad referencial), por ej. No puede eliminarse un artículo de la tabla respectiva, si hay movimientos que referencian dicho artículo en alguna otra tabla.

## HERRAMIENTAS DE MODELADO DE DATOS

El diagrama de entidad-relación (DER): grafica las entidades representadas por cuadrados y las relaciones entre ellas, representadas por líneas. Dentro de los cuadrados se identifican los atributos de la entidad, encabezados por él o los atributos que se denominan clave principal o primaria y que permiten diferenciar los distintos registros de la entidad, de tal manera que no haya una duplicación de clave principal entre dos o más registros de la entidad (tabla). Utilizamos como clave principal aquel atributo que sería imposible que se repita.

VER EJEMPLO DIAGRAMA ENTIDAD-RELACION PAGINA 202)

### ARCHIVOS TRADICIONALES

Cada archivo lógico contenía datos de una única entidad. Había archivos maestros de artículos, clientes, proveedores, empleados, cuentas contables, etc. Y archivos de movimientos o transaccionales como los de cuentas corrientes, asientos, liquidaciones, etc. Pero cada uno tenía datos sólo de una de esas entidades. Por ej. un registro lógico contenía todos los datos de un cliente.

Para mejorar el rendimiento de la computadora los registros lógicos se podían agrupar en registros físicos.

El proceso de actualización y manejo de datos se realizaba con programas ad hoc.

Si se deseaba modificar un archivo lógico necesariamente implicaba que había que modificar la parte pertinente de todos los programas que usaban ese archivo lógico, aunque sólo lo usara para leer algún dato.

Se definían distintos archivos de artículos para aplicaciones de facturación y producción. Cada aplicación (por ej. Producción, ventas, compras y contabilidad) contiene sus diferentes programas y sus propios archivos, para el caso de las tres primeras cada una con su propio archivo de artículos por ej.

Los principales problemas del entorno tradicional de archivos son:

- La alta dependencia entre programas y datos
- La poca flexibilidad resultante
- La alta dificultad para compartir datos entre aplicaciones y su consecuente baja integración
- La redundancia con la consiguiente alta posibilidad de inconsistencia de los datos redundantes
- Una escasa seguridad en el acceso, exhibición y administración de los datos

(VER FIGURA DE ENTORNO TRADICIONAL DE DATOS PAGINA 203)

### Tipos:

Un archivo maestro es una colección de datos referidos a una entidad, por ej., en una empresa tendremos archivos maestros de artículos, clientes, vendedores, proveedores, cuentas contables, empleados, etc. Por ejemplo, el archivo de clientes tendrá por cada uno el número de cliente, el nombre, el dom. Legal, el dom. de entregas, los números y datos impositivos, etc. Incluso podemos tener otros archivos asociados; un archivo aparte con el nro. De cliente, el tipo de cuenta de correo y la cuenta de correo electrónico.

Los archivos de transacciones o movimientos conservan las distintas transacciones o movimiento que se refieren o realizan las distintas entidades. Por ejemplo el archivo de cuenta corriente tendrá las facturas, notas de débito, notas de crédito y cobranzas o pagos de los clientes o proveedores, un archivo de movimientos de stock almacenará las

entradas y salidas de cada artículo, otro guardará las liquidaciones de sueldo de cada empleado, o los asientos contables.

### Métodos de organización y acceso:

Cualquiera sea la forma en que se organicen los datos, existen dos formas de acceso.

El acceso secuencial, implica que los datos se irán accediendo uno a continuación de otro, a los efectos de realizar el procesamiento.

El acceso directo resulta indispensable para la mayoría de las transacciones, se pueden obtener los datos necesarios en sólo unos pocos accesos al medio de almacenamiento.

En la organización secuencial, los registros lógicos se encuentran uno a continuación del otro, ordenados de acuerdo a uno o más campos denominados clave, por ej. Número de cliente. Para llegar a un cliente hay que pasar por todos los anteriores.

En el caso de la organización secuencial indexada, además de los datos en el archivo de almacenan índices. Los registros de datos también se guardan ordenados por la clave, pero un registro de índices indica que de tal a tal registro están en tal ubicación y así sucesivamente.

En un archivo con organización directa (o relativa), cada posible clave tiene un lugar reservado dentro del archivo. Por ej. El cliente 1 tiene a posición 1, el cliente 10 a posición 10 y así sucesivamente. Si el cliente 2 no existe, la posición esta vacía. Para acceder a un cliente determinado, leemos el registro de igual número, en un solo acceso directo. Si queremos leer todos los clientes secuencialmente, leemos los registros por número consecutivo, saltando las posiciones vacías. La clave debe ser numérica y correlativa, y la cantidad de registros activos debe ser alta en comparación con la cantidad de claves posible, para no desperdiciar espacio de almacenamiento.

## **BASES DE DATOS**

Una base de datos es una colección de datos almacenados en un formato estandarizado. Físicamente es uno o más archivos.

Un sistema de administración de base de datos (SABD o DBMS) es un software que posibilita definir una base de datos, guardar los datos, permitir un lenguaje de consulta (SQL), generar informes y crear formularios o pantallas para ingresar datos.

Existen distintos tipos de base de datos (modelos lógicos), las jerárquicas, de red, relacionales (y multidimensionales) y orientadas a objetos.

El modelo jerárquico fue el primero y se caracterizaba por implementar una relación de datos de uno a muchos. Un nodo padre puede tener muchos nodos hijos, pero no al revés.

El modelo de red permitió implementar relaciones de datos muchos con muchos, y el acceso a los datos puede tener varias trayectorias, un nodo hijo también puede tener varios nodos padres.

En la década del '70 Edgar F. Codd, formuló las bases del modelo relacional. Se basó en el uno de relaciones. Básicamente, se definen grupos de datos como tablas (o relaciones) y cada tabla guarda los atributos en columnas (o campos). Las tablas no se conectan físicamente entre sí; las conexiones se establecen a través de datos comunes o coincidentes entre distintas tablas.

Una base de datos multidimensional se diferencia de una relacional en forma conceptual; el diseño y uso de las relaciones es más eficiente para el procesamiento transaccional, mientras que las multidimensionales (formando cubos multidimensionales) buscan eficiencia para el uso de herramientas de inteligencia de negocios.

El modelo orientado a objetos puede verse como una extensión del modelo relacional, donde se aplican las características de orientación a objetos. Con este modelo se pueden definir operaciones, procedimientos o métodos sobre los datos, integrando la definición de base de datos.

(VER FIGURA ENTORNO DE BASE DE DATOS PAGINA 206)

Los distintos datos que componen un registro lógico no se encuentran necesariamente juntos físicamente, sino que pueden estar guardados en distintos lugares del medio de almacenamiento (pero se encuentran vinculados entre sí). Por esta característica si debe agregarse un campo a una tabla, no resulta necesario modificar ningún programa, salvo que deba usar ese nuevo dato. Para agregar un campo nuevo al diseño de una tabla hay que modificar sólo los programas que deba almacenar o recuperar ese nuevo dato.

Los datos que no están no ocupan lugar y los que están, ocupan el lugar justo y necesario.

Si se agrega una nueva tabla en la base de datos, no resulta obligatorio ni necesario modificar los programas que utilicen las otras tablas de esa base de datos.

Los programas no necesitan leer todas las tablas de la base de datos, ni tenerlas internamente definidas o sus diseños. Y cuando leen una tabla, tampoco necesitan leer todos los campos, pudiendo indicar la lista de campos que se quieren leer o bien indicando que se lean todos los datos, pero sin tener que poner el nombre de cada campo. Cuando se graban datos en una tabla, tampoco es necesario que se graben todos los campos de la tabla; si se graba una modificación, el resto de los datos permanecerán sin ninguna modificación y con los datos que tenía anteriormente; y si es una inserción en la tabla, los campos para los que no se indique contenido, serán valores nulos o el valor que se haya establecido como valor predeterminado.

En los SABD las bases de datos pueden ser distribuidas, pueden tener réplicas automáticas, copias que pueden funcionar como resguardo automático frente a la caída de una de ella para lograr mayor rendimiento y el manejo de transacciones.

Una transacción es un conjunto de cambios (inserciones, modificaciones y eliminaciones) que se realizan sobre la base de datos con motivo de una operación que se tratarán como un unidad. Por ej. Al realizar una factura o nota de venta se deberá grabar la factura en la tabla de cuentas corrientes, actualizar el saldo del cliente, grabar las salidas de cada uno de los artículos que componen la factura, actualizar los saldos de los artículos, actualizar el pedido, etc. En medio de esas inserciones y actualizaciones de datos puede ocurrir un corte de suministro eléctrico, la falla de la computadora o el disco o cualquier accidente que impida culminar de hacer todos los cambios requeridos. Un programa puede indicar el comienzo y el fin de las actualizaciones de la base de datos que componen la transacción (factura) de manera que si no se culmina exitosamente de realizarlas, ya sea en forma automática por el SABD o bien por indicación del programa, todos los cambios realizados dentro de la transacción hasta el momento serán revertidos (operación de rollback).

Oro problema de integridad de los datos aparece si distintos usuarios desean modificar los mismos datos al mismo tiempo. Este acceso concurrente puede ser manejado directamente por el SABD o por los programas, a través de los denominados bloqueos optimistas y pesimistas.

Los SABD pueden ser de uso gratuito (MS SQL Server Express, My SQL o PostGreSQL), semi-gratuitos (Microsoft Access) y pagos (MS SQL Server, Oracle, DB2 o Sybase).

