



UNIDAD 1: ENFOQUES DE BASES DE DATOS

1.1. Dato como un Recurso

En las organizaciones se ha reconocido la necesidad de incorporar al dato como un recurso más (así como tradicionalmente lo han sido los recursos humanos, financieros y materiales); por lo cual, el dato debe ser administrado, planificado y controlado, y tratado como un activo más de la empresa, de tal manera de poder con él apoyar el logro de los objetivos organizacionales.

El dato, si bien tiene un rol diferente al resto de los recursos de una empresa, tiene con ellos una característica común importante: tiene un costo y un valor asociado. Siendo por ello de vital importancia un eficiente y efectivo tratamiento del recurso dato (o información).

Es posible diferenciar dato de información de la siguiente manera:

- **Dato:** hechos relacionados con personas, objetos, eventos u otras entidades del mundo real (empresa, sistema, etc.). Pueden ser cuantitativos (financieros) o cualitativos (subjetivos), internos o externos, históricos o predictivos. Proviene de diversas fuentes dentro de una organización: Finanzas, Producción, Ventas, Personal, etc.
- **Información:** son datos que han sido organizados o preparados en una forma adecuada para apoyar la toma de decisiones. Por ejemplo, una lista de productos y su stock sin ningún orden son datos, pero una lista de productos ordenados por stock (de menor a mayor) representa información para el encargado de compras de un supermercado.

Para lograr un efectivo tratamiento del recurso dato, muchas organizaciones están trabajando con **Bases de Datos**. Una base de datos (BD) es un conjunto de datos relacionados, que permiten satisfacer las necesidades de información de una organización. Tiene dos propiedades importantes: **INTEGRAR Y COMPARTIR**; la integración significa que los diferentes archivos de datos han sido lógicamente organizados para reducir la redundancia de datos y facilitar el acceso a ellos; el compartir significa que todos los usuarios calificados tienen acceso a los mismos datos, para usarlos en diferentes actividades.

El concepto de base de datos se puede visualizar en la Figura 1.1, donde se concibe a la base de datos como un conjunto de archivos relacionados que pueden ser accedidos por numerosos usuarios, a través de distintos medios como por ejemplo programas de aplicación, directamente a través de un terminal o vía teléfono.

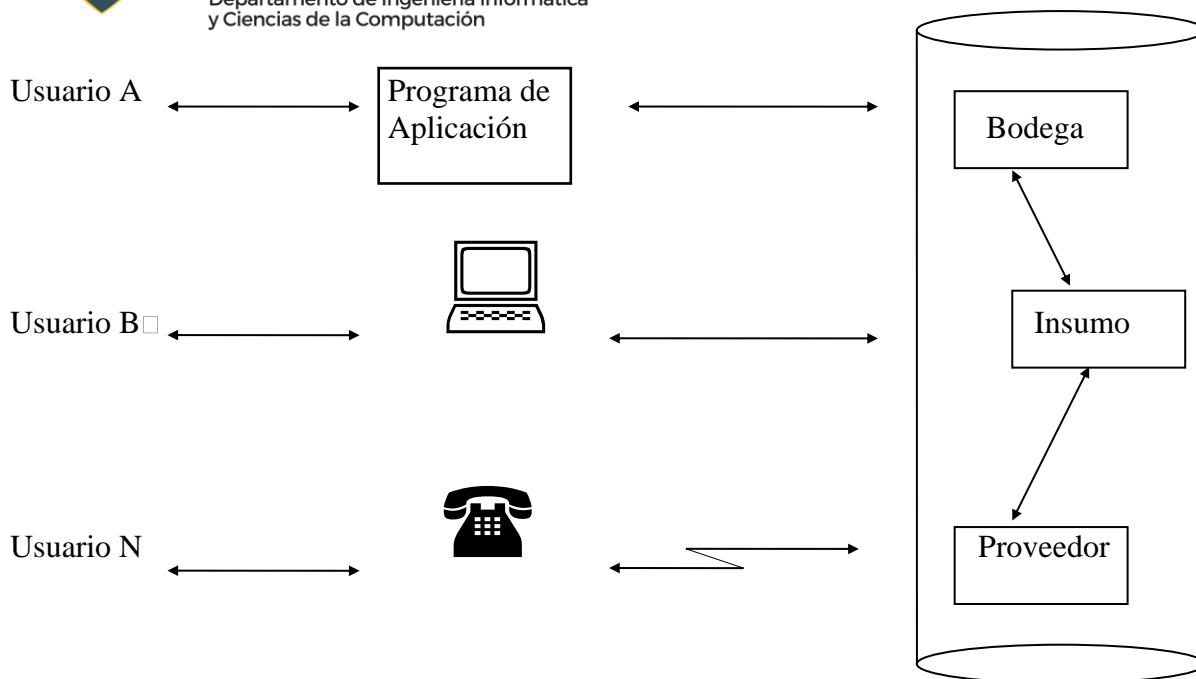


Figura 1.1.- Concepto de Base de Datos

Desde una perspectiva organizacional, una base de datos se puede definir como un conjunto de datos operacionales relevantes para la toma de decisiones involucrada en algún nivel de la organización, y que van a permitir satisfacer diversos requerimientos de información (por datos operacionales se entiende a aquellos datos que usa la organización para su normal funcionamiento). Esta definición de base de datos queda representada en la Figura 1.2.

Una organización generalmente puede escoger entre una base de datos grande o varias bases de datos pequeñas en un computador central; o una base de datos distribuida en los distintos computadores existentes en la organización.

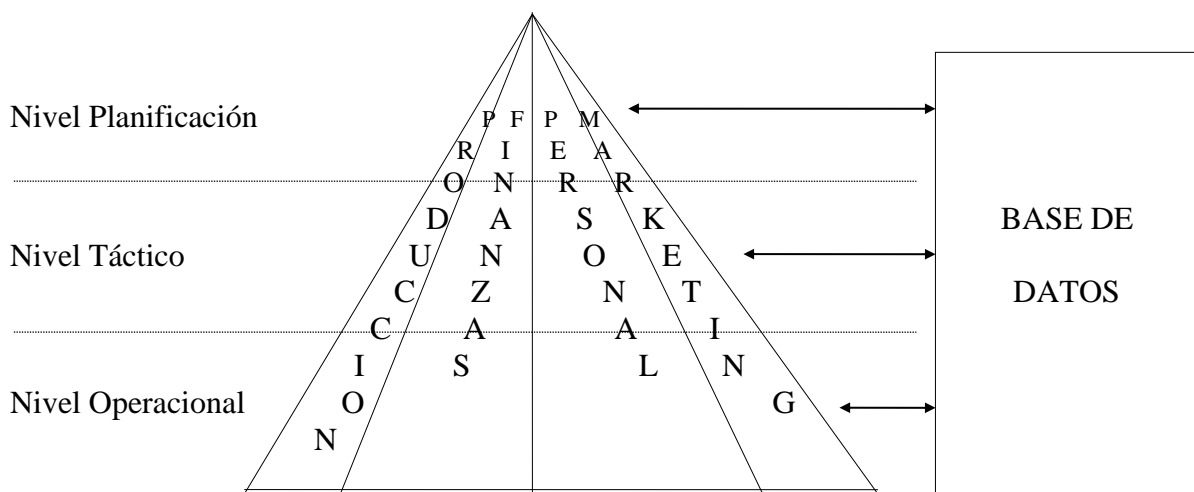


Figura 1.2.- Base de Datos desde perspectiva organizacional



1.2. Enfoque Tradicional de Procesamiento de Datos

El enfoque tradicional utilizado en el desarrollo de sistemas de información (SI) para el tratamiento de los datos, se relaciona con el procesamiento de datos por departamento (o unidad organizacional), es decir, los sistemas de información responden a requerimientos de usuarios por aplicaciones individuales como remuneraciones, cuentas corrientes, contabilidad, control inventario, etc. Cada sistema desarrollado es diseñado, entonces, para satisfacer las necesidades de un departamento o grupo de usuarios, no existiendo una planificación corporativa o un modelo que guíe el desarrollo de aplicaciones.

