

## PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

### MÓDULO I. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- Datos e información
- Tipos de datos
- Objetivo y características de la información
- Registro de información
- Tipos de información a suministrar
- Técnicas y herramientas para el levantamiento de la información
- Representación de procesos
- Procesamiento de la información
- Persistencia y oportunidad de la información
- Metodología para la implantación de un sistema de información.

## MÓDULO I. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La cadena de producción o de prestación de servicios de una empresa transforma una serie de recursos mediante actividades que van generando valor hasta lograr obtener el resultado final con la rentabilidad y productividad esperadas. Estos recursos son de diversa naturaleza, clásicamente se identifican recursos físicos, humanos, financieros y tecnológicos. Además, hoy en día, la información es un recurso esencial en la empresa porque apoya el proceso de toma de decisiones que es transversal a todos los demás procesos empresariales.

En general, toda actividad en la empresa que genere valor tiene dos componentes el físico y el de tratamiento de la información. El físico son todas las actividades y operaciones necesarias para desarrollar el proceso y el de tratamiento de la información engloba el proceso de captura, tratamiento y transmisión de la información necesaria para realizar la actividad<sup>1</sup>.

Debido a la dinámica actual de los mercados, las empresas deben orientar y transformar sus estrategias en el mismo sentido que las oportunidades de éste. Por lo que la información es un recurso importante, dado que es el vehículo del que se dispone para conocer el medio ambiente, el nivel de desempeño de los procesos de mercadeo y producción, la situación económico – financiera de la organización, el grado de cumplimiento de las diferentes actividades estratégicas propuestas por los tomadores de decisión, entre otros aspectos. Adicionalmente a estos factores, la información trasciende a la empresa, siendo insumo para otros sistemas cuyo objeto es la generación de información sectorial y gubernamental.

La obtención de esta información solo es posible mediante un proceso de transformación de los datos que pueden ser tomados o medidos de los procesos de la empresa. Siendo este el principal propósito de este módulo, comprender la diferencia fundamental entre dato e información y cómo ésta última, surge realmente del procesamiento que se aplique a los datos.

En este módulo se desarrollan los siguientes temas:

- Datos e información
- Tipos de datos
- Objetivos y característica de la información
- Registro de información
- Tipos de información a suministrar
- Técnicas y herramientas para el levantamiento de la información
- Representación de procesos
- Procesamiento de la información
- Persistencia y oportunidad de la información
- Metodología para la implantación de un sistema de información

---

<sup>1</sup> PORTER, Michel y MILLAR Victor. "How Information gives you competitive advantage". Harward Bussiness Review. 1985. Julio – Agosto. Págs. 149 – 160.

## ***Datos e información***

Los procesos empresariales se desarrollan mediante la transformación de una serie de recursos en salidas esperadas. Por ejemplo, las entradas del proceso de producción de una empresa de confección de ropa son las telas, hilos, cremalleras, botones, etc. que mediante máquinas, herramientas y el talento de los sastres y operarios son transformadas en todos los productos de acuerdo con las líneas de ropa que ofrece para la venta la empresa. Otras de las salidas de este proceso, pensando en la confección de una camisa, son:

- Cantidad de botones.
- Cantidad de hilo consumido.
- Metros de tela requeridos.
- Metros de entretela requeridos.
- Horas operario requeridas.
- Horas máquina de cocer insumidas.
- Horas máquina de bordar insumidas.

Estas salidas se conocen como datos del proceso. ¿Para que sirven estos datos? Tal vez la utilidad que nos pueden ofrecer es meramente informativa. Ahora supongamos que ni siquiera sabemos que estos datos son para la confección de una camisa, ¿para que puede servir saber que nos gastamos 12 botones? Obsérvese que, cuándo se quita el contexto, el dato puro no brinda mayor valor.

Los datos, de acuerdo con su definición, son medidas, atributos o características de algún objeto o entidad. El dato por sí mismo carece de significado o valor semántico. Sin embargo el dato es la unidad fundamental de la información, es decir, sin datos no tendremos información. La información es realmente un conjunto de datos organizados y contextualizados mediante algún proceso, que permiten estructurar mensajes, cuyo propósito concreto en la empresa es apoyar la toma de decisiones. Adicionalmente a este propósito, la información en la organización le permite a ésta generar conocimiento<sup>2</sup>.

En la medida que una empresa conoce, por ejemplo, cómo es su proceso de producción, puede generar mejores estrategias y desarrollar mejoramiento de procesos que la harán más competitiva. Por esta razón, en la empresa, la información transformada en conocimiento es un activo, que incluso puede tener un valor financiero asociado. La información es el principal activo intangible de la empresa, hace parte de su good will, por lo que para la empresa la información es valor.

---

<sup>2</sup> PEREZ - MONTORO, Mario. "Identificación y representación del conocimiento organizacional: La propuesta epistemológica clásica" [Trabajo en Línea]. Universitat Oberta de Catalunya. Estudis de Ciències de la Informació i de la Comunicació. España. 2004. [Fecha de Consulta: 15 de Noviembre de 2008]. [www.uoc.edu/in3/dt/20392/20392.pdf](http://www.uoc.edu/in3/dt/20392/20392.pdf). Pág. 7 - 10.

