

1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos
2. Concepto de Base de Datos: Objetivos de las Bases de Datos
3. Independencia de Datos. Arquitectura de Bases de Datos
4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos
5. Administración de Bases de Datos

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

- Primera generación (años 50)
 - El fichero no existe, los datos sólo existen dentro de los programas
 - Nuevos soportes:
 - cinta perforada y magnética ➡ Acceso secuencial
 - Acceso a ficheros: lenguaje máquina y ensamblador

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

- Segunda generación (años 60)
 - Diálogo interactivo con la máquina
 - Disco magnético ➡ acceso directo (finales 50)
 - Organización secuencial indexada (ISAM)
 - Sistemas de ficheros

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

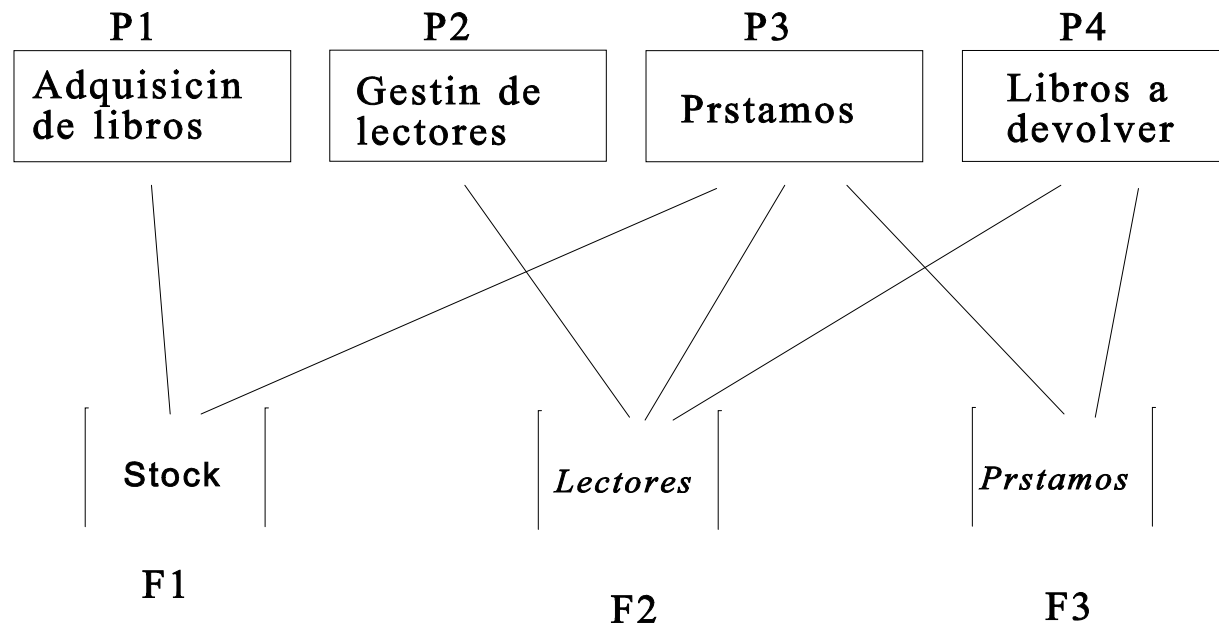
- Segunda generación (años 60)
 - Sistemas de ficheros
 - Asociación estática de los ficheros a los programas de forma individual
 - Ficheros integrados en la aplicación y el hardware
 - Ficheros a la medida de la aplicación
 - Formatos de ficheros heterogéneos



Redundancia y problemas de compartición

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

- Segunda generación (años 60)
 - Sistemas de ficheros



1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

- Segunda generación (años 60)
 - Sistemas de ficheros
 - Problemas
 - Redundancia
 - Inconsistencia de datos
 - Dependencia de datos
 - Excesivo mantenimiento
 - Poca flexibilidad frente a cambios
 - Baja productividad
 - Limitación de recursos compartidos
 - Medidas de seguridad difíciles