Este enfoque es conocido como **Enfoque por Agregación** y en la Figura 1.3 se puede visualizar su esencia. La figura muestra el organigrama de una organización en el cual diferentes funciones requieren de un SI para apoyar sus decisiones, cada SI (marcado por un óvalo) utiliza datos de la organización los cuales son parte del área marcada en la figura. La superposición de áreas indica la utilización del mismo tipo de datos por uno o más SI; no implica compartir recursos sino más bien duplicar recursos. El nombre por agregación, representa a un proceso evolutivo que se presenta al ir acoplando a un SI nuevas funciones, y por ende, nuevos requerimientos que no habían sido considerado en el momento del diseño inicial del sistema.

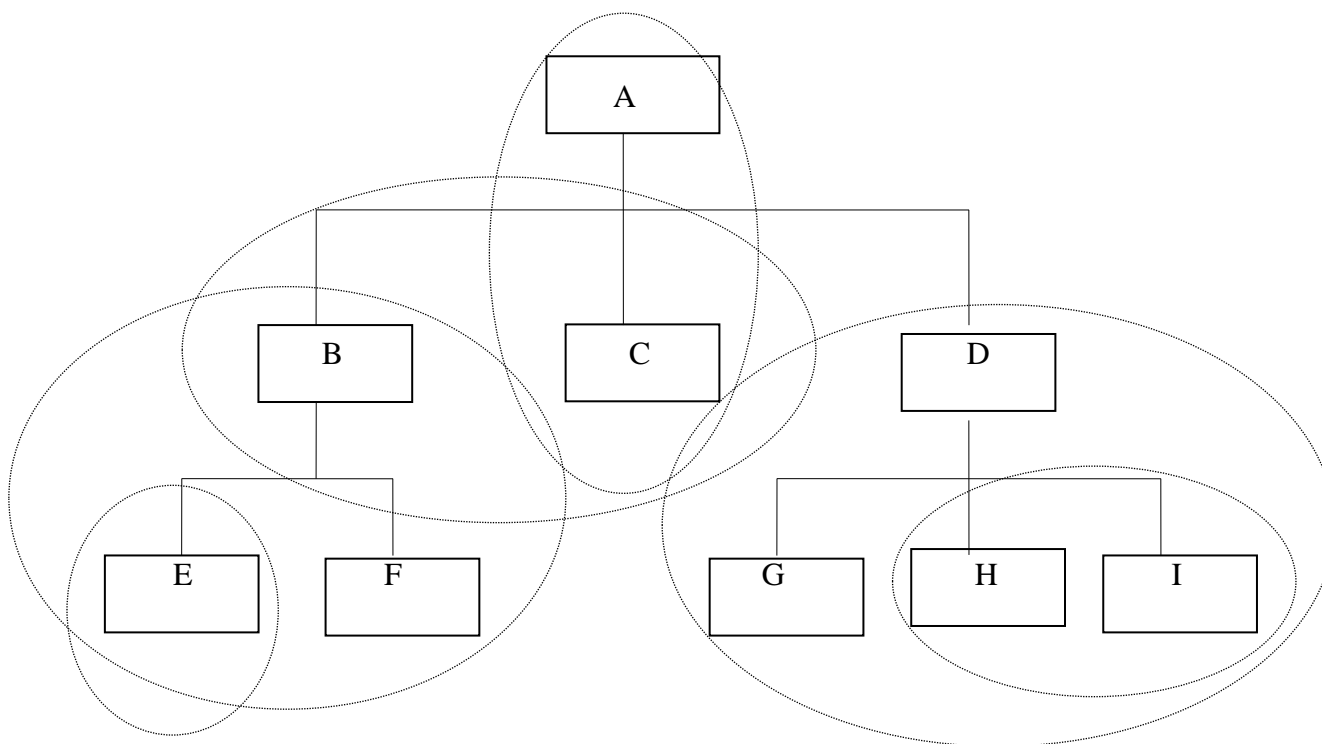


Figura 1.3.- Enfoque por Agregación Perspectiva Organizacional



1.2.1.- Sistemas de Procesamiento de Archivos

Cada nueva aplicación es diseñada con su propio conjunto de archivos de datos. Muchos de esos datos pueden ya existir en archivos de otras aplicaciones, pero para ser usados en la nueva aplicación requerirían de reestructuración, lo cual es complejo dado que es necesario revisar los programas que usan esos archivos, e incluso a veces, reescribir completamente los programas. Por lo anterior, la mayoría de las veces es más simple diseñar nuevos archivos para cada aplicación.

En la figura 1.4. Se ilustra este enfoque desde una perspectiva computacional. Programas de aplicación pueden acceder, según la figura, uno o más archivos de dato, por lo cual deben contener cada uno de ellos las definiciones de los archivos que utilizan y las correspondientes instrucciones que permiten manejarlos. Cada programa es dueño de sus archivos de datos y la lógica del programa es dependiente de los formatos y descripciones de esos datos.

