



**Universidad
Europea de Madrid**

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Introducción a las bases de datos

INTRODUCCIÓN A LAS BASES DE DATOS II

Índice

Presentación	3
Ciclo de vida de un SBD: fases de desarrollo	4
Ciclo de vida de un SBD: actores	5
El administrador de la BD	7
Capacidades básicas de un SGBD I	9
Componentes de un SGDB. Definición de componentes	11
Componentes de un SGBD. Interacción con los usuarios.....	14
Evolución histórica de los SGBD	15
Resumen.....	17

Presentación

Al ser los Sistemas de Bases de Datos (SBD) aplicaciones informáticas tan extendidas, en algún momento de su vida profesional, un ingeniero informático se verá involucrado de alguna forma en el desarrollo de este tipo de aplicaciones. Se ha de conocer, por tanto, cuáles son las fases que se realizan en este tipo de desarrollo y cuáles son los roles, que los participantes en el mismo, pueden tener asignados. Uno de estos roles es el de administrador de base de datos, encargado de gestionar todo lo relacionado con la base de datos, desde su definición hasta la decisión de qué políticas, relacionadas con ésta, implantar en la empresa. Además, para un correcto desempeño en su trabajo, un administrador de base de datos tiene que conocer cuáles son las capacidades básicas y los componentes de un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD).



En este tema se van a tratar los siguientes objetivos:

- Conocer el ciclo de vida de un SBD e identificar las funciones de cada uno de los actores que intervienen.
- Conocer cuáles son las capacidades básicas de un SGBD.
- Distinguir entre los componentes de un SGBD.
- Saber la evolución histórica de los SGBD.

Ciclo de vida de un SBD: fases de desarrollo

Para construir un SBD, al igual que para construir cualquier aplicación, hay que seguir una serie de fases que forman lo que se llama el ciclo de vida del SBD. En un sistema de base de datos, se desarrolla en paralelo la BD y las aplicaciones que utilizarán los usuarios para interactuar con la misma.

Las fases del ciclo de vida de un SBD son:

Análisis	En esta etapa se estudia el contenido de la BD. Con la ayuda de los clientes, se analiza y define qué información vamos a almacenar, qué operaciones se pueden realizar sobre la misma y qué restricciones tiene que cumplir dicha información.
Diseño	Aquí se diseña el esquema conceptual de la base de datos, teniendo en cuenta el modelo de datos utilizado.
Codificación	Codificación con el lenguaje de definición de datos (LDD) del esquema conceptual definido en el apartado anterior.
Implantación	Puesta en marcha del sistema. Para ello es necesario implantar: <ul style="list-style-type: none"> • Esquema: ejecución de las sentencias del LDD obtenidas en la fase anterior para obtener la estructura de la base de datos. • Instancia: ejecución de un conjunto de sentencias del lenguaje de manipulación de datos (LMD), que permitan la introducción de datos iniciales.
Prueba	En esta fase se comprueba que las operaciones y las restricciones establecidas en la fase de análisis se cumplen.
Operación	Proporcionar al cliente el SBD para que lo utilice y opere con él.
Mantenimiento	Fase en la cual se corrigen errores cometidos y se extiende la funcionalidad.

Ciclo de vida de un SBD: actores

Las personas que intervienen en el ciclo de vida de un SBD son los actores. Entre ellos se encuadran desde los usuarios finales, hasta los administradores de la BD. A continuación se describe cada uno de estos actores, junto con las funciones asociadas.



Responsable de la definición de la BD y de las operaciones de mantenimiento que implican grandes modificaciones.



Realiza las tareas de mantenimiento más frecuente de la BD.



Analiza las necesidades de los usuarios y define aplicaciones que las satisfacen.



Desarrolla e implanta las aplicaciones especificadas por el Analista de Aplicaciones.