### Componentes básicos de los SABD:

Motor: Es el componente que realiza todas las operaciones físicas sobre las bases de datos. Es el componente que más incide sobre el rendimiento. También se encarga de controlar las restricciones de integridad.

Diccionario de datos: Contiene las definiciones de todas las tablas de la base de datos.

Procesador de consulta: Es el componente esencial de un SABD. El lenguaje de consulta estructurado SQL es la forma más habitual o a veces única para poder realizar operaciones sobre la base de datos, tanto en forma directa por parte de un usuario; como a través de los programas de aplicación que también utilizan estas sentencias de almacenamiento o recuperación de datos.

Existe un SQL estándar, aunque los distintos desarrolladores de SABD siempre realizan agregados o cambios que diferencian levemente la sintaxis del SQL para ese SABD en particular. Pueden incluir por ejemplo el nombre con que se identifica un tipo de dato numérico, de fecha o de texto.

El lenguaje SQL tiene dos tipos de sentencias: las sentencias de definición de datos, DDL (data definition language) y las sentencias de manipulación de datos, DML (data manipulation language). Las primeras permiten definir tablas, campos, e índices, mientras que las segundas permiten generar "vistas lógicas" de los datos combinando una o más tablas y también insertar, modificar y eliminar registros o conjuntos de registros. Las vistas lógicas son conjuntos de datos de una o más tablas que son definidas por una sentencia SQL y que son vistos como si fueran una tabla real específica, que el motor construye en el momento, que es transitoria y desaparece al terminar la aplicación o cuando ésta decide cerrar esa vista.

Generador de reportes: Permite que sin necesidad de líneas de código, un usuario pueda definir reportes o listados con los datos necesarios.

El reporte gira alrededor de una consulta que es analizada por el procesador de consultas y ejecutada por el motor, devolviendo el conjunto de datos solicitado por la sentencia de consulta. El generador de reportes formatea dichos datos con la presentación definida por el usuario.

Generador de formularios: Este componente crea formularios simples para el ingreso y la búsqueda de datos. Utilizará el procesador de consultas, el diccionario de datos y el motor para su funcionamiento.

Generador de aplicaciones: Una aplicación es un conjunto de opciones de ingreso de datos, procesamiento de los mismos y presentación de datos e información en informes o listados por pantalla y/o en forma impresa. Reúne estas opciones de una manera integrada, ágil y sencilla de usar, a través de menús, barras de herramientas, ayuda contextual, etc, típica de cualquier software que utilicemos.

Comunicación e Integración: Algunos SABD permiten almacenar y recuperar datos de distintas bases de datos físicas o lógicas, que pueden estar en distintas computadoras e incluso en distintos lugares físicos. Además hay componentes que permiten que los lenguajes de programación puedan conectarse con el procesador de consultas, diccionario de datos y con el motor de la base de datos.

Seguridad y utilidades: Permiten administrar seguridad en cualquier tipo de acceso a la base de datos, así como privilegios o permisos a usuarios para realizar determinadas acciones. Los SABD pueden implementar las restricciones de integridad vistas de tal manera que los distintos programas respeten las mismas reglas. El manejo de transacciones descrito también permite elevar el nivel de integridad de la base de datos.

Adicionalmente existen módulos que permiten la administración de usuarios de la base de datos, tareas de resguardo y recupero (backups), así como herramientas de monitoreo de rendimiento o para mostrar la estrategia de procesamiento frecuente a una sentencia SQL.

En los SABD se reduce o eliminan los problemas del entorno tradicional de archivos.

Existe una alta independencia entre la disposición física de los datos y como los programas acceden a ellos. Cómo se pueden agregar campos a las tablas existentes y nuevas tablas sin que los programas deban ser necesariamente modificados, el uso de SABD facilita enormemente el desarrollo de las aplicaciones y su posterior mantenimiento, permitiendo una gran flexibilidad en la administración de las estructuras de datos.

Redujo la redundancia de datos y aumentó la capacidad de integración, al resolverse problemas de codificaciones diferentes para los mismos artículos o clientes, código de operaciones diferentes para las mismas operaciones o códigos iguales para operaciones distintas.

## **INTELIGENCIA DE NEGOCIOS**

Estos software tiene como objetivo la explotación y exploración de datos para dar soporte a la toma de decisiones. Las principales herramientas son los reportes, el análisis multidimensional (OLAP) los tableros de control y cuadro de mando integral y la minería de datos.

Datos de distintas fuentes se compilan formando un almacén de datos (data warehouse). Esos datos provienen del procesamiento transaccional de la organización (OLTP). Los procesos para incluir esos datos en el DW se denominan ETL (extracción, transformación y carga en inglés).

Los datos que se incluyen en un DW están enfocados para resolver las necesidades de información y se utilizarán con algún software de inteligencia de negocios. Los datos deben integrarse para lograr una mejor información del conjunto de la organización. Se van acumulando históricamente y consecuentemente, los datos no son volátiles. Los procesos ETL se realizan en forma programada, a intervalos regulares de tiempo y de tal manera de no entorpecer el procesamiento transaccional.

Data Mart (mercado de datos) es un subconjunto de datos del DW más acotado o específico sobre algún tema o área de la organización.

Técnicamente, sería posible aplicar las herramientas de inteligencia de negocios sobre las bases de datos transaccionales. Pero el uso de este tipo de herramientas no es simplemente obtener reportes gerenciales agregados y/o integrados.

Los almacenes de datos guardan datos de muy diversas fuentes internas y externas, con registros históricos de más antigüedad, muchas veces con redundancia controlada, con tablas diseñadas pensando en las herramientas que se utilizarán y con características de mayor integración organizacional.

Generalmente un DW se arma como si fuera un cubo multidimensional. Las herramientas OLAP permiten obtener información interactivamente utilizando distintas perspectivas. El usuario puede desagregar los datos para obtener más detalles o resumir la información obteniendo totales o pivotar para cambiar la perspectiva de análisis.

El diseño de un cubo OLAP se basa en almacenar medidas de distintas dimensiones. Las medidas son datos como la cantidad o el valor de venta y las dimensiones (lados del cubo) son atributos como x ej., el artículo o producto, el cliente, fecha, etc. Una tabla de hechos es generalmente una tabla de detalle de operaciones, x ej. De ventas, que contendrá las medidas o valores y varias otras columnas que son las dimensiones (que tienen sus propias tablas).

Existen dos tipos de diseño OLAP:

Diseño de estrella: las tablas dimensionales (artículos, clientes, etc) se relacionan en forma directa con la tabla de hechos.

Diseño de copo de nieve: pueden existir niveles en las tablas de dimensiones y, por lo tanto, puede no haber una relación directa

Un modelo mixto puede tener dimensiones de ambos tipos.

Si utilizamos una base de datos relacional, estaremos en presencia del denominado ROLAP y si utilizamos una base de datos multidimensional recibe el nombre de MOLAP.

## CAPITULO 11

### CICLO DE VIDA Y MODELOS DE DESARROLLO

#### INTERRELACIÓN ENTRE CICLO DE VIDA, MODELOS DE DESARROLLO Y METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO

La aplicación de diferentes tecnologías concurre en la incorporación y puesta en marcha de sistemas de información, las principales son: Tecnologías de modelos de desarrollo; Tecnologías de gestión de proyectos para el control del proceso de selección, desarrollo, incorporación y operación de los sistemas; Tecnología de análisis y diseño de software. Cuando nos referimos a CICLO DE VIDA de una aplicación, estamos incluyendo las diferentes etapas por las que pasa esa aplicación durante su vida, desde su concepción hasta el abandono en su uso. En tal sentido, podemos conceptualizar en términos generales las siguientes etapas:

a) Definición: Esta fase incluye el establecimiento de la visión externa del sistema, sus límites y alcances, la estimación del costo y esfuerzo requerido y la decisión de incorporarlo. Esta tarea es la de mayor impacto en el ciclo de vida y en el costo del sistema. Con la correcta ejecución se podrá: identificar las necesidades del usuario, determinar el alcance del proyecto, identificar alternativas de realización y realizar el cálculo de costo-beneficio y el plan global de las alternativas de solución. En esta etapa la participación de usuario es trascendente. El proceso de comunicación entre usuarios y analistas funcionales, y entre éstos y analistas técnicos resulta fundamental para comprender adecuadamente los requerimientos reales que debe cumplir el nuevo sistema de información.

b) Incorporación: Incluye todas las actividades necesarias para su adquisición y/o construcción y puesta en marcha. Esta etapa es concomitante con el desarrollo del proyecto y se encuentra relacionado con el enfoque de ciclo de vida y la metodología de desarrollo que se emplee. La incorporación incluye las siguientes etapas o fases secuenciales: Organización y planeamiento; Ejecución y control (Análisis y diseño, Adquisición, construcción y prueba, Puesta en Marcha); Finalización. Un sistema puede ser un excelente desarrollo, pero inútil. Con la implantación se corona la tarea de desarrollo, verificándose la correcta interpretación de los requerimientos del usuario y el buen desarrollo de las tareas posteriores.

c) Operaciones o utilización: La utilización corresponde a la vida útil del sistema, durante la cual estará sometido a mantenimiento, es decir, ampliaciones y correcciones. El mantenimiento en particular cuando requiere aplicación de significativa cantidad de recursos, debe tratarse como un proyecto en sí mismo. Durante la etapa de operación del sistema una de las actividades distintivas es la de resolver la continuidad o el abandono.

d) Abandono: Por último, el sistema es dejado de lado, siendo o no remplazadas sus funcionalidades por otro. En caso de reemplazo, las actividades de transición correspondientes al abandono se deben considerar en el nuevo proyecto.