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

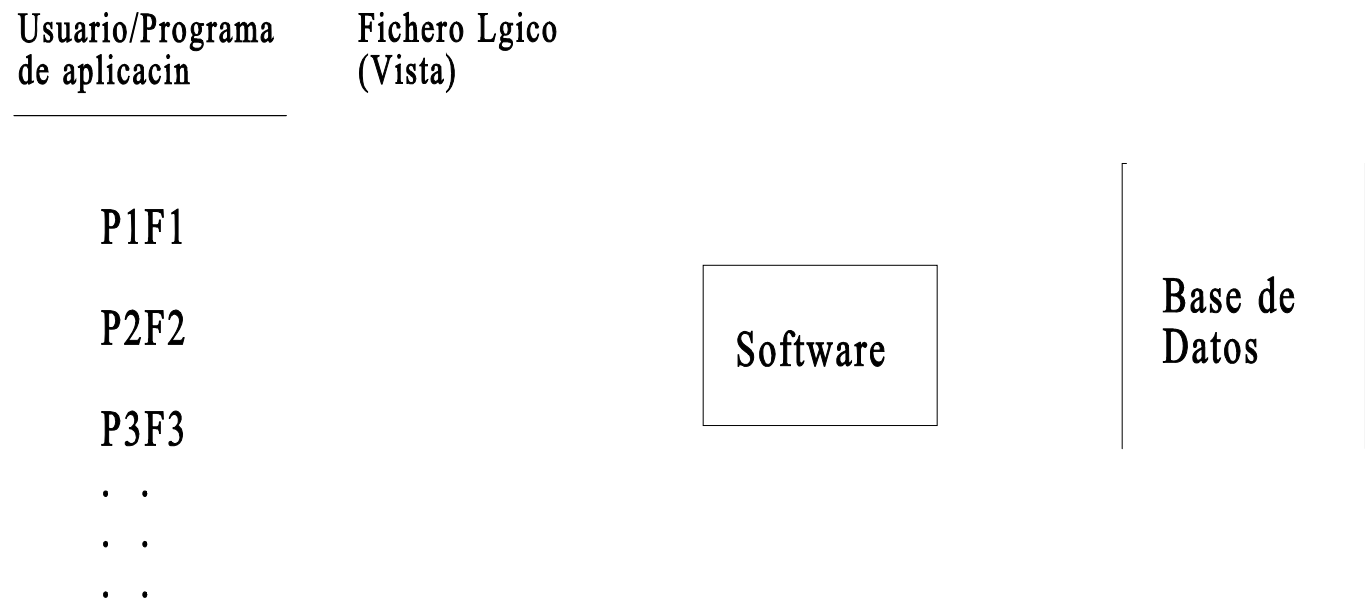
- Tercera generación (años 70, pre-relacional)
 - Distinción entre estructura lógica y física
 - arquitectura a dos niveles
 - Unificación de la información sin perder la perspectiva de usuarios
 - Distinción entre significado y valor almacenado

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

- Tercera generación (años 70 , pre-relacional)
 - Evolución de las bases de datos
 - En Publicaciones técnicas/militares: hechas a medida
 - Años 60: Primer software para un conjunto de aplicaciones: BOMP, CFMS, ...
 - 1962-64: Introducción de estructuras de **cadena**s y **anillos** por Bachman (IDS ➡ Codasyl)
 - 1969 (Desde 1965): IMS/1 de IBM. Inicialmente diseñada para el proyecto Apollo
 - 1968: CODASYL A partir del modelo de Bachman establece el concepto **set** ➡ **Modelo RED**

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

- Tercera generación (años 70 , pre-relacional)
 - Evolución de las bases de datos



1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

- Cuarta generación (años 80, relacional)
 - Nuevos productos: Sistemas de Bases de Datos
 - Control centralizado ➡ evita redundancia
 - Clara distinción entre el modelo lógico y el físico
 - Alto grado de independencia de datos
 - Almacenamiento transparente al usuario
 - Lenguajes más potentes (*Qué* en lugar de *Cómo*)

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

- Cuarta generación (años 80, relacional)
 - Modelo relacional (CODD, 1969-1970)
 - Basado en el álgebra y la teoría de conjuntos
 - Prototipos
 - INGRES Universidad de Berkeley (1973-75)
 - SYSTEM-R de IBM (1974-77)
 - Sistemas comerciales
 - INGRES de RTI (1980)
 - SQL/DS de IBM (1981)
 - ORACLE de RSI (1981)
 - DB2 de IBM (1983)

1. Origen y Evolución de las Bases de Datos

- Quinta generación (años 90, post-relacional)
 - Bases de datos deductivas
 - Bases de datos orientadas a objetos
 - Bases de datos activas
 - ...