Volviendo al ejemplo que se está desarrollado, la información que ofrece este proceso de confección puede ser:

- Cantidad de insumos (botones, tela, entretela e hilo) requeridos por camisa.
- Cantidad de horas operario requeridas para la confección de una camisa.
- Cantidad de horas máquinas requeridas para la confección.
- Costos de los insumos requeridos por cada camisa.
- Costo de mano de obra ejecutado por camisa.
- Costo de máquina ejecutado por camisa (por ejemplo, tasas de mantenimiento de las máquinas de acuerdo con su uso).
- Costo total de producción por camisa.
- Ganancia por camisa, determinada como la diferencia de su valor de venta frente al costo de producción.
- Nivel de productividad por operario para la confección de camisas. Determinado como la cantidad de camisas que un operario desarrolla en su jornada de trabajo sobre la cantidad máxima de camisas que puede producir un operario experto.

Obsérvese, cómo los datos nos permiten obtener información importante para la empresa y nótese que se puede seguir identificando información a partir de estos datos, como costos acumulados por lote de producción, costos por periodo contable, etc., etc.

Como se mencionó anteriormente, la información requiere de contexto para realmente transformarse en mensajes que aporten valor, para esto, la información es producto de un procesamiento sobre los datos. Para el ejemplo en desarrollo, podríamos identificar el siguiente procesamiento:

- Cantidad de insumos (botones, tela, entretela e hilo) requeridos por camisa.  
*Procesamiento:*  
Identificar el volumen promedio de cada insumo requerido en la confección, tomando como base una muestra de producción, por ejemplo, de 100 camisas.  
Realizar una suma algebraica de cada insumo por camisa. Se obtiene la cantidad de insumo requerido en cada camisa.  
Realizar un promedio aritmético de cada resultado obtenido por camisa, para determinar la cantidad promedio por insumo.
- Cantidad de horas operario requeridas para la confección de una camisa.  
*Procesamiento:*  
Identificar la cantidad de horas que en promedio le toma a un operario confeccionar una camisa (tomando igualmente una medida en 100 camisas).  
Realizar un promedio aritmético del tiempo necesario por camisa.

- Cantidad de horas máquinas requeridas para la confección.  
*Procesamiento:*  
Identificar la cantidad de horas que en promedio se requieren para cada máquina involucrada en el proceso.  
Realizar un promedio aritmético del tiempo necesario por camisa, por máquina.  
Realizar un promedio ponderado general del tiempo necesario de máquina, en general.
- Costos de los insumos requeridos por cada camisa.  
*Procesamiento:*  
Determinar el costo unitario de cada insumo requerido.  
Realizar una multiplicación de cada costo, frente a la cantidad de cada insumo determinada anteriormente.  
Realizar una suma algebraica de los costos.
- Costo de mano de obra ejecutado por camisa.  
*Procesamiento:*  
Determinar el costo unitario de cada hora operario.  
Realizar una multiplicación del costo frente a las horas promedio necesarias para la confección.
- Costo de máquina ejecutado por camisa (por ejemplo, tasas de mantenimiento de las máquinas de acuerdo con su uso). Procesamiento similar al anterior.
- Costo total de producción por camisa.  
*Procesamiento:*  
Sumatoria de los costos anteriormente calculados.
- Ganancia por camisa, determinada como la diferencia de su valor de venta frente al costo de producción.  
*Procesamiento:*  
Resta del valor de venta menos el costo total. El valor de venta tendrá un procesamiento determinado para que pueda ser calculado.

A manera de conclusión, se puede decir que la información es un conjunto de datos organizados y contextualizados que mediante un procesamiento adecuado son transformados en mensajes que aportan valor. Específicamente, en la empresa, la información es la base para la toma de decisiones y es un activo en la medida que representa el conocimiento y experiencia de la empresa en su negocio.



## *Tipos de datos*

Los datos básicamente se clasifican en cualitativos y cuantitativos. Los datos cualitativos proceden de la observación de variables no numéricas del proceso. Por ejemplo, género de los compradores de las camisas. Los datos cuantitativos reflejan variables numéricas del proceso, por ejemplo, edad de los compradores de las camisas. Los datos cuantitativos, pueden ser continuos o discretos. Un dato cuantitativo continuo puede ser expresado con números decimales (por ejemplo nivel de ventas) y un dato cuantitativo discreto solo puede ser expresado con números enteros (por ejemplo, edad de un consumidor)<sup>3</sup>.

Otra clasificación de los tipos de datos, manteniendo la anterior, se puede realizar de acuerdo con su forma o representación. De acuerdo con este criterio, se pueden discriminar los siguientes tipos de datos:

- Numéricos: Datos cuya representación es realiza por medio número enteros.
- Decimales: Datos cuya representación se realiza por medio de número reales.
- Numérico en bases diferentes al sistema decimal. Datos que representan números pero en otras bases numéricas. Las más usadas son el sistema octal y el hexadecimal.
- Alfabéticos: Datos cuya representación se realiza por medio de las letras del alfabetos y algunos símbolos especiales como el punto, la coma, el punto y coma, etc.
- Alfanuméricos: Datos cuya representación es la mezcla de caracteres numéricos y alfabéticos.
- Binarios: Datos cuya representación solo permite dos opciones 1 o 0, si o no, verdadero o falso.
- Gráficos: Datos cuya representación es un esquema o figura en blanco y negro o a color.
- Sonidos: Datos que representan sonidos.
- Fechas: Datos que representan fechas y horas.

Dado que la información es el conjunto organizado y contextualizado de datos, ésta permite la mezcla de datos de diferentes tipos de datos, esto de acuerdo con el medio en el que se vaya a mantener. Por ejemplo, información que es almacenada y publicada a través de Internet puede utilizar el hipertexto para poder almacenar información con datos en todos los formatos hasta gráficos y sonidos.