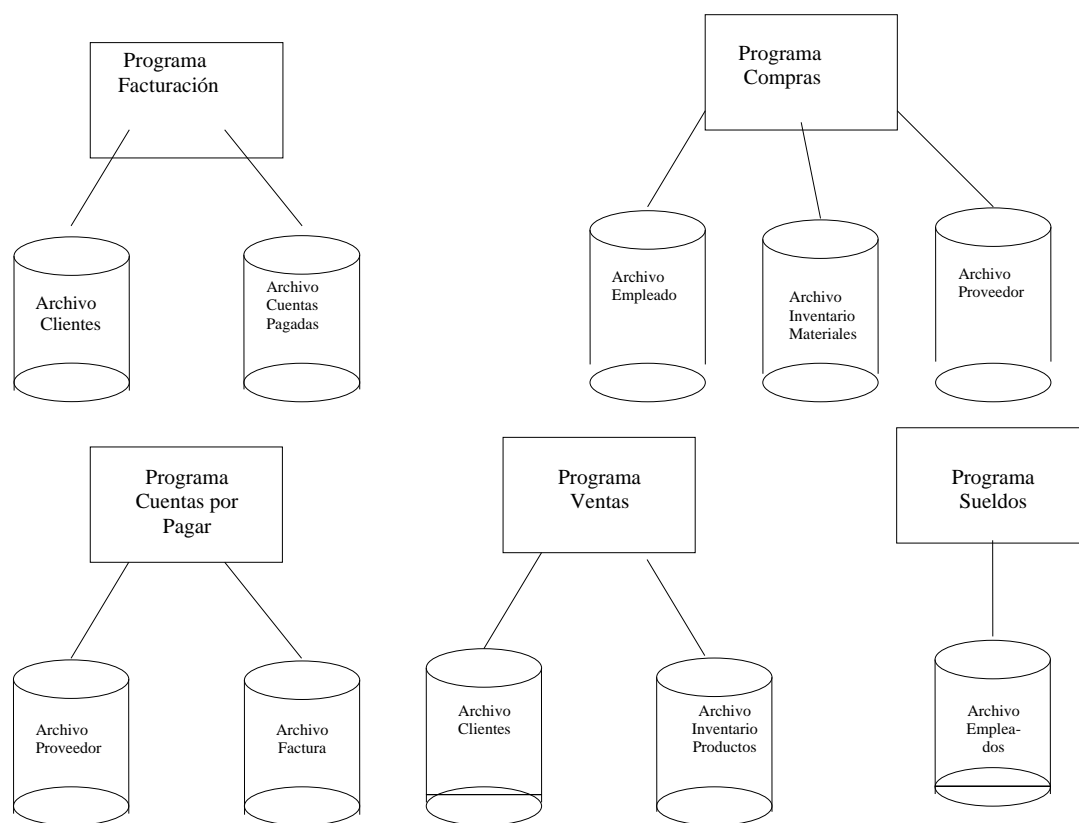


Figura 1.4.- Enfoque por Agregación Perspectiva Computacional



1.2.2.- Desventajas

Las desventajas del enfoque tradicional de procesamiento de datos se resumen en:

REDUNDANCIA NO CONTROLADA

Al tener cada aplicación sus propios archivos existe un alto grado de redundancia, lo que conlleva a pérdida de espacio, ingreso repetidamente del dato para actualizar todos los archivos donde él está e inconsistencias (o varias versiones del dato) lo que requiere de tiempo para corregirlas. En general algo de redundancia es útil, pero debe ser muy bien controlada.

INCONSISTENCIA DE DATOS

Se produce cuando el dato es almacenado en distintas partes y no se modifica en todas ellas al realizarse una actualización (update). Es la fuente más común de errores en las aplicaciones, lleva a documentos y reportes inconsistentes y hace disminuir la confianza del usuario en la integridad del sistema de información.

INFLEXIBILIDAD

No se puede responder con facilidad a requerimientos de información (reportes, documentos, etc.) que no hallan sido considerados en el diseño original. Esto origina frustración en los usuarios al no poder comprender porque el sistema no puede darles la información que necesitan en el nuevo formato requerido, a pesar que se cuenta con los archivos respectivos.

ESCASA POSIBILIDAD DE COMPARTIR DATOS

Como cada aplicación tiene sus propios archivos, existe poca oportunidad para los usuarios de compartir datos. Esto trae como consecuencia que el mismo dato tenga que ser ingresado varias veces para actualizar los archivos con datos duplicados. Otra consecuencia, es que al desarrollarse nuevas aplicaciones no es posible a veces, explotar los datos contenidos en archivos que ya existen, teniendo que crearse nuevos archivos con la consiguiente duplicación de datos.

POBRE ESTANDARIZACION

Al desarrollar sistemas de información, se requieren estándares básicamente para los nombres de datos, formatos y restricciones de acceso. Estos estándares son difíciles de tener en un enfoque tradicional, principalmente porque la responsabilidad por el diseño y operación del sistema es descentralizada. Esto puede traer dos tipos de inconstancias: sinónimos (uso de nombres diferentes para un mismo ítem de datos, ej.: #ESTUDIANTE y ROL ALUMNO) y homónimos (uso de un mismo nombre simple para ítems de datos distintos, ej.: NOTA usado para indicar la calificación de un alumno en un ramo y NOTA usado para almacenar información narrativa sobre una orden de compra). La estandarización es más difícil en grandes organizaciones sin control centralizado, ya que cada unidad puede tener sus propias aplicaciones con sus nombres y formatos particulares. La pobre estandarización dificulta las mantenciones de la aplicación.



BAJA PRODUCTIVIDAD DEL PROGRAMADOR

El programador, en general, debe diseñar cada archivo usado en una nueva aplicación y luego codificar las definiciones en el programa (en algunos casos esto se simplifica pues se usan descripciones de datos estándares que existen en bibliotecas). También debe escribir las instrucciones de Input/Output requeridas por el método de acceso seleccionado. Por lo tanto, se requiere de un mayor esfuerzo de desarrollo lo que lleva a una baja productividad y por ende aumentan los costos del software.

EXCESIVA MANTENCION

Como las descripciones de archivos, registros e ítems de datos están dentro de los programas, cualquier modificación de un archivo requiere que se identifiquen el o los programas donde será usado. A esto se le llama mantención y hoy en día cerca del 80% del esfuerzo de programación es ocupado en esta tarea.

1.3.- Enfoque de Base de Datos

En este enfoque los datos son visualizados como un recurso que debe ser compartido entre diferentes usuarios. Cada usuario puede contar con una visión (view) propia de la base de datos, de acuerdo a sus requerimientos de información. Los datos son almacenados de tal manera que sean independientes del programa que los usa. Se tiene un control centralizado de las operaciones de protección, ingreso, modificación, eliminación y recuperación de datos, a través de un software específico: DBMS (Data Base Management System).

Una base de datos se puede definir como un conjunto de archivos relacionados; los archivos en cuestión no están directamente asociados con programas de aplicaciones (ver Figura 1.5).

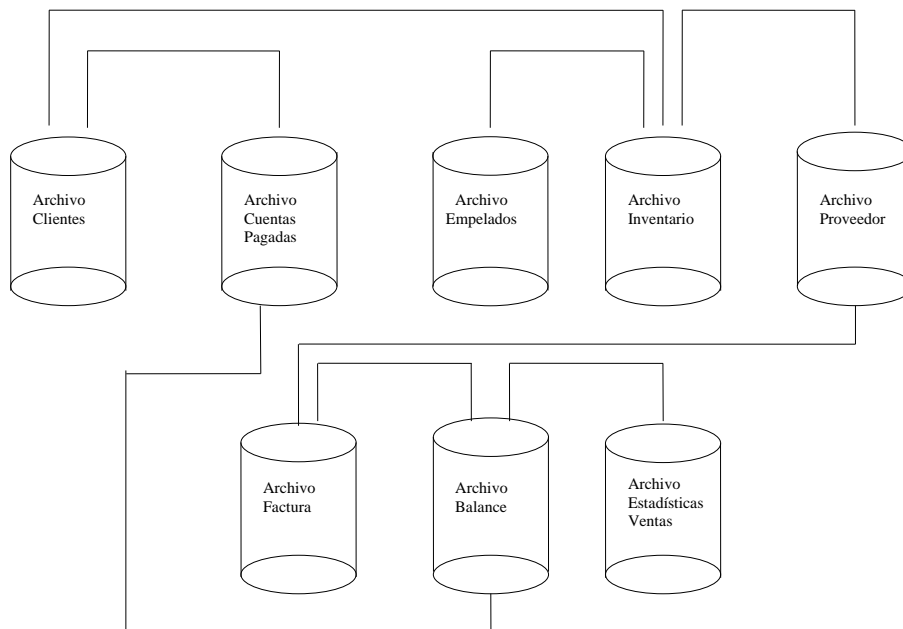


Figura 1.5.- BD como un conjunto de archivos relacionados

1.3.1.- Elementos del Enfoque de Base de Datos

Los principales elementos de este enfoque y sus relaciones se muestran en la Figura 1.6.