#### MODELOS DE DESARROLLO

- Podemos considerar como modelos básicos de desarrollo:

Por etapas (stagewise): Este modelo considera que las actividades se secuencian una tras la otra, es decir no comienza la siguiente si no finalizó la anterior. La característica distintiva de este modelo es la secuencialidad. En este enfoque resulta sumamente fácil conceptualizar qué tareas atender en cada etapa. A la vez requiere la documentación previa y completa de los requerimientos y el usuario deja de tener contacto con el desarrollo en la etapa inicial y sólo lo recupera en la implementación. La mayor debilidad de este enfoque reside en que como sólo se puede “ver” el sistema cuando se completa el desarrollo, bien sea durante la capacitación como durante la puesta en marcha, recién en esas etapas avanzadas resulta posible detectar la necesidad de realizar una considerable cantidad de modificaciones y ampliaciones sobre lo ya construido para que el sistema cumpla sus fines. A mayor duración del desarrollo, resulta mayor el riesgo de necesidad de realizar el “mantenimiento previo a la operación”. La detección tardía de necesidades de modificación provoca un significativo aumento de costos y una demora en la implementación.

En cascada (waterfall): Con el objetivo de evitar llegar al final del desarrollo sin tener una visión tal del sistema que pueda facilitar la detección en forma temprana de errores, Royce propone la retroalimentación en cada etapa con una fuerte participación de los usuarios e introduce la utilización de técnicas de “simulación temprana” del producto a lograr para que el usuario pueda “percibir” el producto final y así, determinarse ajustes antes de realizar el desarrollo. Es resumen, este sistema busca reducir riesgos, incorporando prototipos y retroalimentación.

Modelo evolutivo o “en espiral”: El modelo espiral se basa en la idea de trabajar en una serie de versiones progresivas que agregan una mejora a la anterior, graficadas en cada ciclo de la espiral. El modelo se divide en cuatro cuadrantes por un eje vertical, que representa el costo acumulado del proyecto, y un eje horizontal, que representa el creciente nivel de compromiso del usuario y los desarrolladores con la solución alcanzada. Las cuatro actividades principales del modelo son representadas en cada uno de los cuadrantes: planificación de actividades para la siguiente fase; determinación de objetivos, alternativas y restricciones; análisis de alternativas, identificar y resolver riesgos; desarrollo de un prototipo de sistema o una versión parcial. En síntesis, busca reducción de riesgos de modificaciones, enfatizando prototipos e incorporando paralelismo y modularidad.

Modelos incrementales impulsados por un producto utilizable: Para reducir el riesgo de necesidad de modificaciones previas a la implementación, las metodologías incrementales plantean dividir el sistema en sub-sistemas o módulos más pequeños definidos estrictamente para ser puestos en marcha independientemente y cubrir objetivos de negocio. En cierta forma puede conceptualizarse como una estrategia de implementación en la cual se concibe el producto final en su conjunto y su desarrollo se “secciona”, utilizando para su construcción alguno de los modelos vistos. De esta forma los beneficios de utilizar el sistema se obtienen en etapas tempranas. En resumen, destacan la segmentación en módulos que ofrezcan resultados implementables útiles para el negocio. La experiencia en la implementación de cada módulo se considera para ajustar el plan de los módulos siguientes. La ventaja que presenta la implementación superpuesta es la posibilidad de reducir el tiempo de implementación. Esto a riesgo de aumentar la posibilidad de tener que implementar ajustes en módulos ya avanzados en función de la experiencia de implementación.

Modelos Ágiles: Ante demoras en las implementaciones, debido en gran medida a los “ajuste” de implementación, y de cambios en los requerimientos durante el plazo de desarrollo, se generó, a fines del siglo pasado, una tendencia hacia procesos de desarrollo que buscaban una fuerte interacción con el usuario y cierta inmediatez en la implementación, englobados bajo la denominación de “métodos ágiles”. Además, establece los siguientes principios (ver página 230). En líneas generales las metodologías ágiles proponen la realización de desarrollos cortos con alta participación del usuario, sin previa planificación de actividades más allá de una definición de alcances referencial y del tiempo, y son tendientes a una implementación inmediata. Han demostrado ser muy aptos para tareas de construcción de nuevas presentaciones de información, por ejemplo Sitios Web, y no tan efectivos para desarrollo de sistemas que requieran definiciones de múltiples estructuras de almacenamiento y complejos procesos de transformación. Entre ellas encontramos:

-RAD (Rapid Application Development): ciclo de desarrollo iterativo con utilización extensiva de prototipos y alta participación del usuario

-Dynamic Systems Development Methods (DSDM): evolución Del RAD.

-Extreme Programming (XP): En XP la construcción del sistema se realiza en base a una “historia compartida” por usuarios y desarrolladores, que se va acotando para su desarrollo y prueba simultánea.

Sus principales críticos señalan que falta una definición explícita del producto a desarrollar, que se cubre con múltiples versiones, como si fueran nuevos requerimientos; que son versiones que son sucedidas por otras versiones, sin un claro objetivo a cumplir y con costos no justificados más que por la práctica realizada; que hay una imposibilidad de realizar un análisis de costos previstos y que hay dificultad de mantenimiento posterior debido a la falta de documentación.

## CAPITULO 12 **METODOLOGIAS DE ANALISIS Y DISEÑO**

Las metodologías son propuestas teóricas que incluyen procesos y herramientas para lograr el desarrollo de sistemas.

Entre los objetivos últimos de las metodologías podemos mencionar:

- Describir como hacer técnicamente para obtener el producto (proceso)
- Servir como elemento de comunicación (herramientas de documentación)

El proceso de comunicación en el momento de desarrollo es de gran trascendencia para:

- Que el analista interprete las necesidades del usuario, acordando la tarea a realizar (no significa "hacer todo lo que se solicite"), ya que puede haber pedidos fuera del alcance del sistema de desarrollo
- Lograr que los constructores interpreten las especificaciones, construyendo lo diseñado

La comunicación hacia el futuro es de gran trascendencia para que quienes se ocupen de la utilización, operación y mantenimiento del sistema, tengan la información suficiente para realizar sus tareas.

### Prototipos como herramienta de comunicación

Los prototipos son representaciones del sistema en desarrollo para que el analista pueda representar su visión final a los ojos del usuario. Según su profundidad pueden limitarse la visión externa del sistema (imágenes de pantallas y listados) o simular su comportamiento incluyendo alguna funcionalidad de la aplicación, por ejemplo simulando el ingreso de datos.

Al presentar el prototipo al usuario se completa el ciclo de comunicación, validando los requerimientos y facilitando los ajustes que se detecten.

En la actualidad las metodologías dominantes son: la metodología de análisis y diseño estructurado y diseño orientado a objetos.

### Metodologías de análisis y diseño estructurado

Esta metodología propone la construcción de un "modelo lógico" del sistema mediante la descomposición gradual de los requerimientos del negocio, para llegar a funciones elementales, sobre las cuales se detallan las especificaciones para la programación y se realizan los ajustes necesarios para la implementación física.

La descomposición del sistema facilita su comprensión por parte del usuario y desarrolladores como su construcción y mantenimiento.

El análisis se realiza desde dos visiones complementarias, la de datos y la de procesos.

- Los procesos, específicos para el sistema tratado, interactúan con los datos.
- Los datos se encuentran disponibles tanto para estos procesos, como para otros que los requieran, en un entorno de integración de múltiples aplicaciones.

Este enfoque permite, con una adecuada gestión de datos, facilitar la reutilización de datos, siendo este un objetivo perseguido para lograr una integración eficaz y efectiva de las aplicaciones.

### Visión desde los procesos

La visión desde los procesos se realiza partiendo desde un diagrama general representativo del sistema y avanzando en su descomposición, desde lo general a lo particular, utilizando como herramienta el diagrama de flujo de datos (DFD).

El DFD describe al sistema como una red de "procesos" conectados, mediante "flujos de datos", entre ellos mismos, con agentes externos (usuarios u otras aplicaciones) y con almacenamiento de información.

Debido a que sigue una descomposición gradual, encontraremos diferentes niveles de DFD, donde:

- EL nivel más alto se llama "Diagrama de contexto" o "DFD de nivel 0" y se limita a exponer la interacción entre el sistema y los agentes externos que actúan como fuentes y destinos de los datos. Muestra todo el sistema como un proceso único
- EL DFD de nivel 1, desagrega los principales procesos del sistema modelado y su relación con los almacenamientos de información internos del sistema y los agentes externos señalados en el nivel 0.
- Así sucesivamente cada proceso se desarrolla en el nivel siguiente, respetando la relación con agentes externos y almacenes de información, y agregando los almacenes internos de ese nivel.
- Finalmente, cuando se llega al último nivel de descomposición, el comportamiento del proceso se detalla para su decodificación fuera del DFD, utilizando principalmente los siguientes artefactos específicos:

-Lenguaje estructurado

-Tablas de decisión

-Árboles de decisión

### Visión desde los datos

La visión desde los datos consiste en la formulación de la estructura lógica de datos. Consiste en agrupar los datos requeridos por el sistema en entidades, utilizando la técnica de normalización detallada en el capítulo 10.

La técnica de normalización parte desde la identificación de todos los elementos de la base, analiza las relaciones subyacentes entre ellos y permite determinar la mejor forma de organizar los datos en tablas, en función de esas relaciones.

Parte de la idea de que todos los datos pueden resumirse a relaciones simples entre tablas para representar al sistema objeto, dando mayor facilidad para responder preguntas, que pueden responderse con los elementos ya contenidos, como para responder nuevos requisitos que necesiten el agregado de elementos adicionales.