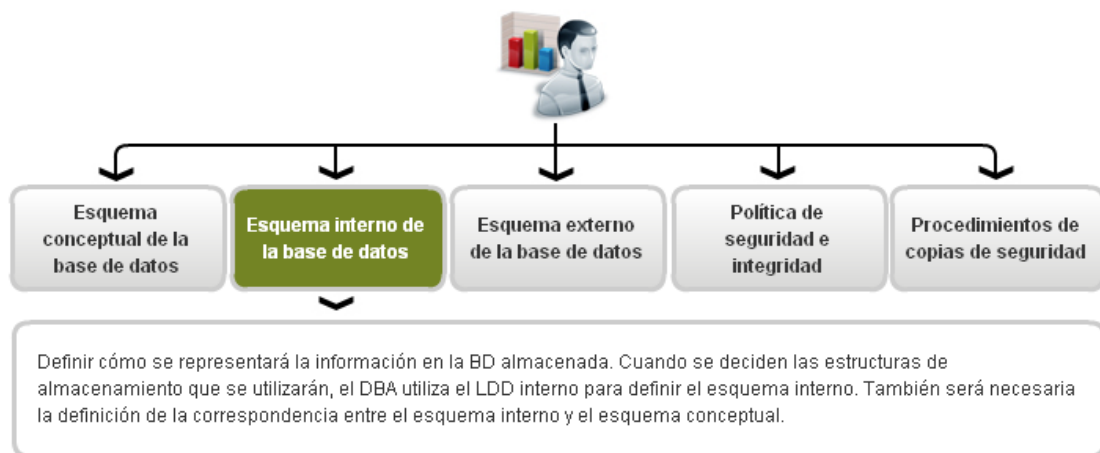
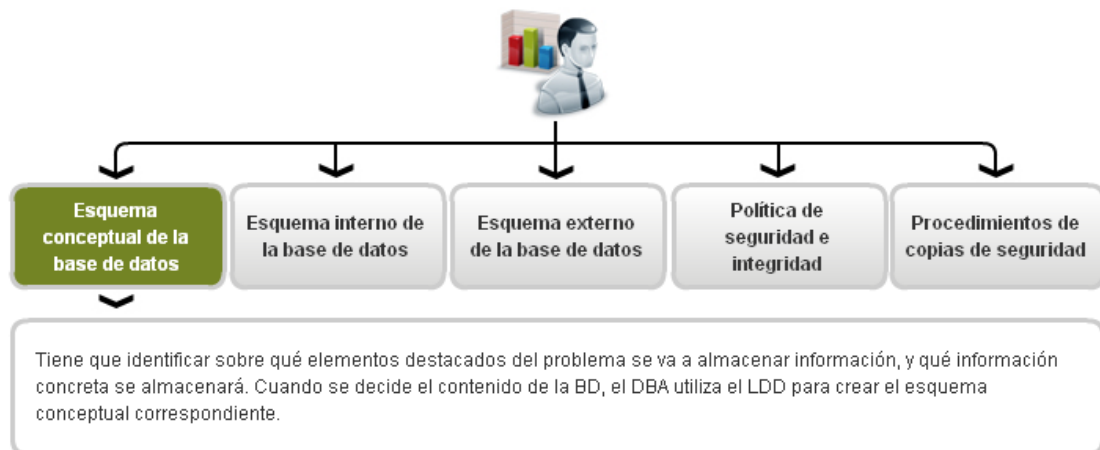