<sup>3</sup>

VISCAINO, Mercedes. Curso Vigilancia Epidemiológica. [Curso en Línea]. UniVirtual – Universidad Nacional de Colombia. [Fecha de Consulta: 15 de Noviembre de 2008]. <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2002847/index.html>

## ***Objetivo y características de la información***

En general, el principal objetivo de la información es el de permitir la generación de conocimiento sobre las entidades de la que se han organizado y contextualizado el conjunto de datos identificados y documentados en el desarrollo de los procesos involucrados. En la empresa, este conocimiento es la base para la toma de decisiones en los diferentes niveles de gestión, no solo a niveles de la gerencia general y de propiedad de la empresa, sino también para los mandos medios y operativos de ésta.

De acuerdo con este objetivo, la información debe cumplir con las siguientes características:

1. **Intangibilidad.** La información en sí misma es intangible, es decir, es un recurso que no puede ser sentido (visto, escuchado, tocado, etc.). Para que pueda ser percibido se debe recurrir a otros recursos como computadores, informes, etc.
2. **Oportunidad.** La información debe ser generada en el momento adecuado. Debido a que la dinámica con la que se deben tomar decisiones exige que el conocimiento necesario para la toma de la decisión este en el momento justo, de lo contrario los tomadores de decisión no podrán actuar en el momento en el que la situación lo requiere. Tomar tarde una decisión puede implicar en la empresa perder oportunidades del mercado, sufrir consecuencias de problemas no controlados adecuadamente, perder clientes, etc.
3. **Disponibilidad.** La información debe estar disponible para las personas o procesos que lo requieran en el momento adecuado. Es decir, además que la información debe ser oportuna, debe poder ser consultada por quien lo necesita. Nótese que no solamente la información está disponible para las personas sino para los procesos mismos, por lo que para la disponibilidad de la información se deben considerar los medios adecuados para su publicación, por ejemplo, boletines, informes, sistemas de información, Internet, etc.
4. **Persistencia.** La información se genera y puede ser mantenida en el tiempo para que esté disponible permanentemente para su consulta posterior. Para esto, al igual que la intangibilidad, se requieren de medios externos como computadores o sistemas de información adecuados.
5. **Volatilidad.** Dado que la información procede de procesos cuya dinámica de cambio es muy variable, la información es sí misma es cambiante en el tiempo, siempre y cuando los medios para obtenerla tengan medios de actualización permanentes, de lo contrario la información no cambiará pero seguramente estará desactualizada.

6. Holística. La información se caracteriza porque representa un conjunto de datos que no pueden ser analizados de forma individual, sino que deben ser vistos de una manera integral porque no solamente los datos en sí mismos, sino la relación entre estos es lo que genera el sentido completo de la información. Por ejemplo los datos de ventas deben ser integrados con los datos de producción para generar información adecuada, por ejemplo a nivel de contabilización.
7. Exactitud. La información debe reflejar de manera real los datos e integración de éstos que se generan directamente de los procesos. Aunque los datos pueden ser manipulables, se estaría faltando a esta característica de la información. Por ejemplo, si una empresa genera que está dando pérdida, esta información debe ser comunicada así.
8. Objetividad. La información debe poder ser analizada e interpretada igual por diferentes personas en distintos momentos y lugares. Para esto, se requieren criterios equivalentes de interpretación de la información.
9. Válida. La información expresa de forma verdadera y real los datos e interrelación de éstos.
10. Continuidad. La información puede ser generada de manera permanente, siempre y cuando los medios para su mantenimiento lo permitan y estén implementados para esto. La continuidad no necesariamente implica que los datos estén actualizados minuto a minuto. La periodicidad de actualización de la información puede ser muy variable, desde actualización en línea (minuto a minuto) a actualizaciones cíclicas (mensuales, trimestrales, etc.).
11. Completitud. La información debe contener todos los datos e interrelación de estos en el contexto del proceso que reflejan. Esta característica es muy importante porque garantiza que otras características como la exactitud, objetividad y validez se puedan dar. Características mínimas necesarias para tener información de calidad.
12. Comparabilidad. En la medida que se generen criterios adecuado, la información de procesos equivalentes puede ser comparable. Por ejemplo, se podría pensar en generar la productividad de diversas empresas del sector de la confección para poder generar una productividad promedio del sector.

## ***Registro de información***

La disponibilidad, oportunidad y persistencia de la información se logra mediante el uso de algún sistema especializado que permita el registro de la información.



Hoy en día, uno de los medios más comunes para el registro de la información son los computadores a través de los sistemas de software. Este medio ha evolucionado ampliamente para permitir el manejo de la información con datos de diferentes tipos.

Podemos mencionar específicamente los siguientes sistemas, especializados en el registro de información:

- Sistemas de bases de datos. Son sistemas especializados en el almacenamiento de datos que ofrecen herramientas para el análisis de éstos, permitiendo así la generación de la información. Por ejemplo, las bases de datos de un banco que mantienen información de sus clientes, cuentas, inversiones, deudas, etc<sup>4</sup>.

Algunas de las principales características de estos sistemas son el mantenimiento de altos volúmenes de información y el desarrollo de herramientas especializadas en la consulta de la información.

Se pueden mencionar a manera de referencia algunos sistemas de bases de datos como Oracle, Sybase, DB2, SQL Server, MySQL, Postgress.

- Aplicaciones ofimáticas<sup>5</sup> con énfasis en los datos. Tal vez una de las aplicaciones más comunes para el manejo de datos, son las hojas de cálculo (por ejemplo Excel). Esta clase de aplicaciones permiten registrar los datos y ofrecen algunas herramientas para su análisis y generación de información, su funcionalidad es limitada frente a las bases de datos, pues estas últimas presentan características especializadas como manejo de volúmenes altos de información, seguridad de los datos, entre otros.