El proceso de normalización garantiza que la estructura de datos así determinada es la que mejor representa la relación subyacente a los datos requeridos por el sistema. También asegura el mantenimiento posterior como las ampliaciones y la integración con otros sistemas, que seguramente requerirán el agregado de nuevos datos o tablas con nuevos datos, y esto no va a desnaturalizar la estructura lógica definida.

Por lo tanto, la estructura lógica de datos debería ser considerada como la base sobre la cual no solo se construirá una aplicación en particular, sino también, la base sobre la cual se asentaran las modificaciones a esa aplicación y los futuros desarrollos e integraciones con otras aplicaciones.

Ambas visiones son complementarias (DFD y DER)

Luego de consensuado el diseño lógico, se realiza su implementación física. Para esta implementación se tienen en cuenta las restricciones tecnológicas (básicamente capacidad de almacenamiento y tiempo de respuesta)

#### Normalización, pasos:

1-Agrupación genérica de datos. Formación preliminar de entidades.

Se agrupan los elementos en "entidades preliminares" (registros tentativos), en función de sus características obvias.

2-Normalización según la primera forma: Eliminación de grupos repetitivos

Se identifican aquellos grupos de elementos que se repiten para un mismo registro, formando con ellos un registro independiente, vinculado con el originante por medio de su identificador.

"una tabla esta en primera forma normal (1FN) si no contiene grupos repetitivos de elementos para el mismo registro"

3-Normalización según la segunda forma. Eliminación de dependencias funcionales parciales con el identificador.

Se abren nuevas entidades para los atributos que no tengan dependencia funcional con el identificador completo.

"una tabla esta en segunda forma normal (2FN) si todos sus elementos presentan dependencia funcional con el identificador completo.

4-Normalización según la tercera forma. Eliminación de dependencias funcionales transitivas con el identificador

Consiste en abrir nuevas entidades para los elementos que no tengan dependencia funcional directa con el identificador, es decir, que tengan dependencia funcional con otro elemento y este con el identificador.

"una tabla esta en tercera forma normal (3FN) si todos sus elementos presentan dependencia funcional directa con el identificador completo"

#### Metodologías orientadas a objetos

A diferencia de los métodos estructurados, que separan datos de procesos, el enfoque de análisis y diseño orientados a objetos (ADDO) une datos y procesos en artefactos denominados "objetos".

Un objeto puede ser un lugar, una persona o una cosa relevante para el sistema, por ejemplo un cliente, una factura, un empleado, un proveedor.

Las actividades de desarrollo se centran en los objetos. El software se organiza a partir de los elementos que existen en el dominio del problema.

El análisis y diseño orientado tiene por objetivo la construcción de un modelo que interprete la complejidad subyacente en el sistema objeto y la determinación de su equivalente lógico, no la aplicación de herramientas de programación orientadas a objetos.

La implementación física posterior dependerá de los lenguajes y bases de datos utilizados.

En los términos ADDO un objeto es todo conjunto cohesionado (adherido fuertemente, atraído internamente), integrado por dos componentes esenciales:

- Atributos (datos organizados)
- Servicios (referentes lógicos de los procesos de transformación, operaciones, los cuales reciben y entregan información al exterior del objeto por medio de parámetros)
- Métodos (forma en que se implementan los servicios; un mismo servicio puede implementarse con diferentes métodos, dependiendo de la tecnología que se utilice)

El armado conjunto de atributos, servicios y métodos se denomina “encapsulado”

El encapsulado provoca “ocultamiento de información”, haciendo visibles y accesibles los datos solo mediante los servicios implementados, así:

- Protege los datos del uso arbitrario
- Oculta los detalles de la implantación interna a los usuarios de un objeto, por lo que los usuarios conocen los servicios que puede solicitar del objeto, pero desconocen los detalles de cómo se llevan a cabo.
- Al separar el comportamiento del objeto de su implantación, permite la modificación de esta sin que se tengan que modificar las aplicaciones que lo utilizan, en la medida que se mantengan los servicios.

El “objeto” factura puede tener como servicios, entre otros, los siguientes:

- Informar nombre del cliente destinatario de la factura
- Informar el importe total.

Un objeto contiene una estructura de datos y comportamientos que lo caracterizan.

Solo se accede a el por los servicios establecidos.

Los distintos objetos se comunican por “mensajes”. Un mensaje solicita un servicio que ejecute el método apropiado y, en su caso, realice una modificación de datos y/o produzca una respuesta. El mensaje que constituye contiene el nombre del objeto, el nombre del servicio y, según corresponda, un grupo de parámetros.

De esta forma se pueden “armar” aplicaciones nuevas combinando, mediante mensajes, objetos existentes, integrando en objetos y construyendo los objetos no existentes. Así mismo un objeto puede estar compuesto por otros objetos, formando un objeto complejo.

Los objetos tienen las siguientes características:

### 1) Clasificación

Una clase es un grupo de objetos que tiene atributos y comportamiento similares.

### 2) Identidad o instanciación

Objetos con iguales atributos y servicios son distinguibles entre sí, debido a que tienen una característica distintiva de “identidad”.

Por ejemplo, dentro del objeto “factura”, el numero de documento le de “identidad”. Por lo tanto, un objeto tiene una “instancia” única de una clase, que posee su propio valor para cada uno de los atributos, pero comparte los nombres de los atributos y las operaciones del resto de la clase.

### 3) Jerarquía y herencia

Las clases se encuentran relacionadas jerárquicamente, y comparten atributos y servicios tomando como base esa relación jerárquica.

Una clase puede incluir sub-clases de nivel jerárquico inferior.

Esta es una característica fundamental y trascendente, ya que permite que conociendo el comportamiento de la

“clase” se sabe que la subclase tiene el mismo comportamiento, más otros comportamientos adicionales específicos de ella.

#### 4) Polimorfismo

Un mismo servicio puede comportarse de manera diferente en distintas instancias de una misma clase, por aplicación de un método diferente.

Así un usuario no necesita conocer el método aplicado para una operación o servicio, y, a la vez, se pueden agregar instancias nuevas a una clase en la medida en que el objeto de la instancia tenga el servicio con su método.

Durante el proceso de diseño se realiza la “segmentación”, esto es la asignación de responsabilidades a una clase de objetos, para lo que se requiere.

Se “centralizan” todas las funciones que correspondan al mismo objeto, es decir, utilizan los mismos datos y realizan la misma transformación, generando economías en el desarrollo y el mantenimiento al garantizar la reusabilidad.

Existen muchas herramientas utilizadas en metodologías orientadas a objetos, algunas de ellas superpuestas. Esto hace que los artefactos correspondientes a las metodologías orientadas a objetos resulten complejos y requieran una mayor formación para su interpretación que los artefactos de diseño estructurado.

Para lograr unificar estas herramientas se construyó un lenguaje unificado de modelado, conocido como UML (unified Modeling Language)

#### Algunas consideraciones sobre la incorporación de sistemas del mercado (paquetes de software)

Si bien estos sistemas ofrecen una funcionalidad estándar flexibilizada en forma paramétrica, es decir, es habitual que no cumplan con todos los requerimientos funcionales y de integración con el resto de los sistemas de la organización.

Si fuera necesario cumplir con requerimientos no cubiertos por el paquete ya parametrizado, nos encontraríamos ante la necesidad de modificar el producto, construir agregados por fuera del producto, construir agregados por fuera del producto o complementar el producto con tareas manuales.

Por lo tanto los requerimientos no cubiertos por el paquete pueden dar lugar a:

- Incorporar el paquete, sin esos requerimientos
- Realizar adecuaciones y desarrollos complementarios para cumplir con esos requerimientos.
- Alguna situación intermedia.

La detección y explicitación de la brecha entre requerimientos y disponibilidades debe realizarse en forma temprana, antes de la adquisición misma del paquete, ya que la cobertura de ella puede generar costos tales que, de haberlos conocido anteriormente, podrían haber cambiado la decisión tomada, tanto hacia la compra de otro paquete como un desarrollo a medida.

Tanto las adecuaciones como la implementación del paquete en sí mismo, requieren un enfoque de ciclo de vida y metodológico.

## CAPITULO 13

### **ESTRATEGIA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION**

#### El valor de la tecnología informática para la organización

No es, el nivel más bajo de gasto de tecnología, ni el nivel más alto de informatización alcanzado el que determina la contribución que la tecnología informática realiza a las organizaciones, sino como se utiliza esa tecnología.

Para establecer una estrategia de TICS que agregue valor al negocio debemos tener en cuenta como la tecnología puede agregar valor al negocio. En tal sentido, podemos conceptualizar que la tecnología puede agregar valor por alguna o ambas de dos vertientes, ellas son: REDUCCION DE COSTOS Y DIFERENCIACION.

La clave del éxito de la estrategia de TICS es determinar en que aspectos buscar reducir el costo y en cuales buscar una ventaja competitiva.

Como regla general podemos considerar que los “impulsores de la decisión” de las inversiones de TICS deberían tener en cuenta en forma significativa el nivel de comoditización del componente de que se trate:

- A mayor comoditización del producto/servicio a incorporar, menor el costo.
- A menor comoditización del producto/servicio a incorporar, mayor la diferenciación.