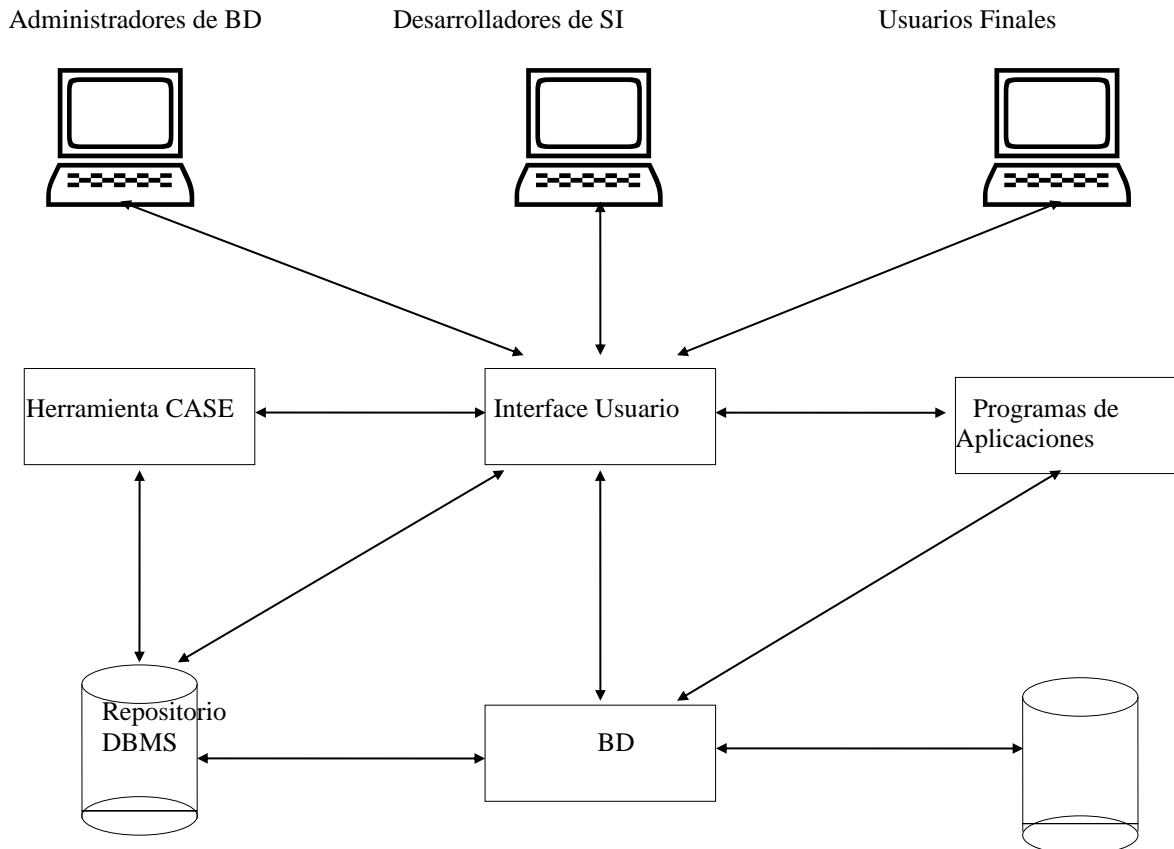


Figura 1.6.- Elementos del Enfoque de Bases de Datos

1.- USUARIOS:

Son todas aquellas personas que requieren datos, se clasifican en:

- ✓ **Usuarios Finales:** Personas de la organización que agregan, borran y modifican datos en la base de datos y que consultan o reciben información desde la base de datos. Corresponden a ejecutivos, contadores, secretarias, etc. y son quienes utilizan la base de datos durante su ciclo de vida. Suelen clasificarse en base al tipo de requerimientos que realizan en: sólo lectura (read only), insertar y borrar (add/delete) y modificar (update).
- ✓ **Desarrolladores de Sistemas:** o de aplicaciones, personas como analistas de sistemas y programadores que diseñan nuevos programas de aplicación. A menudo se apoyan en herramientas CASE.



- ✓ Administradores de Datos: personas responsables por el diseño de la base de datos y por fijar normas que resguardan la seguridad e integridad de ella. Usan herramientas CASE para mejorar su productividad.

2.- SISTEMA ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS:

El Data Base Management System (DBMS) es un software (y a veces hardware y firmware), que permite manejar una o más bases de datos, y también el repositorio. Sus principales funciones son:

- ✓ Función Definición de Datos: permite especificar el tipo de dato que irá en la Base de Datos, su estructura lógica, las relaciones entre datos y características físicas sobre organización y acceso. Esto se puede realizar a través del lenguaje de definición de datos (Data Definition Language o DDL) que provee el DBMS.
- ✓ Función Manipulación de Datos: permite almacenar, modificar y recuperar los datos de la Base de Datos. Esto se logra a través del lenguaje de manipulación de datos (Data Manipulation Language o DML) provisto por el DBMS, que entre otras cosas permite insertar, borrar y modificar datos, consultarlos y presentarlos en forma adecuada. El lenguaje puede ser del tipo huésped (host language), al cual se le incorporan instrucciones para manejar la Base de Datos; es el caso de lenguajes como: COBOL, C, VISUAL BASIC, POWERBUILDER, entre otros. O puede ser un lenguaje propio que no requiere de un apoyo de un lenguaje de alto nivel (SQL: Structured Query Language).
- ✓ Función Seguridad de Datos: el dato debe ser protegido para que no sea erróneamente usado o destruido en forma accidental o intencional. El DBMS provee de mecanismos para controlar el acceso y para definir qué operaciones (por ejemplo, sólo lectura o actualización) puede realizar cada usuario. Además, debe proveer de mecanismos de respaldo y recuperación de la Base de Datos, en caso de alguna caída del sistema (errores del operador, daños en los discos, errores de programa, etc.). También de mecanismos que permitan prevenir los efectos de que dos o más usuarios intenten acceder al mismo dato simultáneamente (es decir, debe proveer control concurrente).

3.- BASE DE DATOS (Data Base):

Es el lugar físico donde quedan los datos de un usuario, por ejemplo, los datos de estudiantes están dentro de una Base de Datos universitaria. Puede ser una Base de Datos Centralizada (completamente almacenada en un computador central, sea éste un mainframe un PC stand alone, un servidor en una arquitectura C/S, etc.) o una Base de Datos Distribuida (donde los datos están almacenados en distintos nodos de una red).