Otra aplicación ofimática especializada en los datos, son bases de datos caseras desarrolladas en aplicaciones como Access o Base de OpenOffice. Estos sistemas tienen algunas características de las bases de datos como manejo de un mayor volumen de información y ofrecen mejores herramientas para el análisis de información. Pero en términos técnicos no se consideran bases de datos, porque no cumplen con ciertas características como seguridad.

- Archivos de texto. Una forma básica de almacenar la información es a través de archivos de texto o de texto enriquecido (hecho en procesadores de palabra como Word). Estas aplicaciones permiten el registro de la información, ofrecen algunas herramientas básicas para consulta, pero no ofrecen herramientas de análisis que permitan la generación de información.

- Hipertexto. El hipertexto es una forma de registrar la información para que pueda ser publicada en Internet, permitiendo la inclusión de imágenes, sonidos, videos, vínculos que permiten explorar la información.

---

<sup>4</sup> DATE. C.J. Introducción a los sistemas de bases de datos. Volumen 1. Quinta Edición. ADDISON – WESLEY. Delaware (EE.UU.). 1993. Pág. 5.

<sup>5</sup> Aplicaciones especializadas para la oficina y el hogar.

En sí mismo, el hipertexto no ofrece herramientas de análisis para generar información, para esto requiere de otras herramientas que realicen el procesamiento y presenten el resultado en formato de hipertexto.

Sin embargo, el registro de los datos e información no solo es posible a través de los computadores. Existen formas manuales de realizarlo, aunque son difíciles de actualizar, mantener y exigen espacios físicos de almacenamiento. Como ejemplo de estos medios manuales podemos mencionar:

- Kardex contable de inventario. Es una forma de mantener el inventario de una empresa utilizando tarjetas que permiten ir registrando las entradas y salidas por ejemplo de materias primas o de productos terminados.
- Fichas. Las fichas permiten registrar datos de una forma estructurada y organizada. En general su forma de registro está estandarizada para que cualquier persona pueda realizar consultas y ubicar los datos o información requerida. Un ejemplo de fichas pueden ser las que están aún disponibles en algunas bibliotecas para la referenciación de libros (fichas bibliográficas).

Nótese que los sistemas manuales tiene un propósito muy concreto y limitado. Mientras que los sistemas de software pueden tener diversos propósitos y ofrecen una amplia variedad de herramientas de consulta y análisis, además que pueden manejar volúmenes de datos importantes.

## ***Tipos de información a suministrar***

Hablar del tipo de información a suministrar en una empresa, es realmente contestar sobre cuáles son las necesidades de información que se requieren en la empresa tanto para el funcionamiento de sus diversos procesos operativos y administrativos, así como para todos los procesos de toma de decisiones.

En general, los procesos operativos de una empresa pueden ser diferenciados en procesos de producción o prestación del servicio, procesos de mercadeo, procesos contables y financieros y procesos de gestión humana. Los procesos administrativos son transversales a los demás procesos de la empresa porque todos requieren coordinación y control, adicionalmente existen procesos gerenciales que orientan a la empresa en general. Ver siguiente figura.





Figura 1. Procesos empresariales.

Los procesos de producción o de prestación del servicio desarrollan el objeto social de la empresa, es decir, mediante la integración de máquinas / herramientas / tecnologías, personas, conocimiento y materia prima se realiza un proceso que transforma estas materias primas en productos para su comercialización, o en el caso de las empresas de prestación de servicios, se transforman sus recursos en el servicio ofrecido para la venta. Dentro de estos procesos se incluye la gestión del inventario de los productos terminados y la distribución de éste hacia los canales de distribución.

No todas las empresas presentan un proceso de producción, porque puede ser que estén especializadas realmente en la comercialización, por lo que sus procesos son principalmente procesos de compra de productos y gestión del inventario.

Los procesos de mercadeo permiten la comercialización de los productos / servicios generados por la empresa. Estos procesos buscan dar a conocer y hacer llegar los productos a los consumidores finales a través de diferentes canales como puntos de venta o almacenes, Internet, visitas domiciliarias, catálogos, etc.

Los procesos contables y financieros se orientan al registro de toda la información contable y financiera que se genera en el desarrollo de los demás procesos de la empresa. Esto pretende ser la base para determinar la situación financiera de la empresa en un momento determinado, proyectarla a un horizonte de tiempo establecido, y reportarla internamente para la toma de decisiones que orienten los demás procesos así como externamente a entidades de control gubernamental, como por ejemplo reporte y pago de impuestos.

Los procesos de gestión humana son esenciales en la empresa, dado que el talento humano es requerido en cada uno de los demás procesos de la empresa. Para la gestión de las personas se desarrollan procesos de selección y contratación, procesos de remuneración, procesos de evaluación del desempeño, procesos de desarrollo humano (capacitación), procesos de promoción y procesos de motivación principalmente.

Finalmente los procesos de gestión son todos aquellos procesos que se desarrollan en todos los procesos de la empresa con objeto de coordinación y control para lograr un uso productivo y eficiente de los recursos para garantizar la rentabilidad de la empresa. Adicionalmente se realizan procesos de gestión con orientación general que buscan el desarrollo de la estrategia empresarial que le permita a la organización permanecer y evolucionar en el mercado.