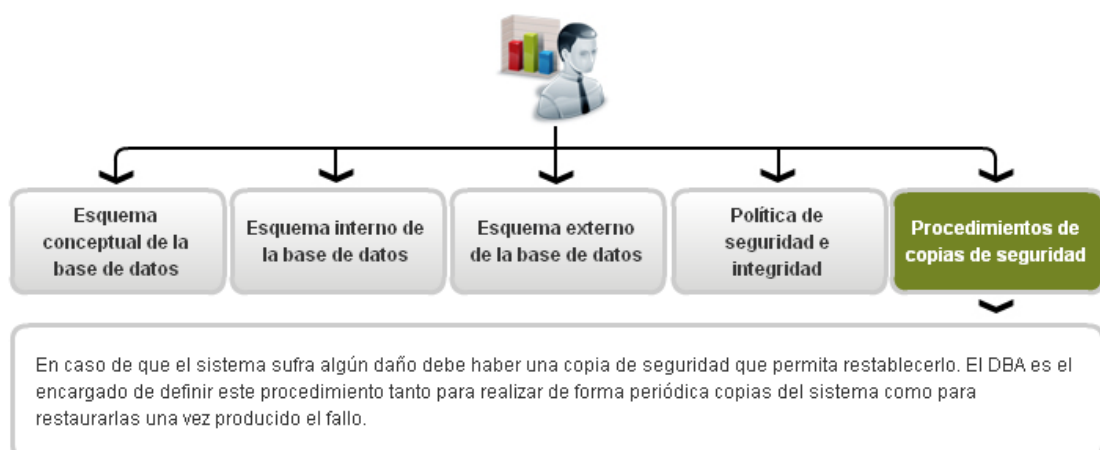
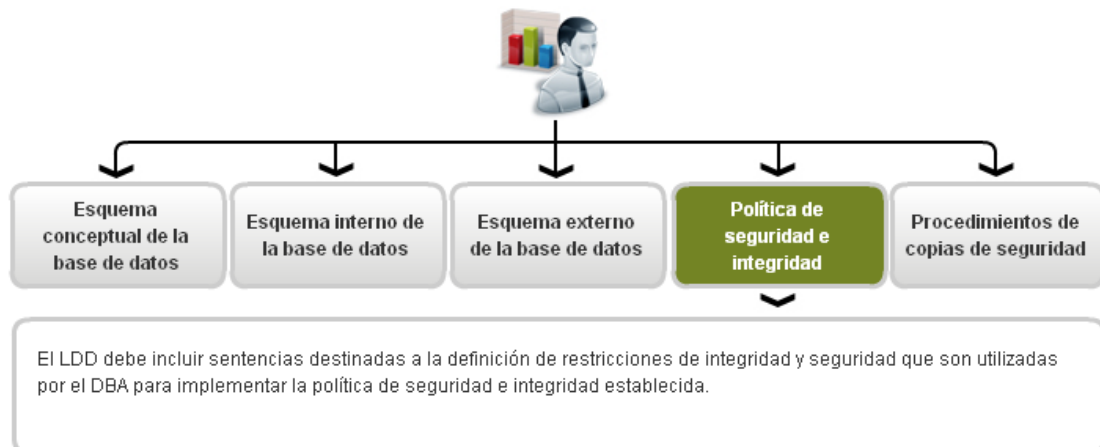
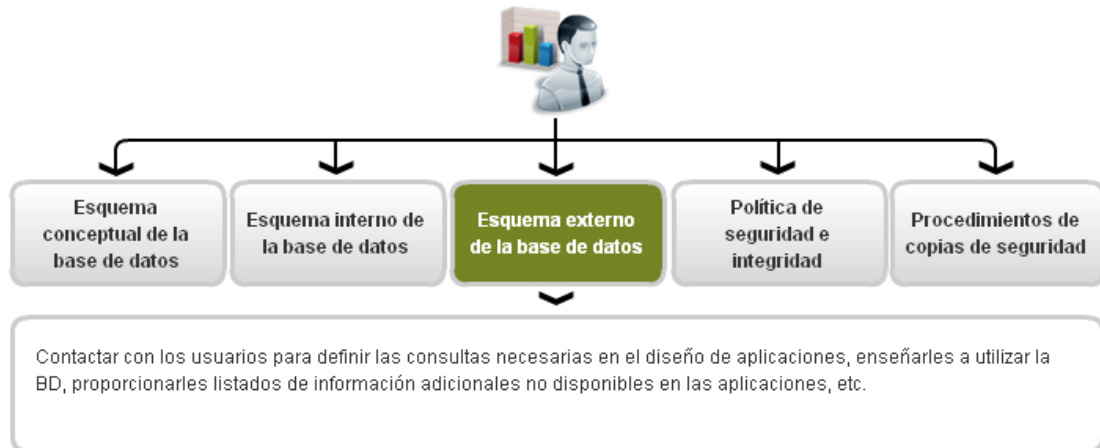
Son los destinatarios finales del SBD. Intervienen en la fase de operación de la BD. Acceden a la base de datos a través de:

- Aplicaciones. Utilizan informes diseñados en las aplicaciones y operan con la BD a base de opciones de menús o introducción de comandos simples. No son conscientes de la existencia del SGBD. Son usuarios inexpertos.
- Lenguaje de consulta del SGBD. Estos son usuarios avanzados que conocen la existencia del SGBD y que son capaces de introducir consultas en el lenguaje del SGBD para acceder a la información de forma más flexible.