#### CONCEPTUALIZACIÓN DE ESTRATEGIA

##### Estrategia como intención o “plan” (“ESTRATEGIA PLANEADA “ a priori, planeada en un “plan”)

Esta visión, identificada con algunas diferencias como “del diseño” o “planeación”, propone el establecimiento de acciones explicitadas de manera deliberada en función de hipótesis previamente establecidas. Originó el llamado “planeamiento estratégico”. Lideró la concepción de las estrategias de negocios, producto final el “plan estratégico”, consistente en un extenso documento en el que se detallan las tácticas, los programas, presupuestos y objetivos. La realidad demostró que rara vez se cumplía, obligando al abandono o a continuas revisiones, debido a la desconexión entre el plan y la realidad. Las ideas de “planeamiento estratégico” perdieron preponderancia en el mundo de los negocios debido a los profundos y acelerados cambios en las relaciones económicas.

##### Estrategia como resultante o acción ( “ESTRATEGIA EJECUTADA” a posteriori, emergente de la realidad)

Desde otro punto de vista se conceptualiza a la estrategia como la serie de decisiones entre alternativas de comportamiento, consientes o no, que determinan el comportamiento (individual u organizacional) en un período de tiempo.

##### Estrategia como proceso continuo. Orientación, plan, acción, y adaptación

La “visión estratégica” nos revela por qué cada estrategia es diferente. Es una mirada que modela la estrategia en su conjunto, un constructor abstracto formado en función de una multiplicidad de aspectos subjetivos, distinguiéndose entre ellos los valores, la formación y trayectoria de todos y cada uno de los diferentes integrantes de la organización. La visión estratégica es un acto de creación colectiva realizado en cada organización, irrepetible en otra organización.

Encontramos varios modelos de uso generalizado que ayudan a realizar el análisis estratégico y su puesta en práctica como ser: Modelo de las cinco fuerzas, Modelo de la cadena de valor, Modelo de las competencias centrales, Visión basada en los recursos internos.

### ESTRATEGIA Y SUB ESTRATEGIAS. LA ESTRATEGIA GENERAL Y LA ESTRATEGIA DE SI/TICs

Desde el punto de vista sistémico podemos subdividir la estrategia en subestrategias de menos nivel.

- *Estrategia de nivel superior o corporativo*, atiende a la definición de los lineamientos que tienen impacto en toda la organización.
- *Estrategia de negocios*, vinculada a una actividad en particular.
- *Estrategias funcionales*, dedicadas a la asignación de recursos.

Dentro de estas últimas encontramos la estrategia de sistemas de información, cubriendo tanto las TICs como las estructuras y los procesos vinculados con el uso de las mismas.

La estrategia general sirve como referencia a las distintas estrategias funcionales, las que deben necesariamente encontrarse enmarcadas en ella.

Vamos a llamar alineamiento a la vinculación que debe existir entre las estrategias de negocio y de tecnologías de la información.

El alineamiento es un requisito central para que todo intento de transformación organizacional resulte efectivo y eficaz, más aún, la necesidad de alineamiento es creciente con el avance tecnológico, habiendo el mismo generado una mayor utilización de la tecnología en los procesos de negocios. Con relación al grado de integración de la tecnología con los procesos de negocios, podemos marcar 3 niveles:

- *Conexión*, se utiliza a las TICs como soporte para las actividades diarias y la toma de decisiones como una herramienta distinguible de la actividad humana.
- *Inmersión*, "SI" esta inmerso como parte del negocio.
- *Fusión*, la tecnología está fundida en el negocio mismo de manera tal que no se puede distinguir un límite entre el negocio y el uso de la tecnología. La fusión no implica alineamiento.

### Estrategia de Sistemas y Tecnologías de la Información

La estrategia debe identificar el lugar al que queremos llegar, tener claridad sobre el punto de partida y así establecer la (supuesta) mejor manera de recorrer ese camino, considerando los recursos disponibles al inicio y los que pueden obtenerse en el mismo camino. Una complejidad adicional es que, en la realidad turbulenta en la que vivimos, el destino objetivo seguramente se va a modelar durante el viaje mismo.

Por lo tanto una estrategia efectiva de SI/TICs incluye:

- *Visión estratégica*, visión del estado al cual queremos llegar.
- *Plan estratégico*, planeamiento de las actividades para llegar a ese estado.

- *Implementación de la estrategia*, la ejecución de las acciones.
- *Estrategia emergente*, análisis de lo efectivamente realizado.
- *Estrategia adaptada*, mecanismos de adaptabilidad que permitan los ajustes correspondientes en la visión, el planeamiento y la ejecución de la estrategia.

## EL PROCESO ESTRATEGICO DE SISTEMAS Y TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

El proceso estratégico es continuo. Etapas: Formulación de la visión estratégica, Elaboración del plan táctico, Implementación de la estrategia.

Durante la implementación de la estrategia pueden surgir adaptaciones que provoquen cambios en el plan y, eventualmente, en la visión. El proceso estratégico debe considerar revisiones explícitas de la estrategia a efectos de generar las intervenciones necesarias para revisar la implementación de la estrategia, el plan táctico e, inclusive, la visión estratégica. Esas revisiones pueden originarse por:

Eventos de revisión, calendarizados en forma preestablecida o por nuevos hechos que pueden provocar significativos cambios, tanto contextuales como internos.

## FORMULACION DE LA VISION ESTRATEGICA

Esta es la etapa creativa, donde se determinan los grandes lineamientos estratégicos con validez en un plazo extendido, idealmente superior a los 5 años. El alineamiento entre la estrategia de negocios, la estructura y las estrategias funcionales, incluyendo la SI/TI se debe gestar en esta etapa.

Deben identificarse las ventajas competitivas que se pueden obtener mediante la utilización de la Tecnología Informática (visión externa) para, desde ellas, modelar la estrategia general del negocio y la combinación de recursos y competencias requeridas para su obtención (visión interna) , identificando las acciones necesarias para disponer de esos recursos y competencias.

En esta etapa se requiere una clara percepción del contexto en el cual se desarrollará la estrategia, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

**CONTEXTO EXTERNO:** Identificación de oportunidades y amenazas. (Ej. Fuentes de financiamiento, tecnologías disponibles y evolución prevista, oferta de recursos humanos y tercerizaciones, mercado de demanda- capacidad de absorción de cambios por cultura y recursos- , mercado competidor, disposiciones regulatorias y marco socio-político general)

**CONTEXTO INTERNO:** identificación de fortalezas y debilidades. (Ej. Distribución de poder en la organización, competencias disponibles, cultura organizacional, estructuras y procesos, tecnología en utilización.)

Los lineamientos que debe incluir la visión estratégica corresponden a temas que cumplen las siguientes características: Tienen impacto en el largo plazo, provocan costos de cambio, dan un marco para orientar las acciones tácticas.

En tal sentido se destacan las decisiones sobre el perfil tecnológico, estructura organizativa, arquitectura tecnológica, el establecimiento de un marco para la priorización de proyectos y el esquema de abastecimiento.

### Perfil Tecnológico

Si la organización va a tener un enfoque de exploración de nuevas tecnologías o de explotación de tecnologías ya maduras (en la organización o el resto del mercado), es la primera gran pauta de alineamiento para el resto del plan.

### Estructura organizativa

Otro tema de significativa importancia es el nivel de distribución o concentración de las decisiones de SI/TI a lo largo de la organización, con un fuerte impacto práctico sobre uniformización o no de arquitecturas e infraestructuras tecnológicas.

- Si como visión se busca uniformar tanto la arquitectura como las aplicaciones, la estructura debe considerar un área de TICs común a todas las líneas de negocios.
- Si como visión se busca uniformar arquitectura, pero dar cierto nivel de autonomía aplicativa, la estructura debería contemplar un área de TICs centralizada para establecer la arquitectura, implementar la infraestructura y dar pautas generales sobre aplicaciones, mientras que áreas de TICs dependientes de cada línea de negocios dispondrían de autonomía para la implementación de aplicaciones.
- Si como visión se busca dar una autonomía absoluta a una o varias líneas de negocios, la estructura debería implementar un área independiente de TICs en esa o esas líneas.

### Arquitectura tecnológica

Describe conceptualmente la estructura y comportamiento de los diferentes elementos de hardware, software de base y comunicaciones a utilizar, dando elementos sobre los cuales basarse para luego incorporar equipamiento y desarrollar aplicaciones. También podemos definir a la arquitectura como la organización fundamental de un sistema, encarnada en sus componentes, sus relaciones entre sí y el medio ambiente y los principios que gobiernan su diseño y evolución.

Integrando la arquitectura tecnológica encontramos: Tipo o tipos de equipamiento a utilizar (redes, virtualización, mainframes, etc.), Sistema/s operativos a utilizar (libres o propietarios), Sistema/s de gestión de bases a utilizar (libres o propietarios, etc.), esquema de comunicaciones a utilizar (tipos de vínculos, esquema de gestión, etc.), arquitectura/s aplicativas a utilizar (capas, cliente-servidor, WEB, SOA, etc.), estándares a utilizar en cada uno de los elementos anteriores.

Una arquitectura estándar y flexible permite crecimientos y reordenamientos a la vez que también permite la resignación de los recursos humanos y materiales. Sin embargo, debe analizarse cada negocio en particular ya que en algunos casos puede no justificarse.

La arquitectura determina: INFRAESTRUCTURA, GRADO DE INTEGRABILIDAD DE LOS COMPONENTES DE HW Y SW Y POTENCIALIDAD DE APLICACIONES.

### Marco para la priorización de proyectos

En la organización, la cantidad de proyectos propuestos por sus integrantes es superior a la cantidad de proyectos que se pueden realizar, esto tanto por razones económicas como financieras y operativas. Resulta habitual que el proceso de selección de proyectos se vea afectado por presiones sectoriales de afinidad y cuestiones técnicas. La fijación de un marco de priorización consistente con la visión estratégica limita la subjetividad en el armado del plan de proyectos a lo establecido por el marco mismo.