Nótese la variedad de procesos que se pueden desarrollar en una empresa, esto tiene una implicación directa en el tipo de información que se genera en la empresa, porque todos los procesos generan datos que pueden ser extraídos y procesados para generar información propia del área (producción, mercadeo, gestión humana, finanzas y contabilidad), así como información que involucra diversas áreas o a la empresa en general.

En general un proceso bien estructurado es medible en el tiempo, siendo esta característica la base para la generación de la información. Por ejemplo, retomando el caso desarrollado al inicio de este módulo sobre la confección de camisas, el tipo de información que se puede generar está directamente relacionada con su proceso de producción, como: niveles de producción, costos de producción, niveles de productividad, niveles de rentabilidad, niveles de inventario, tiempos de producción, etc. Adicionalmente esta información es por ejemplo, entrada para el área contable y financiera para realizar la contabilización del inventario de materias primas, de productos terminados, los costos de producción, los costos de nómina directa, entre otros. Esta información contable es base para la generación de otro tipo de información necesaria para el área de mercadeo, por ejemplo el nivel de precios de venta de acuerdo con todos los costos, las políticas de negociación posibles como descuentos y promociones, etc.

Otra característica de los procesos, que permite la identificación de los tipos información, es el enfoque sistémico, es decir, todo proceso se caracteriza porque presenta unas entradas que transforma en salidas mediante actividades que integran operaciones humanas y el uso de máquinas, herramientas o tecnologías.



Figura 2. Gráfico E/S de un proceso.



De acuerdo con estas características de los procesos: enfoque sistémico y la posibilidad de medir el proceso, se pueden desarrollar técnicas que permitan conocer y describir el proceso, para poder identificar así los datos e información que implícitamente se desprenden del proceso.

## ***Técnicas y herramientas para el levantamiento de la información***

Algunas de las técnicas que pueden ser utilizadas para identificar y conocer la información, considerando las características mismas de los procesos son:

- Observación del proceso. En este caso, se realiza una labor de campo, es decir, se acompaña directamente a las personas que realizan el proceso, con el objeto de conocerlo iniciando por su propósito y objetivo, personas y recursos involucrados e identificando su importancia para la empresa. En segundo lugar, se pretende identificar explícitamente todas las entradas y salidas del proceso y describir las diferentes operaciones.
- Entrevistas. La interacción directa con las personas involucradas en el proceso, mediante una entrevista, se puede orientar a que estas personas describan el proceso por medio de preguntas que estén orientadas a que se detallen los mismos elementos indicados anteriormente en la observación, es decir, propósito, importancia, entradas, salidas, operaciones, etc.
- Revisión de documentación. En el caso en que las empresas presentan una importante evolución de sus procesos (orientación a sistemas de gestión de la calidad), se han estructurado manuales de procedimientos que relacionan y describen la forma como deberían desarrollarse los procesos en la empresa. Esta puede ser la base para el análisis, pero es importante unirla con otras técnicas como la observación o la entrevista para que se pueda contrastar el deber ser de los procesos contra lo que realmente son.
- Evaluación de sistemas de información existentes. Cuando la empresa tiene sistemas de información en funcionamiento, éstos pueden ser analizados para determinar la clase de información que requieren y generan. De esta manera se puede identificar información relevante para la empresa.
- Simulación de los procesos. Esta técnica busca desarrollar el proceso en un ambiente experimental y controlado que permita entenderlo y conocerlo. Supone un ambiente similar al real. Su implementación puede ser costosa o se pueden utilizar programas de computador para su simulación o la generación de prototipos.

En conclusión se puede mencionar que el levantamiento de información, independientemente de la técnica está orientado a considerar los dos principales aspectos a considerar de acuerdo con el proceso en el que surge la información: propósito mismo del proceso y elementos del enfoque sistémico de éste (entradas, salidas y procesos internos). Esto no quiere decir, que no se pueda conocer información si todos estos elementos no están plenamente descritos.

Cuando el levantamiento de la información, se orienta a conocer y describir todos estos elementos se conoce como levantamiento de información con técnicas de caja blanca, pero cuando el levantamiento de información se orienta a describir entradas y salidas, se dice que es un levantamiento de información con técnicas de caja negra, es decir, no son relevantes para el estudio los procesos internos y operaciones del sistema.

Un ejemplo, para comprender la diferencia entre estos dos elementos, podría tener contexto en el que hemos desarrollado a través del módulo, la confección de camisas. Con técnica de caja blanca, el levantamiento de la información, sin ser exhaustivos, estaría orientado a identificar datos como:

- Cantidad de materias primas requeridas en el proceso.
- Cantidad de horas máquinas utilizadas.
- Cantidad de horas hombre.
- Cantidad de camisas confeccionadas.
- Cantidad de desperdicio de material utilizado.
- Tiempo total del proceso de confección.

Con una técnica de caja negra, el levantamiento de información, podría dirigirse a datos como:

- Cantidad de materias primas requeridas en el proceso.
- Cantidad de horas máquinas utilizadas.
- Cantidad de desperdicio de material utilizado.
- Tiempo total del proceso de confección.

Nótese que para la orientación con técnicas de caja negra, lo que pase al interior no es relevante (horas máquina, horas hombre). La decisión de orientar las técnicas de levantamiento de información con técnicas de caja blanca o negra depende del propósito mismo del estudio.

## ***Representación de procesos***

Como se mencionó anteriormente, las técnicas para el levantamiento de información se orientan al conocimiento y descripción de los procesos relevantes para el estudio. Para esto, se pueden utilizar herramientas visuales de representación de los procesos.