4.- REPOSITORIO (Repository):

Lugar donde quedan las definiciones de los datos, formatos de pantallas y reportes y definiciones de otros sistemas de la organización. Se le conoce también con el nombre de Diccionario de Datos. Esta herramienta es clave en la administración del recurso dato en la organización y suele estar implementada como una base de datos.



5.- INTERFACE USUARIO/SISTEMA:

Consiste de lenguajes o paquetes generadores de interfaces, reportes, etc. que permiten a los usuarios interactuar con la Base de Datos. Diferentes usuarios requieren diferentes tipos de interfaces, por ejemplo, un programador puede requerir un lenguaje procedural como COBOL o un usuario final preferiría un sistema con manejo de menú. Con los últimos avances en el software y hardware, la interface es cada día más amigable para el usuario; avances como los lenguajes visuales, el uso de “mouse” y sistemas de reconocimiento de la voz, incentivan a usuarios finales no expertos en computación a definir sus propios reportes, pantallas y a realizar aplicaciones simples.

6.- PROGRAMAS DE APLICACIONES:

Programas computacionales usados para crear y mantener las Base de Datos, además para proveer información a los usuarios.

7.- HERRAMIENTAS CASE (Computer-Aided Software Engineering)

Herramientas automatizadas que apoyan el desarrollo de software, especialmente en lo que respecta al diseño de la Base de Datos y sus programas de aplicación. Ayudan al Administrador de Datos (en la planificación y diseño de Base de la Datos) y a los desarrolladores de sistemas (analistas y programadores en el análisis de requerimientos y diseño de programas). Las CASE se clasifican en dos categorías:

- ☞ Upper-CASE: apoyan las tareas “ front-end “ del ciclo de vida del desarrollo de software, incluyendo definición de requerimientos, análisis y diseño.
- ☞ Lower-CASE: automatizan las tareas finales del ciclo de vida, es decir, generación de código, prueba y mantención.

1.3.2.- Implementación del Enfoque de Base de Datos

Los elementos mencionados en tópico anterior son los componentes principales de un enfoque de Base de Datos, cabe ahora mencionar que la implementación de una Base de Datos en la organización puede esquematizarse como en la Figura 1.7.

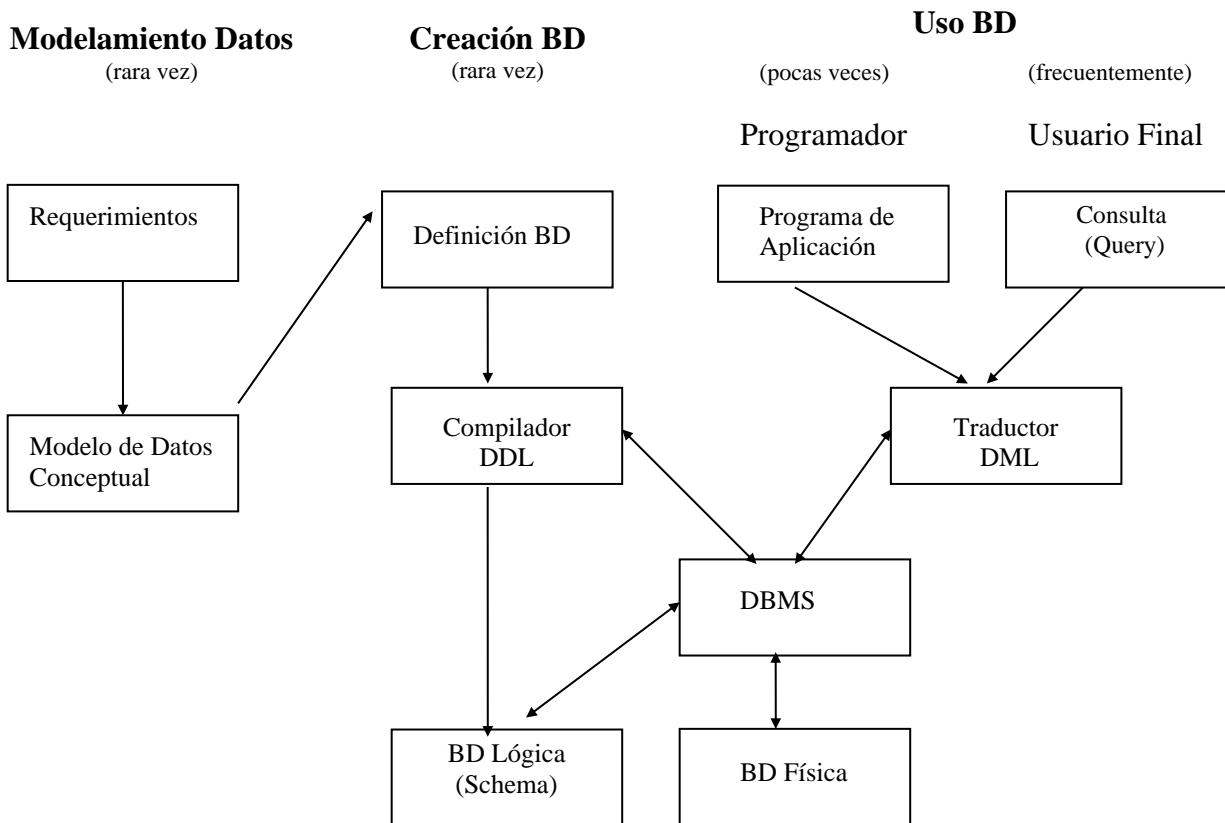


Figura 1.7.- Implementación del Enfoque de Bases de Datos

En la figura se muestran dos etapas que se realizan comúnmente al trabajar con BD: **creación de la base de datos** la cual idealmente debiera realizarse una vez (o rara vez), de tal manera de contar con un BD cuyo contenido sea el que satisface todos los requerimientos y no tener que estar cambiando su estructura constantemente; y la etapa de **operación o utilización de la base de datos**, la cual involucra a los usuarios finales accediéndola constantemente, y a los desarrolladores de sistemas realizando programas que permitan mantenerla actualizada y responder a nuevos requerimientos de los usuarios.

Estas etapas requieren de la utilización del DBMS, especialmente en las tareas de definición y manipulación de la Base de Datos. Se hace una distinción entre Base de Datos lógica y física; por la primera se entiende la definición o esquema conceptual de la Base de Datos (descripción de archivos y asociaciones), y por la segunda, se entiende el lugar físico donde quedan almacenados los archivos y sus asociaciones. Esta distinción muestra claramente una de las ventajas principales del enfoque de Base de Datos: independencia de los datos de los programas.

Además, es importante mencionar la necesidad de incorporar una etapa previa denominada **modelamiento de datos**, a través de la cual, se busca obtener de la realidad (una organización) aquellos datos y asociaciones que la representan, expresados en forma de un modelo de datos.