2. Concepto de Bases de Datos: Objetivos

- **Objetivos**
 - Independencia de datos (Flexibilidad)
 - Los cambios en las aplicaciones no deben imponer un nuevo diseño y viceversa
 - Coste mínimo
 - Adaptación rápida y con coste mínimo a las nuevas características de la empresa
 - Consistencia y mínima redundancia (Integridad)
 - Evitar repetición innecesaria de datos y la incoherencia entre estos
 - Datos compartidos
 - Permite una mayor disponibilidad de los datos

2. Concepto de Bases de Datos: Objetivos

- **Objetivos**
 - Versatilidad en la representación de los datos
 - Distintos usuarios quieren ver de forma distinta los datos
 - Capacidad de búsqueda
 - Rapidez en la exploración de la Base de Datos
 - Integridad
 - Garantizar la exactitud y veracidad de los datos
 - Tolerancia a fallos y seguridad
 - Protección de los datos ante accesos no autorizados y fallos

2. Concepto de Bases de Datos: Objetivos

- Base de datos
 - Colección de datos estructurados según un modelo que refleje las entidades, relaciones y restricciones existentes en el mundo real.
 - Los datos han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de éstas, y su definición y su descripción deben ser únicas, estando almacenadas junto a los mismos.
 - Los tratamientos habrán de conservar la integridad y seguridad de los datos.

2. Concepto de Bases de Datos: Objetivos

- Transacción
 - Conjunto de operaciones que deben realizarse de forma atómica (todas o ninguna)
 - Garantizar la consistencia de los datos
 - Debe estar aislada de otras transacciones
 - Debe perdurar en el tiempo, los cambios que produce deben quedar reflejados en la base de datos
 - SQL
 - COMMIT/ROLLBACK

3. Independencia de Datos. Arquitectura de una Base de Datos

- Implica la separación lógica y física de la base de datos
 - Influencia en la arquitectura del sistema
 - Grado de dependencia
 - Fase o etapa del proceso donde se efectúa la transformación entre niveles

3. Independencia de Datos.

Arquitectura de una Base de Datos

- Independencia de datos es (i)
 - La capacidad de un sistema de gestión de bases de datos para permitir que las referencias a los datos almacenados, especialmente en los programas y sus descripciones de los datos, estén aisladas de los cambios y de los diferentes usos en el entorno de los datos, como pueden ser:
 - la forma de almacenar dichos datos
 - el modo de compartirlos con otros programas
 - cómo se reorganizan para mejorar el rendimiento del sistema de bases de datos

3. Independencia de Datos. Arquitectura de una Base de Datos

- Independencia de datos es (ii)
 - La inmunidad de las aplicaciones ante cambios de la estructura de almacenamiento y de los métodos de acceso.

3. Independencia de Datos.

Arquitectura de una Base de Datos

- Tipos de dependencia
 - De descripción
 - Separación de la definición de datos a nivel físico y lógico
 - De manipulación
 - Independencia respecto a los caminos de acceso y soportes físicos

3. Independencia de Datos. Arquitectura de una Base de Datos

- Inmunidad del usuario frente a
 - Atributos: Nombre, tamaño, tipo,.....
 - Entidades: Nombre, nuevos atributos,...
 - Estructuras: Cambio en nombre de relaciones, cardinalidad,
 - Nivel interno: Tamaño de bloques, longitud de registros, accesos,.....
 - Nivel físico: Tipo de soporte, tamaño de los volúmenes, sistema operativo,.....

3. Independencia de Datos. Arquitectura de una Base de Datos

- Arquitectura a tres niveles
 - Propuesta por el comité ANSI/X3/SPARC
 - Asocia a cada nivel un esquema
 - Esquema externo
 - Esquema conceptual
 - Esquema interno

3. Independencia de Datos.

Arquitectura de una Base de Datos

- Arquitectura a tres niveles
 - Nivel interno
 - Es el nivel más próximo al almacenamiento físico
 - Trata los datos como registro internos (no como bloques de datos)
 - Contiene información sobre:
 - estructuras de datos usadas
 - mecanismo de acceso
 - distribución de registros en el espacio lógico

3. Independencia de Datos.

Arquitectura de una Base de Datos

- Arquitectura a tres niveles
 - Nivel conceptual
 - Vista lógica general de todos los datos
 - Interrelaciones entre los datos
 - Uso de un modelo de datos que proporcione un nivel de abstracción de la vista interna
 - Uso de un lenguaje de definición de datos (DDL)