Los tipos de diagramas son muy variados y cumplen diferentes propósitos. Algunos de los que se pueden mencionar, son:

- Diagramas de entrada – salida. Es una representación esquemática básica de un proceso. El proceso es representado como una rectángulo al que ingresan las entradas (flechas de entrada) y del que se generan las salidas (flechas que salen). El propósito de este diagrama es brindar una visión general del proceso que permita comprender sus principales elementos.



Figura 3. Diagrama de entrada - Salida.

- Diagramas de bloque. Este diagrama permite describir las operaciones del proceso (rectángulos) y el flujo entre estas, identificando los datos críticos que permitan entender el proceso. Las operaciones se representan mediante rectángulos y el flujo mediante flechas que se generan de izquierda a derecha. Tanto las actividades como los flujos se etiquetan y se relacionan los datos más importantes y relevantes para el proceso.



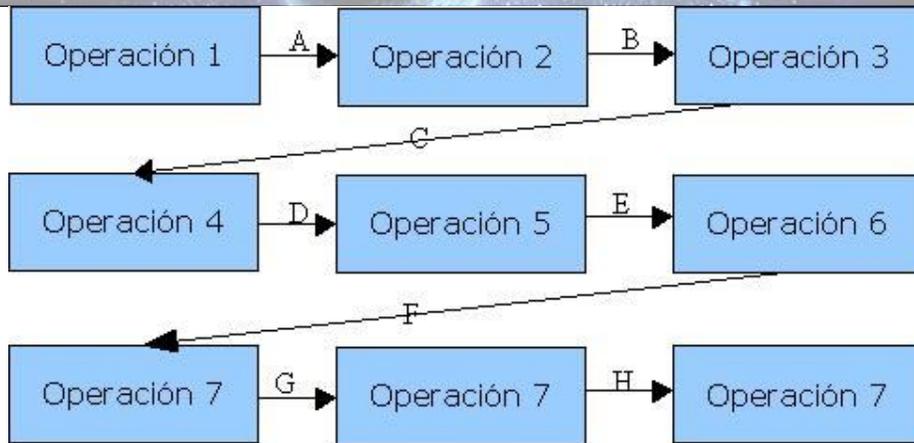


Figura 4. Diagrama de bloques.

- Diagramas de flujo. Este diagrama permite describir procesos con una orientación algorítmica, es decir, mediante el flujo de operaciones o rutinas básicas, que son operaciones, decisiones y conexiones entre procesos. La simbología utilizada para una operación o cálculo es un rectángulo, para la operación de decisión es un rombo, para la operación de conexión entre procesos se utiliza un círculo y el flujo entre operaciones se diagrama mediante flechas de izquierda a derecha o de arriba hacia abajo. Cada elemento del diagrama es etiquetado y documentado con los elementos relevantes del proceso (nombre de la operación, tiempos, datos críticos, etc.).

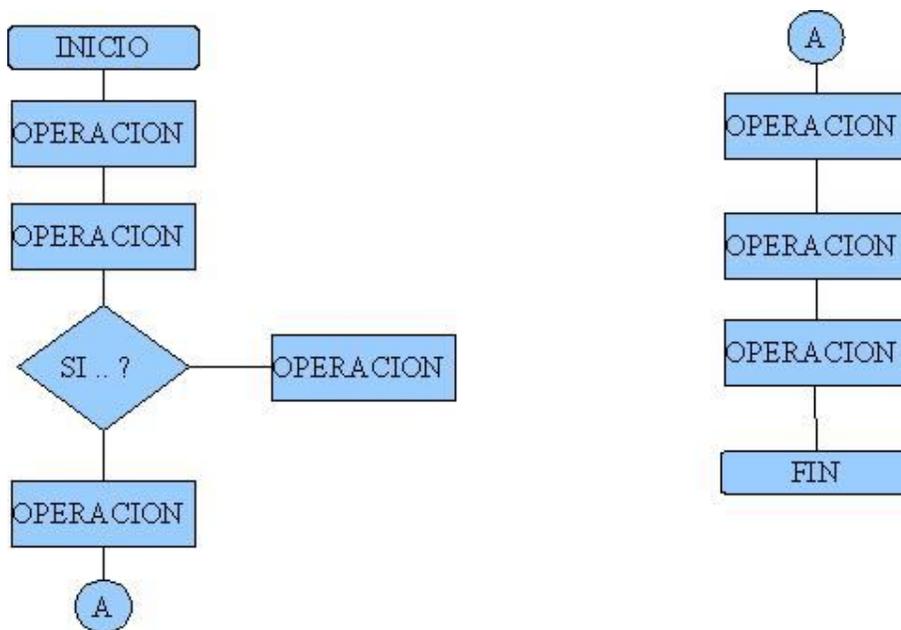


Figura 5. Diagrama de flujo.



Diagramas de flujo de procesos. Es una especialización de los diagramas de flujo para describir específicamente procesos industriales. Estos diagramas listan en una columna todas las actividades de un proceso, En otra columna se clasifica cada actividad como operación, transporte, inspección o demora. Cada actividad es documentada mediante una columna de tiempo ejecutado, distancia recorrida y observaciones importantes. El diagrama totaliza los tiempos por tiempos y movimientos por tipo de actividad y el tiempo total del proceso. Este tipo de diagramas permite describir el proceso y conocer información relevante sobre los tiempos y movimientos del proceso. Este diagrama es útil para el entendimiento de los procesos, su uso es frecuente para el rediseño de procesos para su optimización. Puede observar un ejemplo de una plantilla de este tipo de diagrama en el siguiente archivo Excel.