1.3.3.- Beneficios y Riesgos de Usar Base de Datos



El enfoque de Base de Datos ofrece ventajas en comparación con el enfoque de archivos tradicionales. Estos **beneficios** se pueden resumir en:

MÍNIMA REDUNDANCIA DE DATOS

Al integrar los archivos de datos en una sola estructura lógica y almacenando cada ocurrencia de un ítem de dato en un solo lugar de la Base de Datos, se reduce la redundancia. Se sugiere que se tenga en mente que toda la redundancia puede ser eliminada, pero algunas veces existen razones válidas para almacenar múltiples copias del mismo dato (por ejemplo: para eficiencia en el acceso a los datos, para chequeos de validación). En un sistema de Base de Datos la redundancia es controlada.

CONSISTENCIA DE DATOS

Al controlar la redundancia de datos, se reduce enormemente la inconsistencia, dado que, al almacenarse un dato en un solo lugar, las actualizaciones no producen inconsistencia. E incluso si existe redundancia, pero controlada, el enfoque de Base de Datos se preocupa que, al producirse una actualización, se realicen las modificaciones en todos los registros donde esté el dato. Lamentablemente no todos los sistemas de Base de Datos actuales manejan de esta forma la consistencia de datos.

INTEGRACION DE DATOS

En una Base de Datos, los datos son organizados de una manera lógica que permite definir los relacionamientos entre ellos. Un usuario puede fácilmente relacionar un dato con otro, por ejemplo, para un determinado producto un usuario puede determinar que materias primas son requeridas para fabricarlo y también asociar a las materias primas los proveedores que las venden. Los sistemas de Base de Datos tienen la función de asociar lógicamente datos relacionados.

COMPARTIR DATOS

Una Base de Datos es creada para ser compartida por todos los usuarios que requieran de sus datos; muchos sistemas de Base de Datos permiten a múltiples usuarios compartir la Base de Datos en forma concurrente, aunque bajo ciertas restricciones. Como bajo este enfoque, cada unidad funcional (o departamento) tiene su visión de la Base de Datos, es más simple el compartir datos puesto que a cada usuario se le puede asignar una vista precisa de los datos requeridos para tomar sus decisiones y no necesita conocer toda la Base de Datos.

ESFUERZO POR ESTANDARIZACION

Establecer la función de Administración de Datos es una parte importante de este enfoque, su objetivo es tener la autoridad para definir y fijar los estándares de los datos, así como también posteriores cambios de estándares.

FACILITAR EL DESARROLLO DE APLICACIONES

Este enfoque reduce el costo y tiempo para desarrollar nuevas aplicaciones. Hay estudios que indican que cuando una Base de Datos ha sido diseñada e implementada, un programador puede codificar y depurar una nueva aplicación en al menos 2 a 4 veces más rápido que si fuese con archivos tradicionales. La razón de esto, es que el programador no necesita cargar con las tareas de diseño, construcción y mantenimiento de archivos maestros.



CONTROLES DE SEGURIDAD, PRIVACIDAD E INTEGRIDAD

La función Administración de Datos es responsable por establecer controles de acceso para proteger los datos. El control centralizado que se ejerce bajo este enfoque puede mejorar la protección de datos en comparación con archivos tradicionales. Sin embargo, si no se aplican los controles pertinentes, una Base de Datos puede ser más vulnerable que los archivos tradicionales dado que una gran cantidad de usuarios están compartiendo un recurso común.

FLEXIBILIDAD EN EL ACCESO

Este enfoque provee múltiples trayectorias de recuperación de cada ítem de dato, permitiendo a un usuario mayor flexibilidad para ubicar datos que en archivos tradicionales. También, es posible satisfacer ciertos requerimientos ad-hoc (que se producen de repente y casi por única vez) sin necesidad de un programa de aplicación, a través de lenguajes de consulta orientados al usuario (query language) o de generadores de reportes (report writer) que proveen los DBMS. Esto también puede ser provisto por el enfoque tradicional, pero no con la misma responsabilidad con que lo hacen los sistemas de Base de Datos.

INDEPENDENCIA DE LOS DATOS

A la separación de las descripciones de datos de los programas de aplicaciones que usan esos datos, se le llama independencia de datos. Esta permite cambiar la organización de los datos sin necesidad de alterar los programas de aplicación que procesan los datos. Es uno de los objetivos principales del enfoque de Base de Datos.

REDUCCIÓN DE LA MANTENCION DE PROGRAMAS

Los datos almacenados deben ser cambiados frecuentemente por diversas razones; se agregan nuevos datos, se cambian formatos de los datos, aparecen nuevos dispositivos de almacenamiento o métodos de acceso, etc. En archivos tradicionales, estos cambios generan modificación a los programas de aplicación (reescribirlos), en sistemas de Base de Datos como los datos son independientes de los programas se reduce la necesidad de modificar (mantener) los programas.

Los beneficios mencionados dependen mucho del DBMS con que se cuente, es posible por ejemplo que la independencia de datos (y por ende, la reducción en la mantención) no se presenta tan fácilmente en los sistemas de Base de Datos más antiguos, pero no así en los sistemas relacionales.

Otra razón por la cual puede fracasar en la obtención de los beneficios mencionados, es la pobre planificación organizacional en informática (y en base de datos). Aunque se tenga el mejor software de Base de Datos no se puede cubrir esta deficiencia.

Además, es posible identificar algunos **riesgos** o costos que deben tenerse en cuenta al manejar Base de Datos, estos son:

PERSONAL ESPECIALIZADO

Generalmente, al usar el enfoque de Base de Datos o comprar un DBMS se necesita contratar o capacitar a personas para convertir sistemas existentes, desarrollar y estimar nuevos estándares de programación, diseñar Bases de Datos y administrar al nuevo staff de personas.



NECESIDAD DE RESPALDOS

El hecho de tener mínima redundancia, si bien produce beneficios puede llevar a problemas al no contar con copias de datos que sirvan de respaldo. Por ello es necesario contar con respaldos independientes que ayuden a recuperar archivos dañados, los DBMS generalmente proveen de herramientas que permiten respaldar y recuperar archivos.

PROBLEMAS AL COMPARTIR DATOS

El acceso concurrente a los datos a través de distintos programas de aplicación puede causar algunos problemas. Primero, si dos usuarios con acceso concurrente desean cambiar el mismo dato o un dato relacionado, se pueden producir resultados inadecuados si es que el acceso al dato no es sincronizado. Segundo, cuando los datos son usados sólo para actualización, diferentes usuarios pueden obtener el control de distintas partes de la Base de Datos y bloquear el uso de algún dato (a esto se le llama “deadlock”). Los DBMS deben ser diseñados para prevenir o detectar tales interferencias, de una forma que sea transparente para el usuario.

CONFLICTO ORGANIZACIONAL

El mantener los datos en una Base de Datos para ser compartidos, requiere de un consenso en la definición y propiedad de los datos como también en la responsabilidad por la exactitud de ellos. La experiencia ha mostrado que los conflictos en cómo definir los datos, (largo y codificación, derechos de actualización, etc.), son difíciles de resolver y muy frecuentes. En el enfoque de Base de Datos se hace necesario contar con un Administrador de Datos astuto y un buen itinerario de desarrollado de aplicaciones Base de Datos.