3. Independencia de Datos.

Arquitectura de una Base de Datos

- Arquitectura a tres niveles
 - Nivel externo
 - Comprende las vistas individuales de los usuarios (subesquemas)
 - Extractos de las vista conceptual

3. Independencia de Datos.

Arquitectura de una Base de Datos

- Interfaces entre niveles
 - Los proporciona el SGBD (DBMS)
 - Transformaciones entre los esquemas
 - Consultas y actualizaciones
 - DML(Lenguaje de Manipulación de Datos)
 - Lenguaje interactivo
 - Precompilador
 - Extensión del compilador

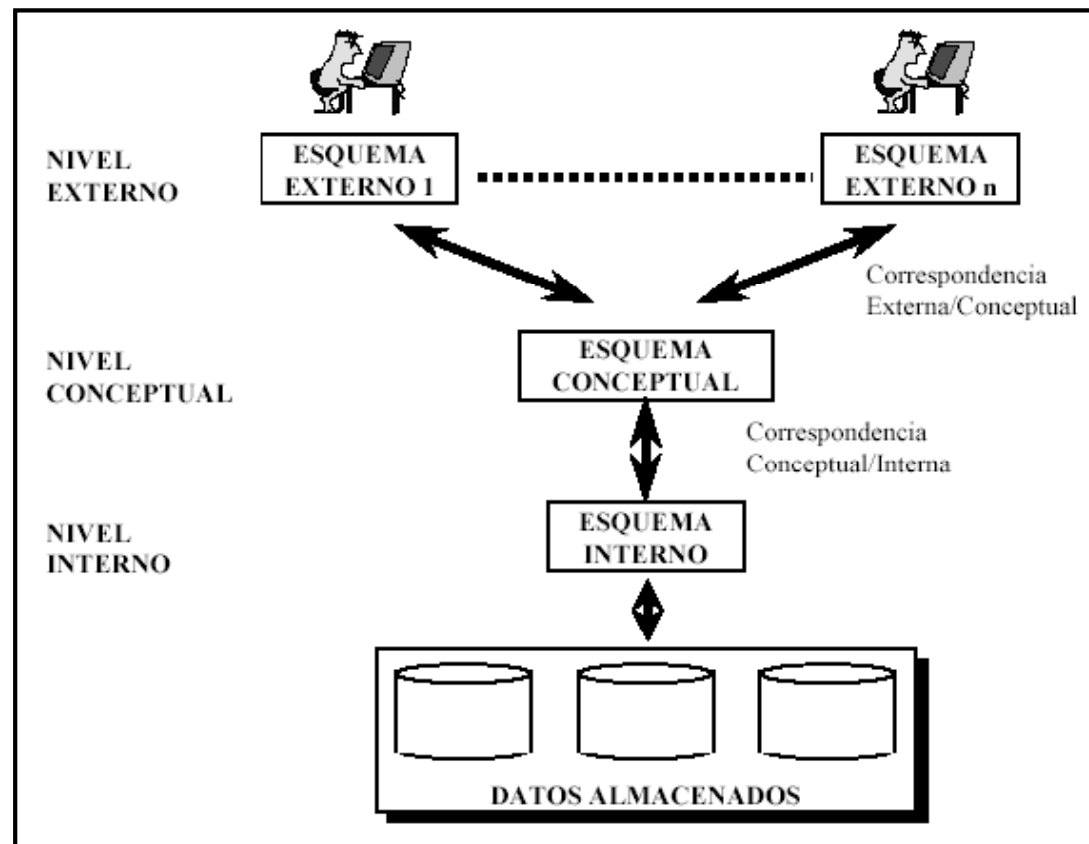
3. Independencia de Datos. Arquitectura de una Base de Datos

- Interfaces entre niveles
 - Creación de las estructuras
 - DDL(Lenguaje de Definición de Datos)
 - DDL interno
 - DDL conceptual
 - DDL externo
 - DDL + DML = DSL (sublenguaje de datos)
 - DML ➡ todos los usuarios
 - DDL ➡ DBA (Administrador de la base de datos)