[Diagrama de flujo de procesos.](#)

En el área de la ingeniería industrial existen diagramas con propósitos más especializados como diagramas de interacción hombre – máquina cuyo propósito es comprender las actividades y tiempos realizados por los operarios y por las máquinas; diagramas del proceso de la operación cuyo propósito es describir la secuencia de actividades e instrucciones, la introducción de materiales, los tiempos, etc. Nótese que son diagramas con propósito especializado y que podrían llegar a ser requeridos para el levantamiento de información cuando se requiere profundizar en su estudio.

## ***Procesamiento de la información – sistemas de información***

Como se mencionó en el tema de registro de información, existen diversos sistemas que permiten realizar el procesamiento y almacenamiento de la información como las bases de datos. Sin embargo para lograr realizar el procesamiento de la información no es suficiente con implantar asiladamente estos sistemas, para esto se requiere realmente la implantación de un sistema de información.

Por definición un sistema de información es la integración de cinco elementos para lograr garantizar la disponibilidad de la información y su procesamiento<sup>6</sup>:

1. Sistemas de cómputo o elementos de hardware como unidades de almacenamiento (servidores o computadores), dispositivos de entrada/salida de información (computadores, terminales remotas como los cajeros automáticos de los bancos, PDAS, celulares), dispositivos de impresión y redes de computadores (LAN, Internet, etc.).

---

<sup>6</sup> PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software un enfoque práctico. Quinta Edición. Mc Graw Hill. España. 2002. Pág. 166.



2. Las personas que interactúan con el sistema para su uso y para su mantenimiento técnico.
3. Sistemas de software interrelacionados como bases de datos (almacenamiento), software diseñado para la entrada - procesamiento – salida de información, software de comunicación de información (transferencia de archivos, uso de terminales remotas, transferencias por Internet, etc.).
4. Procesos definidos que estructuren como los anteriores tres elementos van a interactuar mancomunadamente para lograr la entrada de información al sistema, para que se realice el procesamiento para el que el sistema fue diseñado, se proceda al respectivo almacenamiento y se generen las salidas de información requeridas por los procesos empresariales y de toma de decisiones. Estos procesos también consideran todas las actividades operativas y manuales que sean requeridas.
5. La documentación asociada al sistema que explica su uso, forma de instalación, etc.

Obsérvese como realmente el procesamiento de la información para el apoyo de los procesos empresariales requiere de la implantación de un sistema con variados elementos, que, en general, puede tener diversos papeles en la empresa, como<sup>7</sup>:

- Automatización del proceso administrativo de la empresa para permitir actuaciones transversales e integradoras en la organización, así como el manejo de grandes volúmenes de información.
- Infraestructura necesaria para el control de gestión que ofrezca la información necesaria para la toma de decisiones de tal manera que se minimice el grado de subjetividad de las decisiones e incluso ofrezca un escenario de simulación de toma de decisiones que le permita al ejecutivo saber que pasa si...
- Parte integrante del producto, servicio o cadena de producción en la medida que el contenido informativo esté integrado a los procesos de la empresa.
- Elemento clave en el diseño de la organización y de sus actividades. Es decir, la tecnología es un medio para analizar los procesos de la organización, permitiendo apoyar el diseño de la estrategia de la empresa.

## ***Persistencia y oportunidad de la información***

7

ACUA, Rafael. "TICS: ¿Para qué? (Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones)" [Artículo en Línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 1. No. 1. 2004. [Fecha de Consulta: 15 de Noviembre de 2008]. [www.uoc.edu/usc/dt/esp/macau0704.pdf](http://www.uoc.edu/usc/dt/esp/macau0704.pdf)

La dinámica actual de los mercados exige que los sistemas mantengan la información disponible para su consulta (persistencia) y que a su vez se garantice la disponibilidad de ésta en el momento adecuado. Desde el punto de vista de oportunidad, los sistemas se pueden clasificar en:

- Sistemas en tiempo real, cuando la respuesta de los sistemas se debe realizar en los momentos del proceso conforme ocurren. Por ejemplo, sistemas de información integrados a la cadena de producción cuyas respuestas deben ser en los momentos justos para que el proceso se pueda dar exitosamente<sup>8</sup>.
- Sistemas de respuesta en línea. Estos sistemas permiten la consulta de la información en los momentos en los que los usuarios lo requieran. Por ejemplo, los cajeros automáticos son sistemas en línea, porque cada vez que lo requieran están en la capacidad de consultar el sistema de información bancario para lograr atender las solicitudes del cliente.
- Sistemas de procesamiento en batch. Estos sistemas se caracterizan porque ofrecen la respuesta esperada por los usuarios (no necesariamente personas, sino que pueden ser otros sistemas) después de largos procesamientos en los que no requieren de la intervención humana. Por ejemplo, los procesos nocturnos que realizan los sistemas de información bancarios para enviar la información del canje de cheques entre bancos. Obsérvese que este proceso dura para una persona 3 días hábiles, porque durante este lapso de tiempo se deben realizar diferentes procesos batch entre los sistemas de información de los bancos involucrados en la transacción.

Obsérvese cómo la oportunidad de la información es una característica importante que debe ser considerada durante la etapa de levantamiento de información para que los sistemas sean diseñados considerando esta variable. De nada sirve implantar un sistema que genera la información correcta pero no en los momentos adecuados, Estos sistemas no van a ser aceptados por los usuarios porque no cumplen la expectativa de oportunidad requerida por el proceso empresarial.

## ***Metodología para la implantación de un sistema de información***

Esta sección pretende presentar la forma metodológica como se logra implantar un sistema de información, iniciando desde la fase de levantamiento de información hasta llegar a la fase de uso y explotación del sistema. Con esto se pretenden integrar los diferentes conceptos desarrollados en el módulo.