### Esquema de abastecimiento

Como extremos en el esquema de abastecimiento podemos mencionar desde la gestión interna integral del área de sistemas hasta la tercerización completa de la misma.

Podemos definir Outsourcing a la contratación externa de todos o parte de los recursos tecnológicos, actividades humanas y las tareas de gestión asociadas a la entrega de servicios de TICs a un proveedor externo. El aprovisionamiento interno (insourcing) es, la incorporación dentro de la organización de los recursos tecnológicos, actividades y gestión de esos recursos en forma interna.

Habitualmente las organizaciones operan con esquemas mixtos, donde se tercerizan algunos recursos y actividades, y se mantienen otros en forma interna.

Podemos conceptualizar como principales factores para insourcing: atender competencias centrales, resguardar confidencialidad, obtener mayor flexibilidad en la asignación de recursos.

Principales factores para outsourcing: reducción de costos, no atender a competencias centrales, obtener soporte especializado.

Las diferentes actividades sobre las cuales definir el esquema de abastecimiento pueden agruparse de la siguiente manera: INCORPORACION Y MANTENIMIENTO DE APLICACIONES, CONFORMACION DEL EQUIPO DE TRABAJO, EQUIPAMIENTO Y COMUNICACIONES.

#### La visión estratégica y el esquema de gobierno de SI/TI

El establecimiento de un esquema de gobierno explícito de TICs, que responda a la visión estratégica es un elemento fundamental para garantizar el alineamiento de los planes, decisiones y acciones relacionadas con SI/TI en la organización toda con esa visión.

El mismo da un marco para la toma de decisiones, acciones y rendición de cuentas de las actividades de SI/TI en la organización toda ( no sólo en el área específica), incluyendo la asignación de derechos y responsabilidades sobre las decisiones correspondientes a SI y TICs y el establecimiento de artefactos administrativos consistentes con la visión estratégica para tomar y monitorear esas decisiones, detallando claramente los responsables de cada tipo de decisión. Este esquema incluye principalmente los siguientes aspectos: Estructura organizativa, procesos para la gestión de compras de equipamiento y sistemas, procesos para la evaluación de la gestión operativa diaria y la marcha del plan estratégico.

#### ELABORACION DEL PLAN TÁCTICO

El plan táctico debe identificar las acciones necesarias para llevar a cabo la visión estratégica, enmarcadas en el largo plazo con especial detalle en los próximos años. Deben identificarse las acciones para realizar la transformación entre la situación actual y la situación objeto. El tiempo de duración de los proyectos no debería superar un año.

Pueden identificarse los siguientes sub planes:

#### Plan de recursos humanos

Debe garantizar la disponibilidad de los recursos con las competencias necesarias para llevar adelante el plan estratégico, tomando como base de trabajo las competencias y la estructura consideradas en la situación objetivo descrita en la visión estratégica. El mayor desafío de este plan está dado cuando se resuelve un cambio de arquitectura tecnológica para balancear la capacitación de los colaboradores actuales con la incorporación o contratación de expertos en las nuevas tecnologías.

El plan de recursos humanos se materializa en las actividades de capacitación y de incorporación de recursos a realizar.

### Plan de proyectos de infraestructura (transformación de recursos físicos)

La infraestructura incluye los componentes elegidos para implementar la arquitectura, en el marco del perfil tecnológico definido y el esquema de abastecimiento dado. Corresponde disponer de: equipos de servidores, de almacenamiento y de software de base utilizado y a incorporar; Equipamiento de comunicaciones con detalle del software y tipos de vínculos utilizados; lista de sistemas aplicativos.

Las principales consideraciones para definir el plan de infraestructura son: ciclo de vida, ajustes, adaptabilidad, escalabilidad, Mantenimiento, Seguridad.

El plan de proyectos de infraestructura se materializa en la descripción de cada uno de los proyectos a realizar, con su definición de objetivos, identificación de recursos (humanos, físicos y materiales) y plazos esperados.

### Plan de proyectos de Sistemas de información

El plan de proyectos es el producto de la priorización de los proyectos identificados según el marco establecido y las disponibilidades dadas por el plan de recursos humanos y de recursos físicos. Incluye la identificación de cada proyecto, sus objetivos, recursos asignados y puntos de control para considerarlo exitoso. La priorización de proyectos en función de los objetivos estratégicos es de fundamental importancia, considerando la inversión en tiempo y recursos, y los costos de oportunidad originados en los proyectos no priorizados.

La elaboración del plan, que normalmente se realiza en niveles intermedios de la organización, debe tener presente el marco dado por la visión estratégica. Cuanto más explícito este marco menor subjetividad en el armado del plan.

### LA ESTRATEGIA DE SISTEMAS DE PYMES

Los estudios sobre el nivel actual de la utilización de la tecnología informática en las Pymes indican que su uso está en general orientado a las tareas básicas de la oficina, por lo cual resulta posible lograr un crecimiento significativo de la contribución estratégica que la tecnología les puede brindar.

En las Pymes del área de software y servicios informáticos hay un limitante para su crecimiento dado por la falta de recursos capacitados.

## CAPITULO 14

### **ADMINISTRACIÓN Y PROYECTOS DE RECURSOS INFORMATICOS**

Una vez que la estrategia se encuentra establecida, resta ponerla en práctica. Esto se logra mediante la gestión de los colaboradores y los recursos materiales (dinero, recursos tecnológicos) podemos conceptualizar dos tipos de actividades en la gestión: las operaciones y los proyectos. Cuando mencionamos operaciones estamos hablando del funcionamiento de la actividad diaria, es decir que los sistemas de información se encuentren funcionando sin inconvenientes. Al hablar de proyectos estamos considerando un objetivo a alcanzar, por ejemplo implementar un nuevo sistema.

Las principales diferencias son las siguientes. Por un lado las operaciones son actividades repetitivas, se van sucediendo sin límite de continuidad y tienen recursos humanos y materiales. Por el lado de los proyectos cada proyecto es único requiere de decisiones específicas, tienen un inicio y fin cuando se llega al objetivo y se asignan recursos humanos y materiales en forma específica durante la duración del proyecto.

#### Gestión de operaciones

El objetivo es que los sistemas de información se encuentren funcionando sin inconvenientes incluyendo procesos de calidad y la implementación de un conjunto de indicadores que permita a la dirección tener control de las operaciones de las áreas.

#### Administración de proyectos

Tiene como objetivo la eficiencia en la generación del producto objetivo es decir lograr el producto deseado a menor costo. Ese conjunto de proyectos se agrupa en un programa de proyectos con el objetivo de facilitar la coordinación por ejemplo resolviendo restricciones de recursos y coordinando secuencia de actividades.

#### Conceptualización de proyectos en el ámbito de las tics.

Como ejemplos podemos mencionar. la selección de un software de gestión, la instalación de terminales y un nuevo sistema, un proyectos mixto que incluya la coordinación de la obra arquitectónica , la instalación de una LAN, la capacitación de usuarios y la puesta en marcha de ese proyecto. Hay que destacar ciertas cosas a tener en cuenta. Hay un esfuerzo temporal un ciclo de vida, se lleva a cabo para crear un producto, tiene un propósito único, para desarrollar el proyecto es necesario desarrollar actividades múltiples, hay un destinatario, las tareas están interrelacionadas, hay una aplicación de recursos múltiples y por ultimo incertidumbre ya que hay que ver que pasa con el mismo si es lo esperado.

Todo proyecto pasa por las siguientes fases. Definición de límites y alcances y estudio de factibilidad, organización de planeamiento, ejecución y control y por ultimo finalización. En un proyecto de desarrollo de un sistema podemos tener una etapa de diseño de la arquitectura o no tenerla porque la organización ya cuenta con la misma o incluirla en la misma. Si el proyecto es demasiado incierto es recomendable trabajar con pequeños proyectos y escaso detalle de planificación, pero aun así todo proyecto se mueve por tres ejes importantísimos que son: el alcance, plazos y costos.

Con la finalización del proyecto el producto del mismo pasa a integrar el conjunto de elementos en operación, es decir el proyecto concluye, la operación se inicia. El ciclo de vida del proyecto dura en toda la etapa que se llevan a cabo las operaciones de la organización y durante la misma se aplicara un mantenimiento correspondiente a las operaciones.

Cada etapa del proceso de gestión de proyecto tiene sus objetivos, sus actividades y entregables típicos (productos intermedios) por ejemplo.

Definición de límites y alcances de estudio de factibilidad, las principales actividades son.... Identificar las necesidades del usuario, determinar el alcance del proyecto, identificar alternativas para su realización, realizar el cálculo costo beneficia.

Organización y planeamiento. Desarrollar el plan de trabajo, armar el grupo de trabajo, establecer los procedimientos de control y comunicación y establecer la documentación a utilizar.

Análisis y diseño. Desarrollar el plan de trabajo a niveles de detalle, identificar los datos intervinientes, estructurarlos. Definir en detalle la visión externa, del sistema y definir la visión interna de sistema.

Adquisición, construcción y prueba. Ejecutar las acciones necesarias para obtener el producto, ejecutar las acciones necesarias para aprobar el producto y preparar documentación para el producto y el usuario.

Puesta en marcha. Entrenamiento a usuarios, conversión y vuelco de datos, instalación de hardware y relacionados.

Finalización. Aceptación por el usuario, revisión y actualización final de la documentación, repaso de problemas, aprendizaje en el grupo y resignación de recursos liberación de espacios.