El administrador de la BD

Normalmente los papeles de analista y administrador de la BD se reúnen en una sola persona que, a partir de ahora, nombraremos Administrador de la BD (**DBA**). Las funciones de un DBA son:





Capacidades básicas de un SGBD I

Estas capacidades básicas están relacionadas con los problemas que, con mayor frecuencia, se presentan en el desarrollo de bases de datos. Son las siguientes:

1. Eficiencia en las operaciones de acceso a los datos:

El SGBD emplea gran variedad de técnicas para almacenar y recuperar los datos de manera eficiente, teniéndose en cuenta no sólo el tiempo de respuesta ante una operación de lectura o escritura, sino también la cantidad de espacio de almacenamiento necesaria para alojar todos los datos.

2. Expresividad de los lenguajes de definición y manipulación de datos

Los lenguajes del SGBD deben proporcionar sentencias simples para la definición y manipulación de los datos. Por ejemplo, en muy pocas líneas, en SQL se puede pedir una operación de búsqueda de datos que, en un lenguaje de programación como Ada o Java, supondría muchas líneas de código. Lo mismo ocurre con la creación de estructuras de datos.

3. Capacidad de acceso multiusuario

En un momento dado, puede haber varios usuarios interactuando con la BD a la vez. Esto puede provocar falta de integridad y coherencia de la base de datos. El SGBD debe proporcionar algún mecanismo para realizar la gestión de la concurrencia, es decir, debe proporcionar un mecanismo que asegure que operaciones simultáneas a la base de datos no interfieran unas con otras. (Ejemplo: dos personas accediendo simultáneamente a una cuenta corriente).

4. Resistencia

Gestión de copias de seguridad y mecanismos adecuados que garanticen el correcto estado de los datos, a pesar de cualquier fallo lógico o físico.

Capacidades básicas de un SGBD II**5. Integridad**

Se produce falta de integridad cuando no se cumple alguna de las restricciones semánticas de la BD. Un ejemplo de falta de integridad son las incoherencias: hecho representado en distintos sitios de la base de datos y con información contradictoria (Ej.: un empleado asociado con nombres de cónyuges distintos en la base de datos). También puede ser una falta de integridad el que un cliente, que no pertenezca a la empresa, pueda realizar un pedido o que el stock de un artículo sea negativo.

Las restricciones semánticas se definen y diseñan por el analista de la base de datos. Es el SGBD el encargado de comprobar que se cumplen con las restricciones semánticas del problema definidas. De esta forma, cada vez que se actualiza la base de datos, se ejecutarán las acciones necesarias para verificar la integridad de la base de datos.