3. Independencia de Datos.

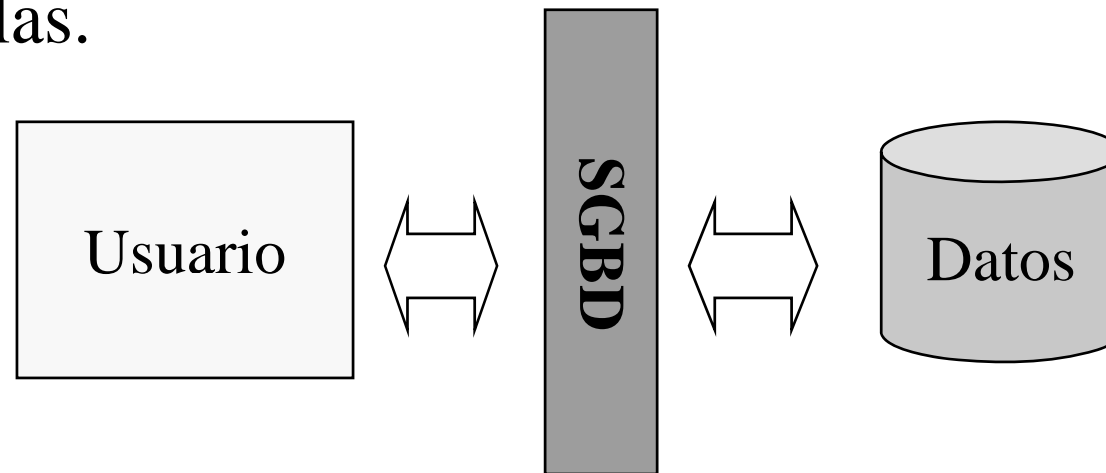
Arquitectura de una Base de Datos

- Arquitectura a tres niveles



4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos

- SGBD (Sistema de Gestión de BDD)
 - Conjunto de programas que actúan como intermediario entre los datos y los usuarios.
 - Recoge las peticiones del usuario y responde a ellas.



4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos

- Características
 - Descripción de la BDD exterior a los programas y gestionada por el SGBD
 - Los programas no leen ni graban directamente sobre la estructura interna de la BDD
 - Gestión de
 - Control de accesos concurrentes
 - Control de autorizaciones de acceso
 - Reconstrucción y/o restauración de la BDD

4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos

- El Diccionario de datos
 - Es una BDD que contiene información sobre la propia BDD (metadatos)
 - Debe suministrar documentación única y actualizada de forma que pueda ser usada para obtener información sobre los tipos de datos almacenados y cómo se deben usar.

4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos

- **Componentes de un SGBD**

- **Procesador de I/O**

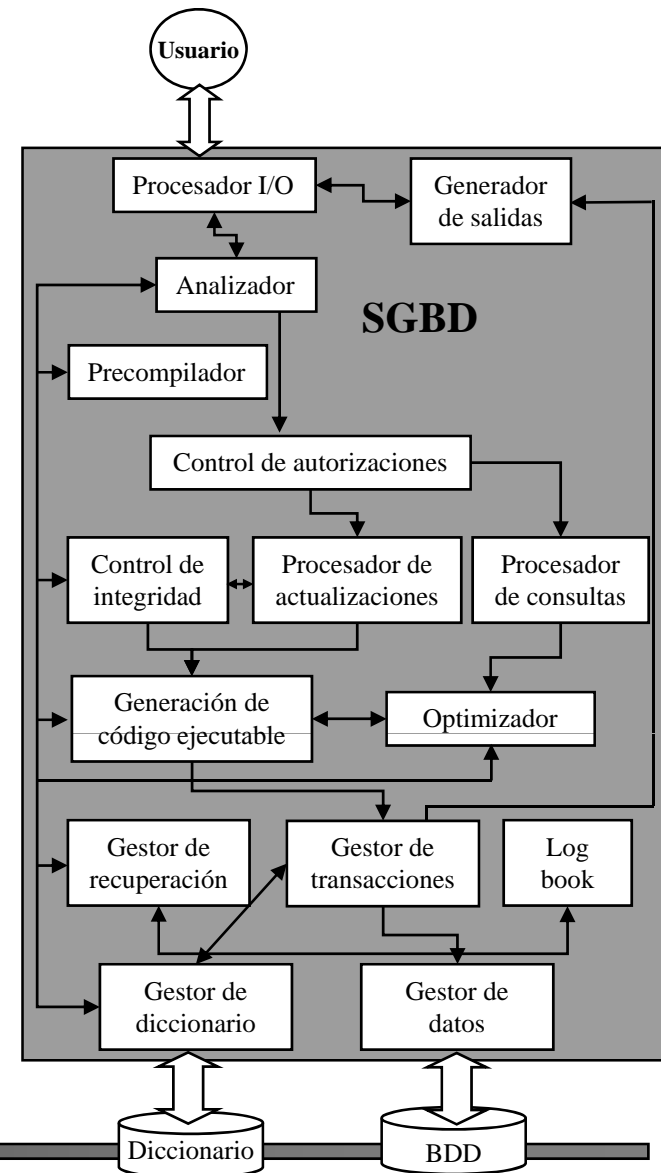
- Directamente asociado al usuario
- Toma las órdenes y muestra la respuesta

