

# VALORIZACIÓN DE LAS BASES DE DATOS DEDUCTIVAS Y DE LAS BASES DE DATOS ACTIVAS

**Autores:** I.C. Silvia Eloisa Carlín Salgado. URREA, México. [silvia1502@hotmail.com](mailto:silvia1502@hotmail.com)  
M.Sc. Rosendo Moreno Rodríguez. UCLV, Cuba, [rosendojmr@yahoo.com.mx](mailto:rosendojmr@yahoo.com.mx)

## RESUMEN

En el afán de ofrecer una respuesta a las necesidades planteadas por los usuarios y por las aplicaciones avanzadas, en donde se necesitan herramientas semánticamente más ricas que las provistas por las Bases de Datos Relacionales, aparecen recientes aplicaciones de los sistemas de bases de datos que consiste en ofrecer recursos para definir **Reglas Deductivas y Activas** que permitan **deducir, inferir u obtener** información nueva a partir de los datos almacenados o sucesos condicionados. La meta de estas aplicaciones es incorporar a las Bases de Datos Relacionales los beneficios de la lógica y la reacción espontánea ante sucesos predefinidos como instrumentos para la formalización integrada de los aspectos estáticos y dinámicos del modelado de aplicaciones.

## INTRODUCCIÓN

Desde que se empezaron a introducir los ordenadores para automatizar la gestión de las empresas en la década de los sesenta, la evolución de los sistemas de información ha tenido una considerable repercusión en la gestión de los datos, desplazándose el centro de gravedad de la informática, que estaba situado en el proceso, hacia la estructuración de los datos. Surge así, a finales de los sesenta y principios de los setenta, la primera generación de productos de bases de datos en red.

Una base de datos se puede definir como un conjunto de datos relacionados entre sí, donde **datos** significa hechos registrados. Por lo regular, una base de datos representa algún aspecto del mundo real, y sirve para fines específicos de uno o más grupos de personas.

Cuando en 1970, el Dr. Codd propuso el Modelo Relacional, no podía pensar que lo que se consideraba más bien una elegante teoría matemática sin posibilidad de implementación eficiente en productos comerciales iba a convertirse, en los años ochenta, en la Segunda Generación de productos de Base de Datos, que actualmente domina el mercado.

- GESTIÓN DE LAS EMPRESAS CON COBOL

- PROCESOS → DATOS

- GENERACIONES DE BASES DE DATOS

1ª SGBD EN RED

2ª SGBD RELACIONALES

3ª SGBD INTELIGENTES, ACTIVOS,  
ORIENTADOS A OBJETOS, ...

## DESARROLLO

Las Bases de Datos (BD) son una herramienta útil en el crecimiento de cualquier organización, el cúmulo y control de la información permite conocer índices y puntos neurálgicos, la información está disponible en momentos precisos y claves para el desarrollo de la misma, para la toma de decisiones debe ser oportuna y confiable.

Las ventajas principales de las BD como son de todos conocidas involucran la recuperación y un manejo rápido y eficiente de la información, el control de la redundancia, evitar la inconsistencia de la información y el tener una mayor integridad de ella.

En una BD, la información se encuentra en diversos archivos (tablas) y a su vez estos pueden alojarse en diversos dispositivos de almacenamiento (discos), incluso en diferentes servidores, sin embargo la información se maneja como un todo, de hecho se dice que la información es integrada, la mayor ventaja de esto es el compartir información, como resultado varios usuarios pueden acceder al mismo tiempo a la base de datos, incluso desde diferentes terminales y la transparencia del sistema evita que el usuario perciba la trascendencia y alcance de la aplicación.

Otro de los factores que sin duda alguna ha ayudado al desarrollo de las bases de datos son las nuevas tecnologías de almacenamiento y acceso a la información a través de diferentes medios, así como la madurez de los sistemas operativos que han creado bases sólidas para este tipo de aplicaciones. (Piattini, M. y Díaz, O.)

## TECNOLOGÍA DE LAS BASES DE DATOS

- . Excepcional productividad
- . Impresionante impacto económico
  - 8.000M \$ y 20% de crecimiento
- . Grandes inversiones
  - Aplicaciones desarrolladas con SGBD
  - Investigación y Desarrollo
  - Marketing



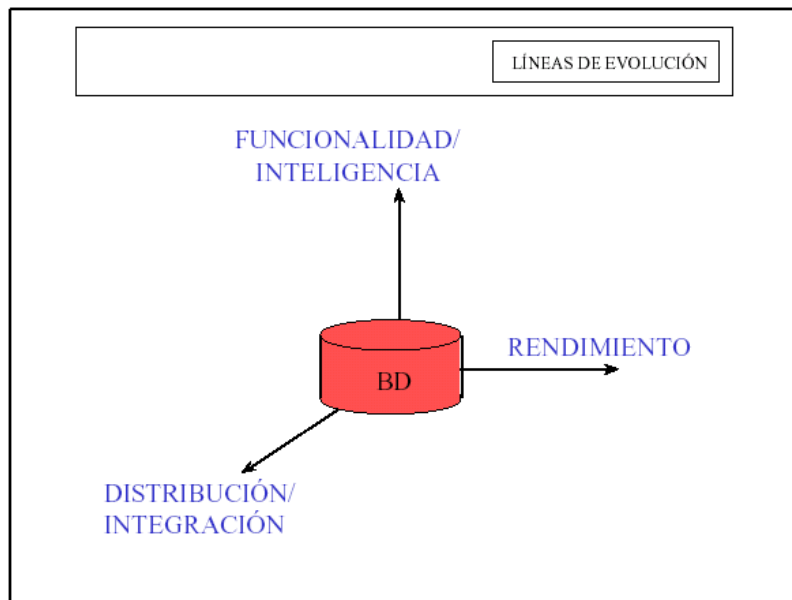
***LAS BASES DE DATOS SE HAN CONVERTIDO EN  
UN PRODUCTO ESTRATÉGICO DE PRIMER ORDEN***

En los últimos años venimos asistiendo a un avance espectacular en la tecnología de bases de datos. Temas que hasta hace poco parecían exclusivos de laboratorios y centros de investigación, comienzan a aparecer en las últimas versiones de algunos SGBD y en nuevos productos: bases de datos multimedia, activas, deductivas, orientadas a objetos, seguras, temporales, móviles, paralelas, etc.