6. Seguridad

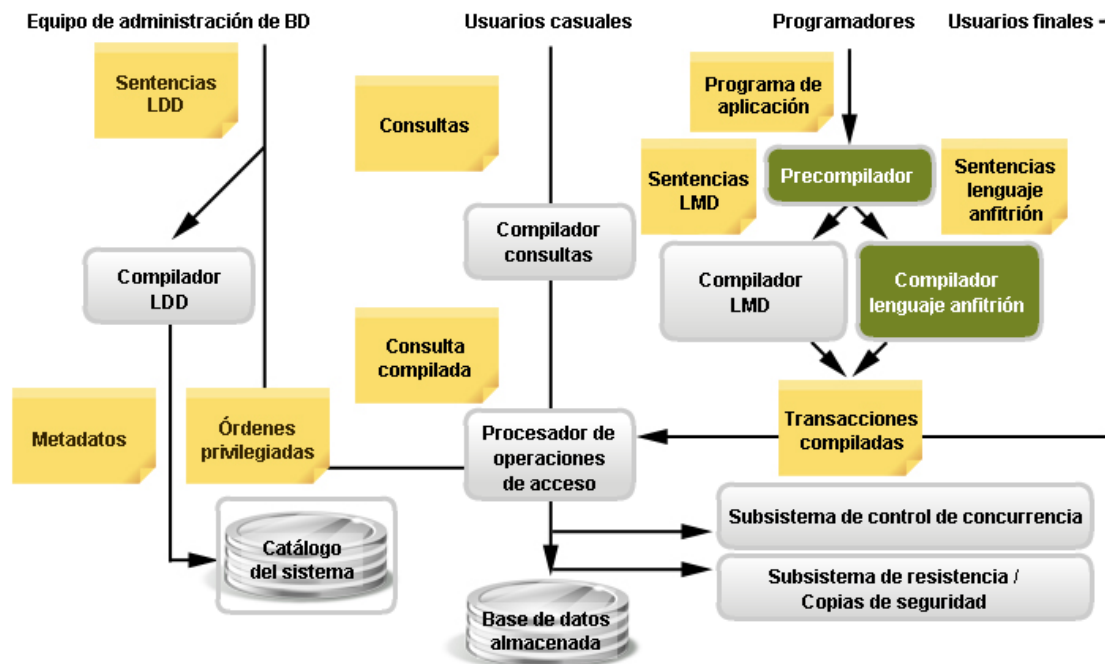
Los usuarios deben poder realizar sólo aquellas operaciones que les estén permitidas. Para ello, el usuario debe identificarse antes de hacer uso del SBD y, según el tipo de usuario que sea, se le estará permitido acceder a un determinado subconjunto de los datos o realizar determinadas operaciones con los mismos. Por ejemplo, el administrador de base de datos puede ser el único usuario de la misma que tiene una visión global de ésta y puede realizar todas las operaciones sobre los datos. Al contrario, un administrativo de la empresa del departamento de ventas solo puede acceder a la información de clientes, productos y pedidos y realizar las operaciones de altas y bajas de pedidos en la empresa.

7. Redundancia

Interesa minimizarla para impedir el desperdicio de almacenamiento y la consecuente probabilidad de cometer inconsistencias. Una inconsistencia se presenta cuando el mismo hecho almacenado en la base de datos contiene información contradictoria (por ejemplo, dos nombres de cónyuges distintos para el mismo empleado de la empresa). Esto no quiere decir que no sea necesario mantener cierto nivel mínimo de redundancia. En estos casos, el SGBD debe saber de su existencia y controlarla propagando las actualizaciones para evitar situaciones de inconsistencias.

Componentes de un SGDB. Definición de componentes

En el siguiente mapa conceptual, podremos ver la relación de los diferentes componentes de un SGDB.



Compilador de LDD

Traduce las sentencias del LDD en una serie de tablas que contienen los metadatos almacenables en el catálogo del sistema.

Compilador de consultas

Traduce sentencias en un lenguaje de consultas a instrucciones de bajo nivel que serán entendidas por el procesador de operaciones de acceso.

Compilador de LMD

Convierte las sentencias en LMD en llamadas normales a procedimientos en el lenguaje principal.

Procesador de operaciones de acceso

Recibe los comandos en un lenguaje de bajo nivel, y es el verdadero responsable del almacenamiento, recuperación y actualización de los datos en la BD. Utiliza la información del catálogo del sistema.

Subsistema de control de la concurrencia

Hay ocasiones en las que varios usuarios pretendan modificar los mismos valores en la BD. Para que no haya problemas con la consistencia de los datos, el subsistema de control de la concurrencia se ocupa de controlar la interacción para asegurar que operaciones simultáneas a la base de datos no interfieran unas con otras.

Subsistema de copias de seguridad

Ante la posibilidad de fallos físicos que incidan en una pérdida de todos o parte de los datos almacenados, el subsistema de copias de seguridad se encarga de realizar dichas copias para que los datos puedan ser posteriormente recuperados.