La gestión de proyectos incluye la aplicación prácticas de habilidades, herramientas y técnicas en la actividad del proyecto para tender a alcanzar el producto esperado, el costo esperado y el tiempo esperado. Esta misma gestión esta compuesta por dos partes importantes que son la visión técnica y las cuestiones humanas. La técnica incluye artefactos administrativos para gestionar las actividades mientras que la humana incluye técnicas de negociación, liderazgo y manejo en grupos en trabajo en general.

### **Principales herramientas utilizadas en la gestión de proyectos.**

#### **Estructura de descomposición del trabajo y análisis de precedencias**

La descomposición de las tareas necesarias para la concreción del producto objeto del proyecto es a juicio de los autores, la actividad principal para facilitar la posterior gestión del proyecto. La cantidad de niveles de descomposición depende tanto de la naturaleza del elemento como de las características de su producción y la etapa del proyecto. El objetivo esencial del EDT es facilitar la coordinación de actividades y el control efectivo del avance del proyecto en alcance plazo y costo para poder ejecutar las correcciones necesarias en tiempo y forma.

#### **Diagrama de barra y de red**

El diagrama de barras muestra la duración de las tareas sobre un eje del tiempo, por otra parte el diagrama de red muestra como las actividades del proyecto fluyen de principio a fin, exponiendo las precedencias y dependencias. Facilita la visión de interrelaciones ya que las tareas se exponen en forma de red en lugar de en forma de línea, a la vez que dificulta la visión temporal de las actividades.

### Análisis de la duración del proyecto

Hay que determinar cual es el tiempo mínimo de duración del proyecto y cuales son las actividades que determinan esa duración. Los métodos conocidos como método del camino crítico y técnica de revisión y evaluación de programas tienen como objetivo determinar ese tiempo. Con ellos se explican las actividades que si se demoran impactan en la duración del proyecto conformando el camino crítico. La diferencia básica entre el ambos métodos es que mientras el primero supone que los tiempos de las actividades se conocen en forma determinística, el otro supone que el tiempo para realizar una actividad es una variable aleatoria que sigue distribución de probabilidades beta la que permite aproximar la duración media y el desvío estándar de cada actividad.

### Estimación de tiempos y costos.

Los costos del proyecto incluyen los insumos en general para los cuales normalmente se solicita un presupuesto y la aplicación del tiempo de los colaboradores asignados. Una de las técnicas mas difundidas es la conocida como el análisis de puntos de función, puede utilizarse para estimar el esfuerzo requerido para el proyecto en estudio en función de la comparación de los puntos de función de los proyectos utilizados como base de estimación y el esfuerzo real insumido. Este modelo busca determinar una medida de las funciones cubiertas independiente de la tecnología que se utilice, la calidad de los recursos, el ambiente, etc.

Los pasos son. Se definen las tareas llevadas a cabo en base a atributos externos. Se toman todas las horas hombres aplicadas en la totalidad de las tareas y se realiza un ajuste final llegando a la cantidad de horas hombres por punto de función ajustada.

### Aspectos humanos.

Comportamiento de los miembros de la empresa en donde encontraremos algunos problemas principales e influyentes como ser: Resistencia al cambio, problemas de comunicación e interpretación, problemas de asignación efectiva de recursos, modificaciones al alcance no consideradas como cambio y falta de habilidades.

### Ejecución del plan y control de avance.

Mediante la descomposición de las tareas cada persona sabe lo que debe hacer y en caso de tener inconvenientes en realizarlo puede advertir en forma temprana tanto el problema como el impacto del problema al responsable del proyecto para que se realicen los ajustes que corresponda. Mediante la comparación entre el plan del proyecto y el registro de actividades se pueden determinar las siguientes variaciones. Variación costos, plazo y alcance. Estas nos permiten determinar el presupuesto y el camino crítico ajustado y trabajando con los tres ejes determinar las tareas necesarias para recuperar el plazo original y respetar el presupuesto.

### Gestión de problemas y cambios.

Típicamente ante problemas se cuenta con los siguientes recursos en forma individual o combinada. Ejecución de tareas adicionales, refuerzo de dotaciones o contrataciones adicionales y reducir alcances, esto significa reasignar recursos para resolver el problema. Una situación que el responsable debe evitar es la inclusión de cambios sin advertirlos como tales.

### Estructura y proyecto.

Cada enfoque estructural tiende a diferentes efectos en la eficiencia y efectividad en el logro de los proyectos encarados, en tal sentido podemos mencionar: Grupos de proyectos armados sobre una organización funcional(pocas personas trabajan tiempo completo en el proyecto), grupos de proyecto armados como una organización matricial(los colaboradores en general mantienen la dependencia jerárquica) y grupos de proyectos independientes (se arma un grupo de colaboradores en los que son asignados al proyecto, dejando de trabajar en sus áreas originales. Para efectos de mejorar la gestión de proyectos algunas organizaciones crean oficinas específicas para el control de proyectos donde el objetivo es establecer efectivamente las prácticas y el comportamiento organizacional requerido para cumplir con los proyectos en tiempo, en presupuesto y alcance.

### Sistemas de aplicación para la gestión de proyectos.

Los sistemas de aplicación para la gestión de proyectos ofrecen alcances si bien podemos mencionar, en la planificación del proyecto y en el avance del proyecto. Adicionalmente algunos paquetes disponibles ofrecen generación automática de alarmas, envío de email, posibilidad de utilización corporativa, análisis de variaciones, etc. Entre los mas conocidos mencionamos a MS Project, Clarizen, Easy projects.net.

## CAPITULO 15

### **DECISIONES DE INVERSIÓN EN TICs: IMPACTO ECONOMICO Y DE NEGOCIOS**

#### Introducción: aspectos económicos

El concepto de inversión en un aspecto amplio implica la colocación de un monto de dinero con el fin de obtener en el futuro una cantidad mayor. El decisor realiza un cambio de la certeza inicial por un conjunto de expectativas de beneficio futuro. Esas expectativas están relacionadas con incertidumbre (riesgo) que estima que serán compensados con creces con el cumplimiento del proyecto. Los efectos de las decisiones de inversión se verán reflejados en los resultados futuros. Luego de transcurrido el tiempo se podrá saber si la decisión dio resultados iguales, mejores o peores a los esperados.

Diferencia entre necesidades o problemas a resolver, y medios para satisfacer los mismos

No debemos encandilarnos por los medios, debemos aportar las mejores soluciones económicamente rentables que cumplan con los objetivos buscados. Muchas veces encontramos proyectos de inversión que tienen objetivos como los siguientes:

1. Ampliación de la planta actual de producción de termo-tanques.
2. Incremento de la producción de termo-tanques.
3. Construcción de una nueva planta de producción de cajas de velocidad.
4. Implementación de un nuevo paquete de software CRM
5. Satisfacer los reclamos de los clientes en el lapso de 48 horas

Los objetivos de los proyectos 1, 3 y 4 son claramente medios que pueden satisfacer necesidades o solucionar problemas, pero en este caso no sabemos cuales son. Los proyectos 2 y 5 son necesidades a satisfacer. Estas pueden requerir un conjunto de medios o acciones.

#### Etapas mínimas de los proyectos

Según Ginestar un proyecto es un emprendimiento productivo-financiero concebido como una unidad de administración, con orientación comercial o social, que puede ser privado o estatal, cuyo objetivo es proveer bienes para satisfacer necesidades de ciertas personas focalizadas en un contexto determinado, dando un espacio y un tiempo, en condiciones de escasez.

El proceso o emprendimiento productivo financiero es al fuente de costos y de beneficios. El proyecto tiene una duración en el tiempo. Cuando ese tiempo se cumple los factores de producción pueden tener un valor residual o no.

El ciclo de vida de un proyecto tiene: Formulación, evaluación y ejecución.

#### Evaluación de proyectos de inversión

La evaluación es el proceso mediante el cual el evaluador emite una opinión sobre la conveniencia o no de una propuesta. La evaluación económica de proyectos consiste en la medición y comparación de los costos y beneficios de proyectos con el fin de determinar la pertinencia de su ejecución respecto de los objetivos planteados y respecto de otros proyectos. La identificación, medición y evaluación de los costos y beneficios atribuibles al proyecto se realiza

para determinar la rentabilidad estimada del mismo. El concepto de atribuibilidad se refiere a que sólo participan los costos incrementales y los beneficios adicionales que se obtienen del proyecto. La evaluación de los proyectos proporciona herramientas para que las decisiones de inversión sean lo más racionales posibles.

¿Cualquier proyecto puede ser evaluado económicamente?

El proceso de evaluación requiere de costos para su realización, pero además de disponibilidad de datos para poder realizarlo.

¿Por qué debe evaluar económicamente los proyectos?

La evaluación ex – ante nos permite disminuir incertidumbre sobre la inversión a realizar y verificar que los beneficios netos futuros serán mayores que la inversión inicial y que su retorno será mayor que otro proyecto alternativo.

¿Es lo mismo la rentabilidad del negocio y del inversionista?

Los tipos de decisión que mayoritariamente podemos evaluar pueden agruparse de la siguiente manera:

- Decisiones de nuevos negocios
- Ampliación de los negocios existentes
- Actualización de los negocios existentes

Proyectos de inversión de SI con TICs

Una evaluación de costo beneficio pretende comparar dos situaciones:

- La situación sin proyecto con sus costos y beneficios asociados
- La situación con proyecto con sus costos y beneficios asociados

De la diferencia entre la cuantificación de ambas situaciones surge el resultado del proyecto.