- **Analizador**

- Análisis sintáctico de la orden ↔ Diccionario
- DDL ⇔ Actualización del Diccionario
- Lenguaje inmerso ⇔ Precompilador

- **Control de autorizaciones**

- Chequeo de autorizaciones ↔ Diccionario
- Obtención de código intermedio



4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos

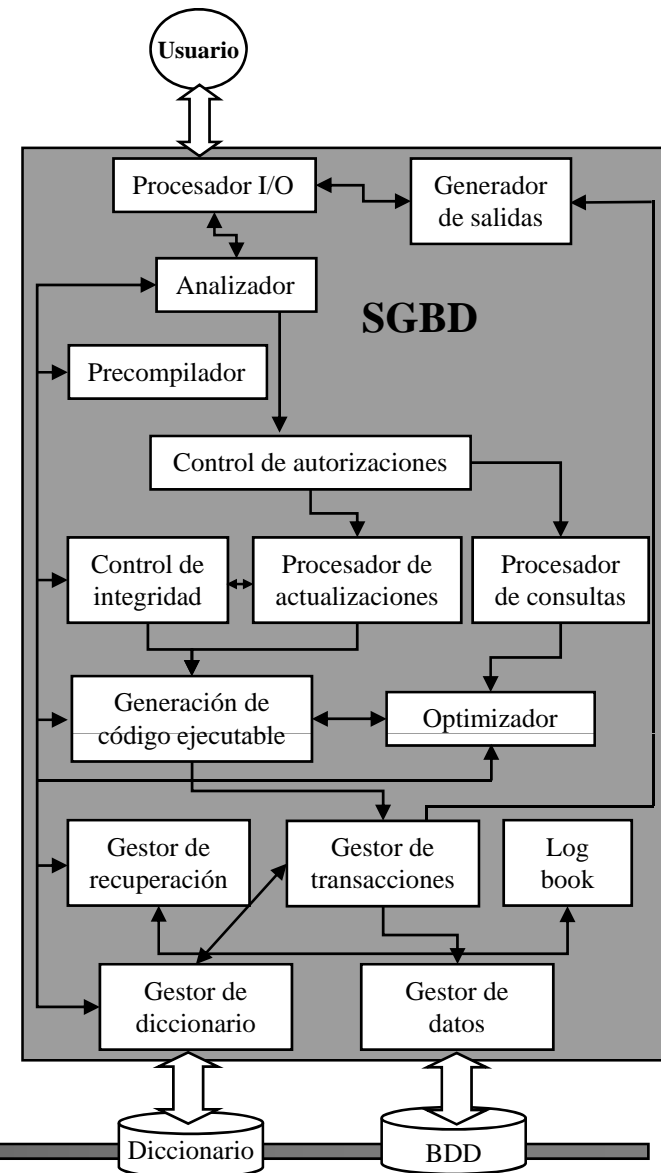
- Componentes de un SGBD

- **Procesador de actualizaciones y control de integridad**

- Ejecución de la actualización
 - Control de consistencia

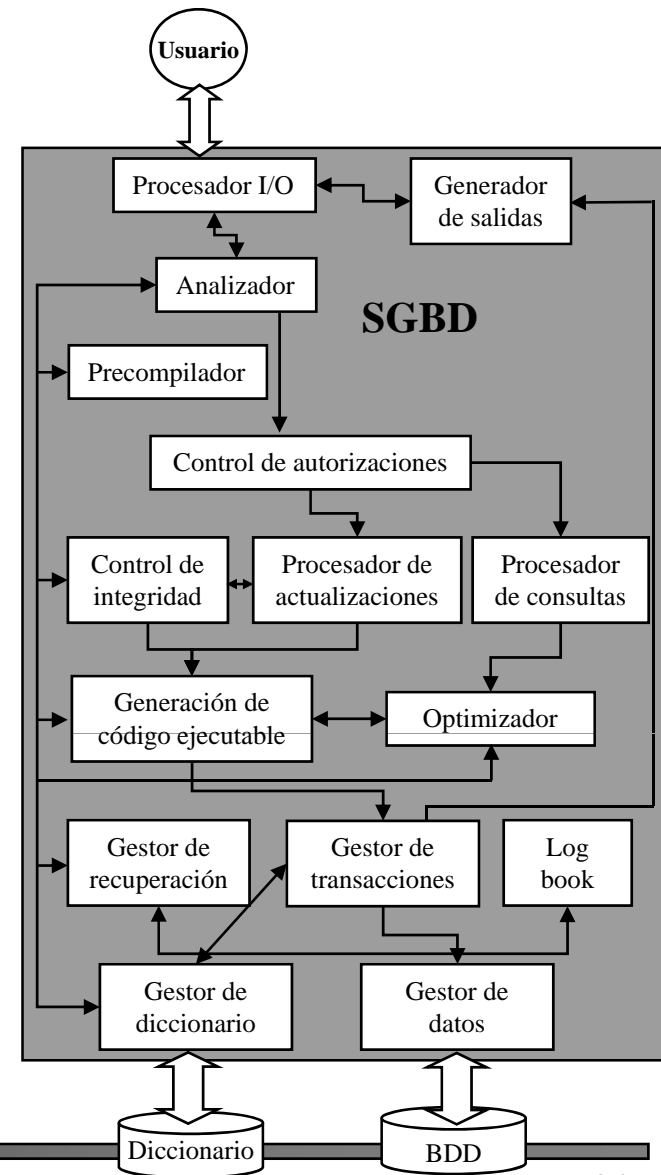
- **Procesador de consultas y optimizador**