Catálogo del sistema

Almacena metadatos (datos sobre datos). Define la estructura de la BD. Contiene información como nombres y localización de los archivos, tipos de datos etc.

Componentes de un SGBD. Interacción con los usuarios

Un SGBD es un software muy complejo que está dividido en una serie de componentes software. El diagrama de la pantalla anterior muestra estos componentes y su relación con los actores. A continuación se explica el significado del diagrama desde este punto de vista:



En primer lugar (parte superior de la figura), hay que tener en cuenta los distintos tipos de usuarios de un SGBD. De izquierda a derecha aparecen:

Equipo de administración de la BD	Introducen consultas en el LDD para definir el esquema o realizar modificaciones sobre éste. Estas consultas son traducidas a código objeto por el compilador del LDD para, posteriormente, ser almacenado en el catálogo del sistema . Los administradores de base de datos también pueden utilizar órdenes privilegiadas para realizar operaciones sobre la BD.
Usuarios casuales	No usan regularmente la BD, utilizan consultas para definir la información que quieren recuperar de la BD. Estas consultas son analizadas sintácticamente por el compilador de consultas , para obtener una representación de la misma en un formato interno, ejecutable directamente por el procesador de operaciones de acceso.
Programadores	Utilizan lenguaje de alto nivel, como Java o C, para codificar sus programas de aplicación. Este código llevará empotrado sentencias del LMD que definen las operaciones que el usuario de aplicaciones final requiere. El programa de aplicación es introducido a un precompilador , encargado de extraer las sentencias del LMD empotradas del resto del código. Los códigos objeto, generados tanto por el compilador de LMD como por el compilador del lenguaje de alto nivel (o anfitrión), se enlazan para crear transacciones compiladas.
Usuario final	Proporciona los parámetros a utilizar en la transacción compilada, que es directamente ejecutable por el procesador de operaciones de acceso

Evolución histórica de los SGBD

Para abordar la evolución histórica de los SGBD, vamos a diferenciar entre el modelo de datos y el SGBD. El modelo de datos incluye la definición tanto de las formas de organización de los datos, como de las formas de manipulación de los datos.

Históricamente, se han desarrollado algunos modelos de datos y diversos SGBD que implementan estos modelos.

Timeline: Principios 60s | 1965-1970 | Años 70 | Años 80 | Años 90 | Actualmente

Aparecen los primeros SGBD:

- El IDS (Integrated Data Store) basado en un modelo de datos en red y producido por General Electric de la mano de Charles Bachman.
- El IMS (Information Management System) basado en un modelo de datos jerárquico y coproducido por IBM. Fue utilizado en SABRE, aplicación para la reserva en líneas aéreas.