1.4. Las Bases de Datos en el Proceso de Desarrollo de Sistemas de Información

1.4.1.- Tipos de Sistemas de Información

Los Sistemas de Información (y las Bases de Datos) deben satisfacer los requerimientos de información de todos los niveles de la organización (operacional, táctico y estratégico). Sin embargo, los requerimientos en los distintos niveles son bastante diferentes. Estos niveles se caracterizan por la decisión que apoyan, el tipo de decisión, el modelo usado para apoyar tal decisión y el tipo de información que requieren. Todos estos elementos se muestran en la siguiente tabla:

Características	Nivel Estratégico	Nivel Táctico	Nivel Operacional
Decisión que apoya	Planificación Largo Plazo	Control Gerencial	Control Operacional
Tipo de Decisión	No Estructurada	Semi Estructurada	Estructurada
Modelo más usado	Predictivo	Descriptivo	Normativo
Características de la Información: ☞ Fuente ☞ Exactitud ☞ Amplitud ☞ Frecuencia ☞ Rango de Tiempo ☞ Uso	Medio Ambiente Razonable Resumida A Solicitud Años Predicción	Registros Internos Buena Detallada Periódica Años Control	Operación Interna Exacta Muy Detallada Tiempo Real Meses Acción Diaria

En una organización se pueden identificar tres tipos de Sistemas de Información:

- ✓ **SI Operacionales o TPS** (Transaction Processing Systems), que apoyan las operaciones diarias de la organización; entregan información detallada en forma oportuna y exacta.
- ✓ **SI Administrativos o MIS** (Management Information Systems) proveen información requerida por los administradores para planificar y controlar; en general es información resumida. Los sistemas tienden a ser flexibles y de fácil uso, pero esto ha sido un objetivo difícil de lograr, por lo que aparece la necesidad de sistemas que verdaderamente apoyen la planificación y los procesos de toma de decisiones (DSS).
- ✓ **Sistemas de apoyo a la toma de decisiones o DSS** (Decision Support Systems), buscan apoyar al tomador de decisiones con información y herramientas de análisis. Un DSS debería incluir:



1. Un terminal (a menudo un PC) ubicado en la oficina del tomador de decisiones o en otro lugar adecuado.
2. Un DBMS para crear, acceder y mantener archivos o Bases de Datos locales o distribuidas.
3. Un lenguaje de alto nivel poderoso para recuperar y manipular datos.
4. Herramientas de modelación que permitan evaluar diferentes alternativas de decisión (herramientas como simuladores planillas de cálculo, gráficos, etc), más conocidas como herramientas clientes en una arquitectura cliente/servidor.

Un típico ejemplo de un DSS simple se visualiza en la Figura 1.8. En este ejemplo un PC (usado por un tomador de decisiones) se enlaza al computador central que usa un DBMS para manejar las Bases de Datos de la organización que contienen datos de nivel operacional. El tomador de decisiones utiliza un lenguaje de consulta (Query Language) para formular sus requerimientos, éstos son pasados al computador central quien usa el DBMS para extraer los datos requeridos desde las Bases de Datos. Estos datos pasan al PC donde pueden ser desplegados o almacenados en un archivo o Base de Datos local, o ser usados en un modelo financiero para evaluar alternativas, en este caso a través de una planilla de cálculo.

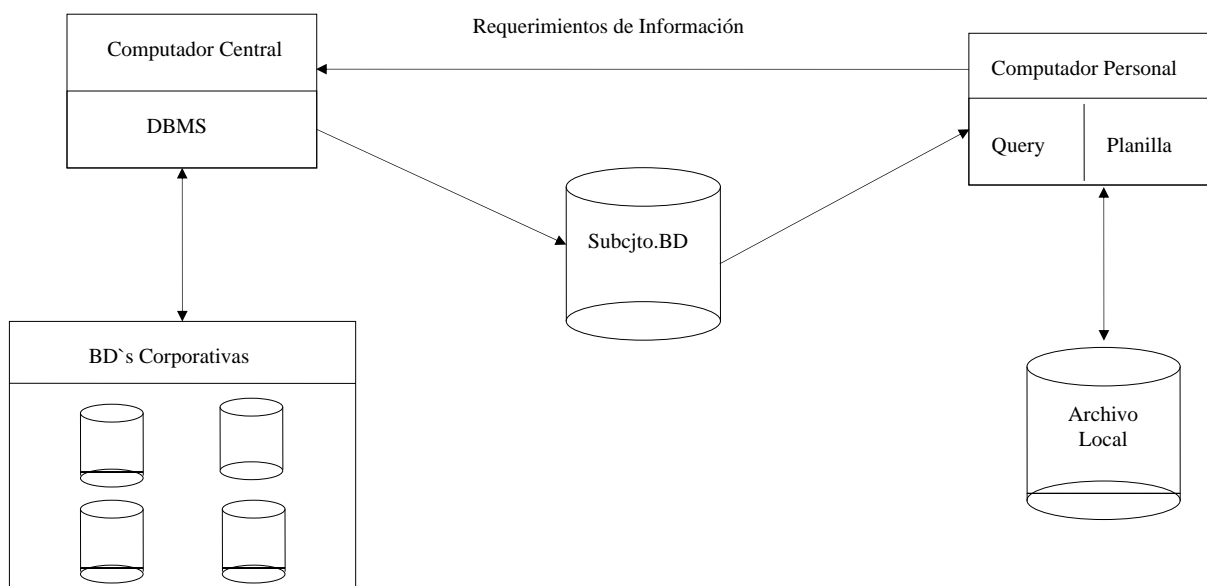


Figura 1.8.- Ejemplo de un DSS

Es importante mencionar además, el concepto de **Data Warehouse** que en el último tiempo ha ido ganando su espacio en lo que a bases de datos se refiere. Se trata de un “almacén” donde las organizaciones pueden depositar todos aquellos datos con importancia crítica para la toma de decisiones. Un Data Warehouse consiste básicamente de tres componentes:

- ☞ Herramientas extractoras, de transformación y carga para los datos operacionales y fuentes externas.
- ☞ Un warehouse (almacén) para almacenar los datos seleccionados.
- ☞ Herramientas para referenciar y analizar los datos contenidos en el warehouse.



Este nuevo concepto nace frente a la problemática asociada a las bases de datos operacionales, y a los sistemas de información tradicionales, que no han logrado aún dar un soporte real y efectivo a la toma de decisiones. Los datos básicos de una organización son transformados, integrados y cargados en el Data Warehouse de una forma tal que tenga sentido para el tomador de decisiones.

El Data Warehouse es un concepto que trata de resolver la problemática que tienen actualmente las empresas en el análisis rápido de situaciones, la integración de datos procedente de diversas fuentes, el contar con una perspectiva histórica de los datos y el aprovechamiento óptimo de la información organizacional, apoyándose para ello en un proceso actualmente conocido como **Data Mining**.