Para la implantación de un sistema de información se deben utilizar técnicas y herramientas de la ingeniería que metodológicamente se aplican a través del siguiente proceso<sup>9</sup>:

<sup>8</sup> Ibid. PRESSMAN. Pág. 7.

<sup>9</sup> Ibid. PRESSMAN. Págs. 14 – 16. (Se toma como base los conceptos presentados por el autor).

1. Identificación de las necesidades y propósito general del sistema de información.
2. Levantamiento de información.
3. Definición de los requisitos funcionales que debe cumplir el sistema para lograr dar respuesta a las necesidades de los usuarios, en el contexto del proceso empresarial en el que trabajan.
4. Definición de los requisitos no funcionales que debe cumplir el sistema. Estos requisitos permiten identificar la oportunidad con la que se requiere la información, la frecuencia de actualización, los tiempos máximos de respuesta, los medios de entrada, salida y de comunicación necesarios del sistema, etc.
5. Desarrollo del sistema de información. Esta fase es técnica, del área de la ingeniería de sistemas. Es una fase que toma como entrada los requisitos funcionales y no funcionales y por medio de técnicas de programación se logran analizar, diseñar y desarrollar los sistemas de software y de bases de datos necesarios. Se debe tener en cuenta que esta fase no necesariamente implica el desarrollo de software a la medida de las necesidades (personalizado) de la empresa; esta fase podría estar orientada a la evaluación de sistemas de software existentes en el mercado para desarrollar procesos de compra de estas soluciones.
6. Desarrollo de otros sistemas. Esta es otra fase técnica, orientada a la definición e implantación de los otros elementos del sistema a nivel de hardware y redes principalmente.
7. Despliegue del sistema. Durante esta fase se implantan los diferentes sistemas que van a hacer parte del sistema de información. De acuerdo con su magnitud se pueden realizar etapas piloto de prueba para comprobar su uso y cumplimiento de los requisitos para el que fue requerido el sistema.
8. Explotación del sistema de información. Durante esta etapa los usuarios finales usan el sistema de información para apoyar sus acciones en el desarrollo de los procesos operativos y de toma de decisiones de los que son responsables.
9. Mantenimiento del sistema de información. Debido a que las necesidades de los usuarios son muy dinámicas en el tiempo dadas las nuevas necesidades y oportunidades del mercado y a que se presentan cambios tecnológicos que pueden ser utilizados por los usuarios para explotar mejor la información que requieren, los sistemas de información deben ir siendo actualizados y evolucionados. Esta fase implica que se reinicie un nuevo ciclo metodológico para que se identifique las nuevas necesidades y se logre desarrollar e implantar una nueva versión del sistema. Dependiendo de la magnitud del cambio, se puede llegar a pensar en la necesidad de desarrollar un nuevo sistema de información, a través de técnicas de reingeniería que analicen y diseñen el área de negocio para conseguir mejoras radicales, así como para asegurar la gestión adecuada de estos cambios<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> REYNOLDS, George. Information Systems for Managers. West Publishing. Eagan. Estados Unidos. 1995.

Nótese que para la implantación de un sistema de información se requiere del uso de una metodología adecuada que integre los diferentes conceptos y herramientas vistas hasta el momento para que de esta manera se logre la construcción de sistemas que cumplan con las expectativas de la empresa y así la información puede aportar valor al negocio para que evolucione en el tiempo.

## ***Bibliografía***

COHEN, Daniel. Sistema de información para la toma de decisiones. McGraw Hill/Interamericana México S.A., 1996.

CORNELLA, Alfons. Información Digital para la Empresa. Alfaomega, México, 1997.

DATE. C.J. Introducción a los sistemas de bases de datos. Volumen 1. Quinta Edición. ADDISON – WESLEY. Delaware (EE.UU.). 1993.

ESTRADA, Gustavo. La riqueza de la información. Cargraphics S.A., Bogotá, 1998.

EDWARDS, Chris; WARD, John; BYTHEWAY, Andy. Fundamentos de Sistemas de Información. Prentice Hall, España, 1998.

MACUA, Rafael. "TICS: ¿Para qué? (Funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones)" [Artículo en Línea]. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 1. No. 1. 2004. [Fecha de Consulta: 15 de Noviembre de 2008]. [www.uoc.edu/usc/dt/esp/macau0704.pdf](http://www.uoc.edu/usc/dt/esp/macau0704.pdf)

PEREZ - MONTORO, Mario. "Identificación y representación del conocimiento organizacional: La propuesta epistemológica clásica" [Trabajo en Línea]. Universitat Oberta de Catalunya. Estudis de Ciències de la Informació i de la Comunicació. España. 2004. [Fecha de Consulta: 15 de Noviembre de 2008]. [www.uoc.edu/in3/dt/20392/20392.pdf](http://www.uoc.edu/in3/dt/20392/20392.pdf)

PORTER, Michel y MILLAR Victor. "How Information gives you competitive advantage". Harvard Business Review. 1985. Julio – Agosto.

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del software un enfoque práctico. Quinta Edición. McGraw Hill. España. 2002.

REYNOLDS, George. Information Systems for Managers. West Publishing. Estados Unidos. 1995. Tercera Edición.

VISCAINO, Mercedes. Curso Vigilancia Epidemiológica. [Curso en Línea]. UniVirtual – Universidad Nacional de Colombia. [Fecha de Consulta: 15 de Noviembre de 2008]. <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2002847/index.html>