Principios 60s

Timeline: Principios 60s | 1965-1970 | Años 70 | Años 80 | Años 90 | Actualmente

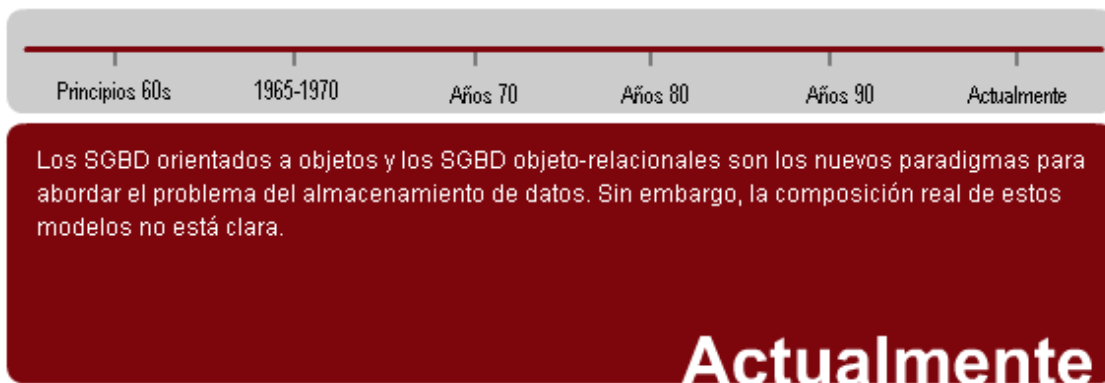
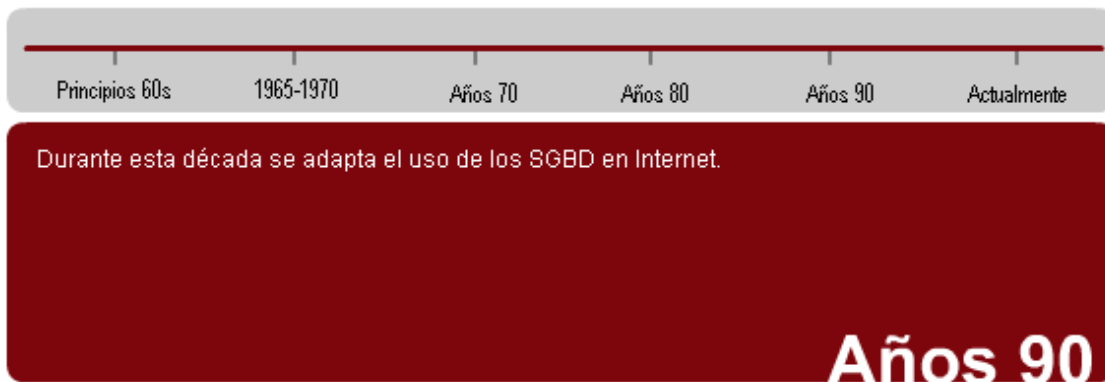
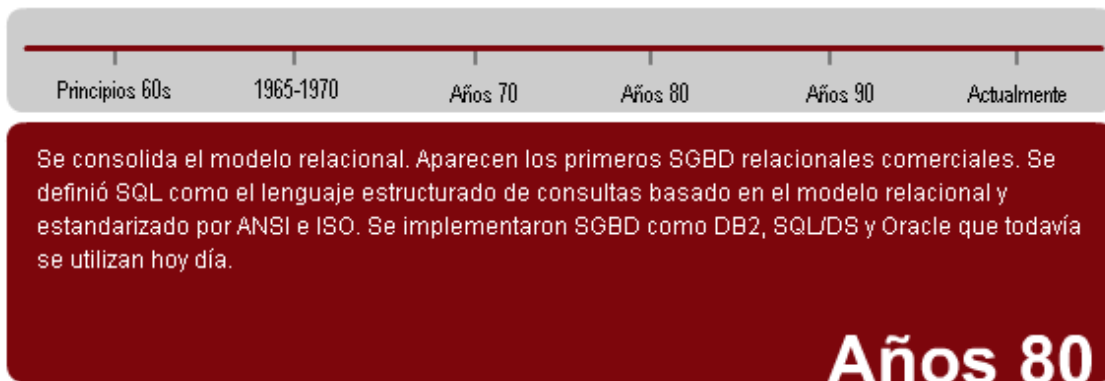
En la última mitad de la década de los 60 se normaliza el modelo de datos en red estándar de la mano de la Conferencia sobre lenguajes de sistemas de datos (CODASYL) en la que participaron representantes del gobierno americano y del mundo empresarial.

1960-1970

Timeline: Principios 60s | 1965-1970 | Años 70 | Años 80 | Años 90 | Actualmente

Edgar Codd, del IBM Research Laboratory, escribe un artículo donde define su modelo relacional que solventaba los problemas de los modelos de datos anteriores.

Años 70



Resumen

Los SBD requieren de un proceso de desarrollo para su construcción bien planificado, en el que intervienen distintos actores como el analista de la base de datos, el administrador de la base de datos, el analista de aplicaciones, el programador de aplicaciones y el usuario. Para un administrador de base de datos, es importante conocer las capacidades básicas de un SGBD, así como conocer sus componentes y tener una visión histórica de los mismos.



En este tema se han estudiado los siguientes conceptos:

- Ciclo de vida de los SBD
- Actores en el desarrollo de SBD
- Capacidades básicas de los SGBD
- Componentes de los SGBD
- Evolución histórica de los SGBD