En síntesis, se puede establecer que hoy en día, los sistemas de información en general, son clasificables en aquellos que están orientados a las transacciones (sistemas **OLTP**: On-Line Transaction Processing) y aquellos orientados a analizar temas de interés específico del tomador de decisiones (sistemas **OLAP**: On-Line Analytic Processing). Los TPS y MIS, apoyados la mayoría de las veces en bases de datos relacionales, son ejemplos de sistemas OLTP. En cambio, el Data Warehouse permite desarrollar aplicaciones del tipo OLAP, integrando los datos de los distintos sistemas OLTP de una organización. Pero para no quedarse sólo como herramientas de apoyo a sistemas OLTP, las bases de datos relacionales están apoyando la generación de aplicaciones del tipo ROLAP (Relational On-Line Analytic Processing), a través de las **Bases de Datos Multidimensionales** que se basan en el concepto de Data Warehouse.

Para mayores antecedentes sobre estas nuevas tendencias referirse a tópico 6.



1.4.2.- Metodologías de Desarrollo

El enfoque de BD altera el desarrollo tradicional de SI (Figura 1.7) en las etapas de Análisis (Diseño Lógico) y en especial en la de Diseño (Diseño Físico).

En el Análisis se debe poner mayor énfasis en el manejo integrado de los datos y en la generación de una estructura lógica de la Base de Datos que se adapte a los requerimientos de los usuarios y a las capacidades del DBMS disponible.

En el Diseño se debe convertir la estructura lógica en especificaciones para archivos y programas que puedan ser implementados por el DBMS disponible, se debe definir la Base de Datos (su schema), la manera de poblarla inicialmente y los programas que permitirán manejarla posteriormente.

La estructura lógica de la Base de Datos es el elemento fundamental, si ella no contiene todos los datos que el sistema requiere, la Base de Datos no permitirá satisfacer los requerimientos del usuario por lo que el Sistema de Información fracasará. Para asegurar que el contenido de esta estructura es el correcto, se utilizan metodologías de Modelamiento de Datos que ayudan a extraer desde un sistema o área de aplicación aquellos datos relevantes y además permiten verificar que todos los requerimientos puedan ser satisfechos por el modelo de datos generado (ver capítulo 2 y 3). También permiten generar un modelo de datos que represente a toda la organización y de allí detectar áreas que deben ser cubiertas por SI particulares.

De utilizarse una metodología de desarrollo de sistemas como el Análisis y Diseño Estructurado, el enfoque de Base de Datos tiene mayor incidencia en la etapa de Diseño por las mismas causas mencionadas para el Diseño Físico. La etapa de análisis puede ser apoyada fuertemente por un metodología de Modelamiento de Datos, de tal manera de complementar el enfoque por procesos del Análisis Estructurado con el enfoque de datos que provee el modelamiento.

Es posible además considerar el desarrollo de aplicaciones sólo desde la perspectiva de los datos, para ello hay autores que han propuesto la necesidad de realizar una planificación de Base de Datos (proceso top-down) y un diseño de Base de Datos (proceso bottom-up), a partir de los cuales se obtienen la o las Base de Datos requeridas por la organización, incluyendo los programas de aplicación que las manejan. Este enfoque orientado a los datos es el que se verá en los próximos capítulos, como metodología de modelamiento de datos.

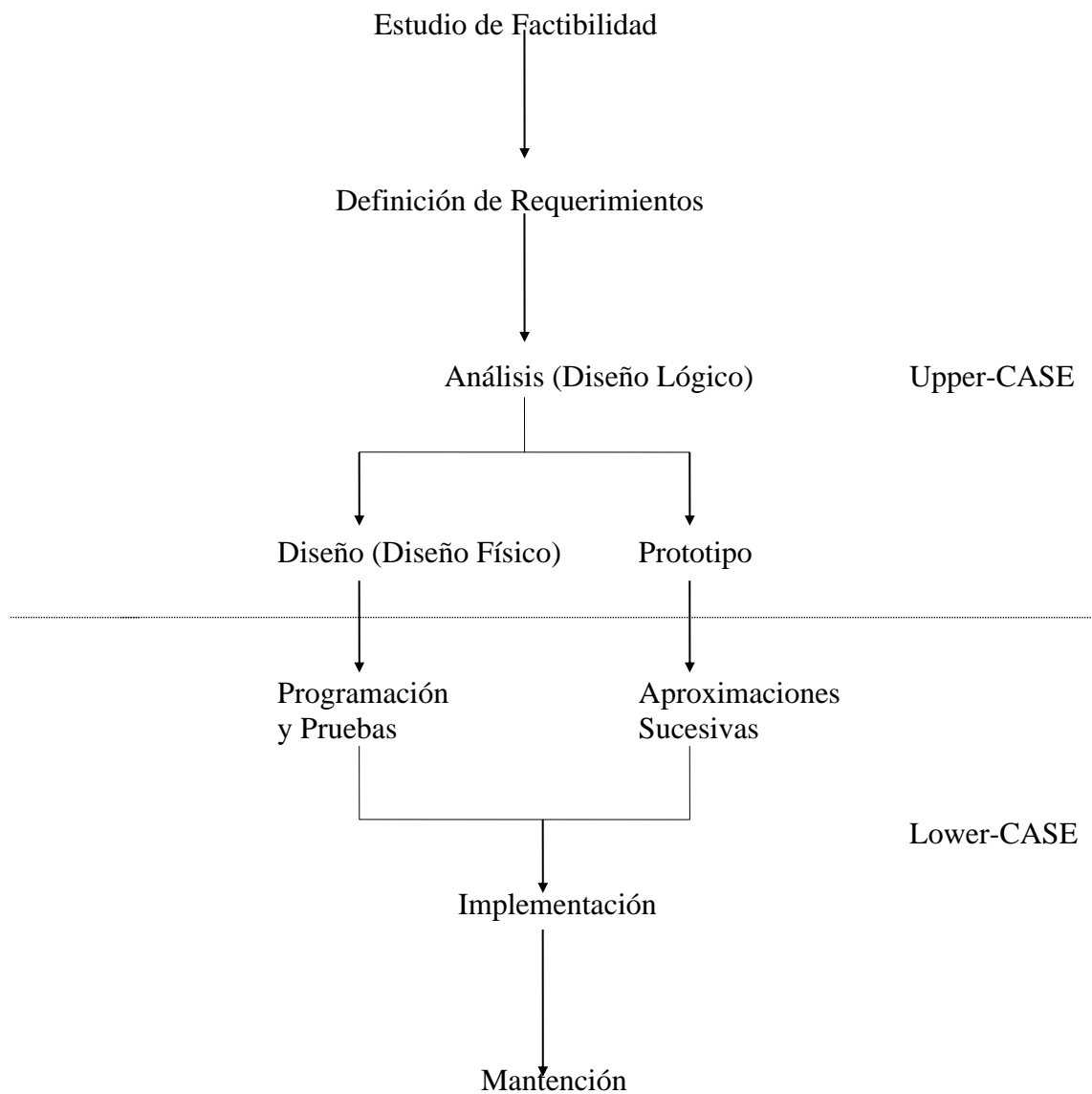


Figura 1.9.- Etapas Tradicionales del Ciclo de Vida de un SI