- Transforma la consulta en términos conceptuales
 - Reformulación para la optimización el acceso



4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos

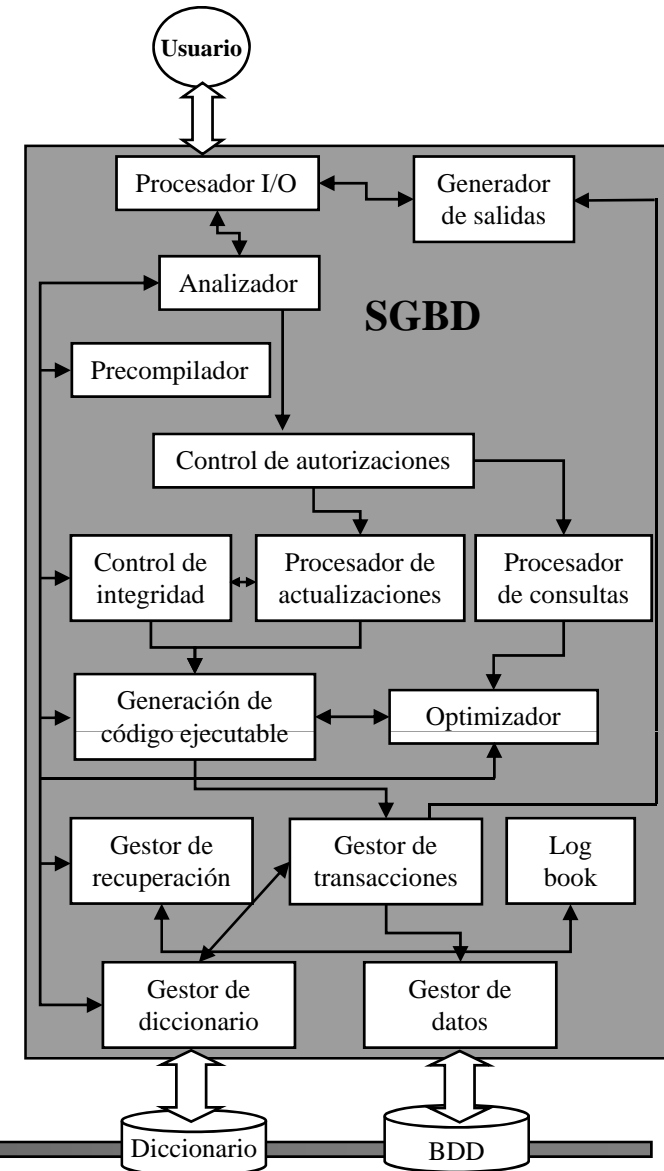
- Componentes de un SGBD
 - **Generador de código ejecutable**
 - Secuencia de lecturas y escrituras en disco
 - **Gestor de transacciones**
 - Sincronización de los accesos concurrentes
 - **Gestor de recuperación**
 - Recuperación del estado de la BDD previo al fallo
 - **Gestor de datos**
 - Gestión del hardware
 - Ejecución de los accesos físicos