Naturalezas de costos y beneficios de un proyecto puro de TICs. Nueva infraestructura de equipamiento y comunicaciones.

Las naturalezas de costos y beneficios más frecuentes a considerar en u cambio de infraestructura de TICs son, entre otras:

- Inversión inicial sobre la arquitectura de tecnología de la información
- Inversión en mobiliario adicional y obras edilicias, tendido de nuevas redes adicionales, etcétera.
- Otros gastos de instalación.
- Capacitación incremental de los operadores, programadores de sistemas, usuarios y todos los roles en los que impacta el proyecto.
- Creación o actualización de mesas de ayuda y de soporte.
- Gastos de operación de la nueva infraestructura, durante todo el período de vida útil.

- Gastos de mantenimiento y reparación preventivos

Como naturaleza de beneficios tenemos:

- Mayor valor por nuevos productos o servicios atribuibles al proyecto.
- Valor residual de los equipos anteriores que puedan comercializarse
- Ahorros de gastos de operación de la infraestructura actual. Este ítem de beneficios se denomina costos evitados.
- Ahorros de gastos de mantenimientos, reparaciones e infraestructura actual.
- Ahorros que se produzcan por el uso de la nueva infraestructura, no incluidos en los anteriores.
- Valor esperado de las pérdidas evitadas por los problemas de funcionamiento de la infraestructura anterior que tenía un nivel de calidad de servicio menor a la nueva o por mejoras en la calidad del servicio a brindar.

### Consideraciones generales sobre los costos y beneficios

#### Consideraciones sobre la determinación de costos

El costo de poseer activos de TICs incluye una gran cantidad de costos directos e indirectos correspondientes a todo el ciclo de vida del activo que estamos evaluando.

Existen potenciales conflictos en lo referido a los costos ocultos sobre la inversión inicial. Encontramos casos referidos a los costos de reentrenamiento del personal, los mayores costos de mantener tecnologías alternativas y los costos de capacitación atribuibles al nuevo proyecto. Para las distintas estrategias de implementación deben analizarse cuidadosamente las relaciones de intercambio entre costos y riesgos. Las estrategias de conversión tienen distintas relaciones de cambio entre costos y riesgos asociados. A modo de ejemplo y en términos generales, la conversión de cambio directo puro es la que cuenta con costos de operación o administrativos más bajos, pero es la de mayor riesgo. En la estrategia de conversión en paralelo, los costos de operación o administrativos son muy altos, pero el riesgo es dado por la convivencia del sistema viejo y el nuevo.

La complejidad de las TICs en nuestros días hace que sea difícil acertar con las decisiones que tienen impacto en el largo plazo. La importancia que tiene en las mejoras de la competitividad, requiere altos grados de integración y complejidad. Por ello los cambios o nuevos sistemas tienen repercusión en casi todos los rincones de la organización.

La incorporación de nueva tecnología afecta el mediano plazo por la prospectiva de la evolución de la tecnología. Es relevante determinar, de la forma más precisa posible como las decisiones de hoy comprometen el futuro.

En términos generales, las tecnologías innovadoras tienen precios más altos y plantean escasez de mano de obra especializada para el desarrollo, la operación y mantenimiento. Por lo tanto, podrían requerir un nivel más alto de beneficios para ser repagadas.

Otro aspecto de las nuevas tecnologías, en la actualidad, es el claro acortamiento de los ciclos de vida de los productos y el corto tiempo que pasa entre su lanzamiento y su etapa de caída de precio, a los efectos de permitir la rápida accesibilidad a nuevos jugadores.

El riesgo tecnológico es otro aspecto que se debe considerar adecuadamente. El mismo tiene impactos desde el punto de vista de diferenciales de costos, pero también de diferenciales de beneficios. Los atrasos en la puesta en marcha pueden tener impacto en las dos partes de la ecuación, tanto del lado de los costos, que se estimaron menores a los

reales, como de los ingresos, al provocar que los atrasos en la disponibilidad del proyecto demoren los beneficios que fueron estimados.

### Consideraciones sobre la determinación de beneficios

Tres tipos de beneficios:

- Beneficios cuantificables controlables
- Beneficios cuantificables no controlables totalmente
- Beneficios de difícil cuantificación

Los beneficios cuantificables controlables, en general, se relacionan con beneficios que se producen por acciones que puede tomar la organización y que tienen un buen grado de certeza sobre el quantum involucrado. Son controlables porque las decisiones se toman “dentro” de las firmas. Estos beneficios podemos asociarlos a los costos evitados. Son costos que la empresa afronta en la situación sin proyecto y que luego de la puesta en marcha del mismo disminuirán o desaparecerán. Algunos ejemplos de esta categoría son:

- Cantidad de personal que se eliminará por la implementación del proyecto
- La disminución de los costos de mantenimiento por el cambio del equipamiento entre la situación actual y la situación con proyecto.

La segunda categoría son los beneficios cuantificables no controlables totalmente. La denominación de no controlables totalmente responde a que son variables, pues en gran parte dependen de situaciones de contexto, como, por ejemplo, la competencia, el sector del gobierno, los clientes, etc. En algunos casos la organización puede influir, pero en forma débil. En la situación con proyecto puede incluir beneficios producto de un aumento de la participación en el mercado. Estos valores pueden ser estimados con un cierto grado de precisión, pero esa estimación debe tener en cuenta una función de reacción de la competencia que está fuera del control de la organización. La forma de plantear estos beneficios es a partir de distintos escenarios asociados a probabilidades de ocurrencia.

La última categoría, beneficios de difícil cuantificación, es una categoría más crítica que la anterior y que puede tener algunas zonas de solapamiento. La dificultad de cuantificación puede ser provocada por la ausencia de fuentes de datos o aún existiendo las mismas que no sean confiables. Puede plantearse situaciones en las cuales es imposible estructurar la cuantificación por ausencia de datos confiables o los costos de obtención de los mismos. Son de este tipo los casos del mejoramiento de la posición competitiva o de la satisfacción de los clientes.

### Aspectos adicionales de la evaluación costos/beneficios. Los riesgos

Algunas de las críticas que reciben los métodos financieros es que requieren de una adecuada estimación de costos y beneficios, y en muchos casos esto es bastante difícil de cuantificar. Las firmas están más preparadas para estimar costos que beneficios. La estimación de los beneficios puede ser más complicada, puesto que existen variables que no son controlables por la organización.

Lo relevante es mostrar cuál es el rédito que le sacan a una tecnología comparable y esto tiene que ver con las competencias endógenas de cada organización. El mayor aprovechamiento de las TICs y/o las mejores adaptaciones de los procesos que las organizaciones realicen es sus negocios es un diferencial respecto de la competencia.

### Carteras de Proyectos. Relación entre el valor y el riesgo en los proyectos

En general los proyectos de alto valor tienen más probabilidad de estar asociados a niveles de alto riesgo. En los proyectos de alto riesgo y valor se puede acotar su riesgo con la “compra” de cierto grado de certeza en los beneficios no cuantificables o de difícil cuantificación, o incluyendo medidas que implican mayores costos, que disminuyan las probabilidades de los potenciales riesgos. Un ejemplo a seguir en estos casos, es priorizando la estrategia proyectos pilotos. Los pilotos permiten acotar el riesgo y capitalizar experiencias para luego extender a las demás áreas de la organización, en el caso de proyectos internos de las firmas, o definiendo un segmento de clientes para el piloto si se trata de proyectos externos a la organización o de impacto mixto.

El consejo para el CIO es evitar los proyectos de bajo valor y bajo riesgo, y tener el máximo posible de alto valor y bajo riesgo.

Las organizaciones, que realizan planeamiento de sistemas y generan sus carteras de proyectos, conforman las mismas con un conjunto de proyectos de distintas relaciones de valor y riesgo.

### Métodos de administración de activos de tecnologías de la información

¿Qué es el costo total de propiedad, CPT?

El modelo de costo CTP tiene como objetivo incluir la totalidad de costos directos e indirectos, permitiendo tener una aproximación a los costos reales de una implementación usando el concepto de ciclo de vida. Componentes del CTP:

1. Inversión en hardware y software de sistemas y aplicativo, gastos de su instalación
  - a. Compra de hardware
  - b. Infraestructura
  - c. Compra de software
2. Implementación de distintos costos que surgen de
  - a. Cambios de procesos de negocios
  - b. Cambios de organización
  - c. Puesta en marcha de la infraestructura
  - d. Puesta en marcha de las aplicaciones
  - e. Gerenciamiento del proyecto
  - f. Capacitación
3. Costos de operación de
  - a. Las aplicaciones
  - b. Los sistemas
4. Costos de post implementación (mejoras y mantenimiento) hasta X años posteriores a la puesta en marcha
  - a. Mejoras en los procesos de negocios

- b. Mejoras en los sistemas
5. Impacto en los usuarios
- a. Tiempo fuera de uso
  - b. Mayores costos por pérdida de productividad
  - c. Soporte

¿Cómo podemos gestionar para bajar los costos del CTP?

- Centralizar las decisiones de compras y mantenimiento
- Estandarización de los recursos de hardware y software, homogeneizar equipos, software y procesos asociados.
- Tercerización de algunas actividades
- Crear centros de excelencia

¿Cuáles son las limitaciones del CTP?

- Ausencia de cálculo de beneficios
- Ausencia de consideración de aspectos estratégicos
- Ausencia de la idea de valor: No puede responder a la pregunta si una inversión agrega o no valor, y cuanto valor agrega
- Dificultades para usarse para comparación de alternativas: Al comparar sólo los costos puede dejar de lado alternativas mejores desde la generación de valor.