4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos

- Estructura del SGBD por interfaces

Interfaz	Componentes del SGBD asociados
Al usuario	Procesador I/O
Externo ← Conceptual	Analizador, precompilador, procesador de actualizaciones y procesador de consultas
Conceptual ← Interno	Generador de código, optimizador
Interno ← Base de datos	Gestor de transacciones, gestor de datos



4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos

- Arquitectura de un SGBD multiusuario
 - Arquitectura cliente-servidor
 - El SGBD actúa como **servidor** proporcionando todo el soporte de los niveles externo, conceptual, e interno
 - Las aplicaciones que se ejecutan sobre SGBD actúan como **cliente** y las interfaces de consulta que interactúan con el usuario y envían consultas u otros comandos al servidor
 - **Ej.** Los sistemas relacionales utilizan el lenguaje SQL para representar peticiones del cliente ante el servidor. El servidor las procesa y envía la respuesta al cliente en forma de tabla o relación.

4. Sistemas de Gestión de Bases de Datos

- Arquitectura de un SGBD multiusuario
 - Arquitectura cliente-servidor
 - Funciones del servidor
 - Aceptar y procesar las peticiones de los clientes de la BDD
 - Comprobar autorizaciones
 - Asegurar que se cumplen las restricciones de integridad
 - Realizar los procesos de consulta/actualización y transmitir la respuesta al cliente
 - Mantener el diccionario de datos
 - Proporcionar acceso concurrente a la BDD, ...

5. Administración de la Base de Datos

- Tareas de administración
 - **La estructura de la base de datos**
 - **Descripción conceptual.** Una vez conocidos los requisitos de información, es preciso realizar el diseño conceptual
 - **Descripción física de los datos.** Encontrar una estructura interna que soporte el esquema lógico y los objetivos de diseño con la máxima eficiencia de los recursos máquina
 - Especificaciones de **vistas o subesquemas**
 - **Los estándares.** En cuanto a documentación, metodologías
 - **Procedimientos de explotación y uso**
 - **Aspectos relativos a seguridad, integridad y confidencialidad**

5. Administración de la Base de Datos

- **Herramientas que utiliza el administrador**
 - **Lenguajes de definición de datos(DDL)**
 - **Utilidades del SGBD** (copias de seguridad, asignación de usuarios, simulación de procesos, documentación, ...)
 - **Diccionario de datos.** Contendrá la definición y descripción de todos los datos (metadatos). Ayuda a la gestión de la información como recurso y conseguir la integración de la semántica de forma centralizada.

5. Administración de la Base de Datos

- Tipos de administradores
 - El administrador a nivel de **empresa**
(N. Conceptual)
 - El administrador de la **base de datos**
(N. Interno)
 - Los administradores por **aplicaciones**
(N. Externo)

5. Administración de la Base de Datos

- Tipos de administradores
 - Funciones del administrador de la **BDD** (i)
 - Fijar, a nivel orgánico, la compatibilidad entre trabajos y el orden de ejecución de los trabajos incompatibles
 - Obtener estadísticas sobre la base de datos
 - Proporcionar a los operadores del ordenador descripciones completas de lo que hay que hacer para la reconstrucción de las bases de datos
 - Establecer normas para el uso eficiente de la base de datos
 - Implementar los requisitos en cuanto a seguridad establecidos por el administrador a nivel de empresa

5. Administración de la Base de Datos

- Tipos de administradores
 - Funciones del administrador de la **BDD** (ii)
 - Escoger los valores de los parámetros físicos para la optimización de los accesos
 - Proceder a las reestructuraciones de las bases de datos exigidas por los cambios en el esquema interno
 - Seleccionar y desarrollar programas de servicios relativos a aspectos físicos de las bases de datos
 - Definir y mantener los esquemas internos, así como la documentación sobre ellos

5. Administración de la Base de Datos

- Tipos de administradores
 - Funciones del administrador por **aplicaciones**
 - Definir los esquemas externos y mantenerlos
 - Asignar autorizaciones de acceso a la base de datos a los usuarios de éstas