Esta nueva generación de BD (la tercera), se caracteriza por proporcionar capacidades de gestión de datos, objetos y gestión de conocimiento y pretende responder a las necesidades de aplicaciones tales como: CASE (Ingeniería del software asistida por ordenador), CAD/CAM/CIM, SIG (Sistemas de información geográfica), información textual, aplicaciones científicas, sistemas médicos, publicación digital, educación y formación, sistemas estadísticos, comercio electrónico, etc. (Piattini, M. y Díaz, O.)

A la hora de clasificar estos avances en el campo de las bases de datos, podemos identificar tres dimensiones:

- Rendimiento
- Funcionalidad / Inteligencia
- Distribución / Integración.



### Rendimiento.

Hay que tener en cuenta que los datos almacenados en bases de datos crecen en forma exponencial, ya se empieza a hablar de bases de datos de petabytes ( $10^{15}$ ). Además, los avances en el hardware y el abaratamiento del mismo determinan de forma importante la evolución de las bases de datos. Dentro de esta dimensión, destacan los siguientes tipos de tecnologías:

- ✓ BD Paralelas
- ✓ BD Tiempo Real
- ✓ BD Memoria Principal.

### Inteligencia.

La funcionalidad de las bases de datos ha ido aumentando de forma considerable, ya que gran parte de la semántica de los datos se encontraba dispersa en los programas ha ido migrando hacia el servidor de datos. También hay que tener en cuenta que aspectos como la incertidumbre y el tiempo se están incorporando a las bases de datos. Surgen así las bases de datos:

- BD Activas
- BD Deductivas
- BD Orientadas a Objetos
- BD Multimedia
- BD Temporales
- BD Seguras
- BD Difusas
- Almacenes de Datos (Data Warehousing)
- Minería de Datos (Data Mining)

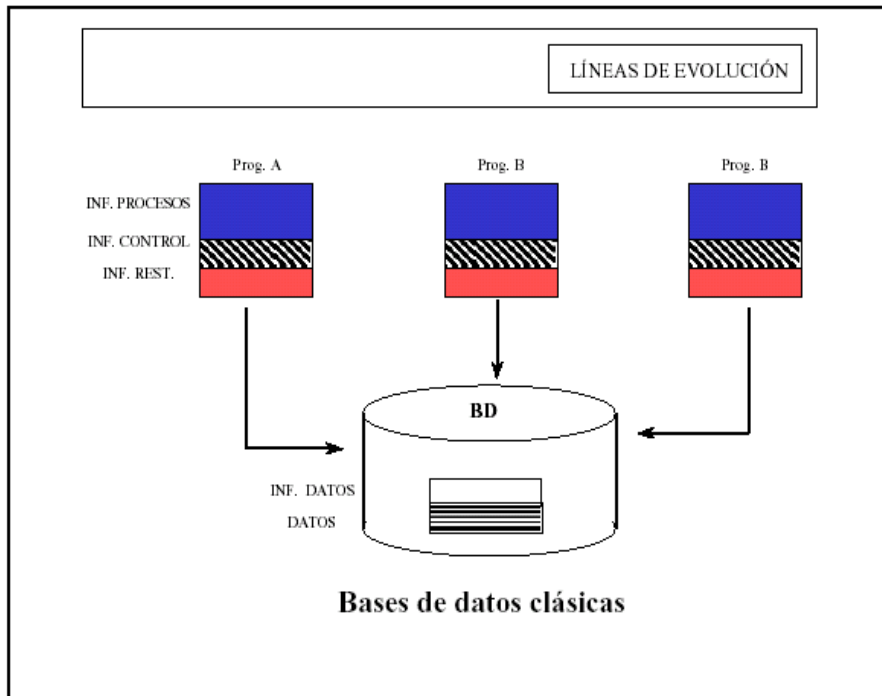
### Distribución.

El avance espectacular de las comunicaciones así como la difusión cada día mayor del fenómeno Internet / Web, ha revolucionado el mundo de las bases de datos. También la aparición de la informática móvil o computación nómada obliga a replantearse algunos conceptos fundamentales de las bases de datos. En esta dimensión podemos destacar las siguientes tecnologías:

- ✓ BD Distribuidas
- ✓ BD Federadas
- ✓ Multibases de Datos
- ✓ BD Móviles

✓ BD en Web

En la actualidad las BD y su tecnología están teniendo un impacto decisivo sobre el creciente uso de las computadoras. No es exagerado decir que las BD desempeñarán un papel crucial en casi todas las áreas de aplicación de los computadores, como los negocios, la ingeniería, la medicina, el derecho, la educación y la biblioteconomía, por mencionar sólo unas cuantas. (Piattini, M. y Díaz, O.)



Cuando se implementan aplicaciones computacionales que serán empleadas en el mundo real, no es suficiente saber que cierto problema tiene una solución *en principio*, sino que requiere saber qué tantos recursos y cuánto tiempo nos tomará obtener la solución. Esto ha dado un gran impulso a la teoría general de la complejidad computacional, es decir, el estudio del tipo u orden de los recursos que serán necesarios para resolver una clase de problemas con estrategias específicas.

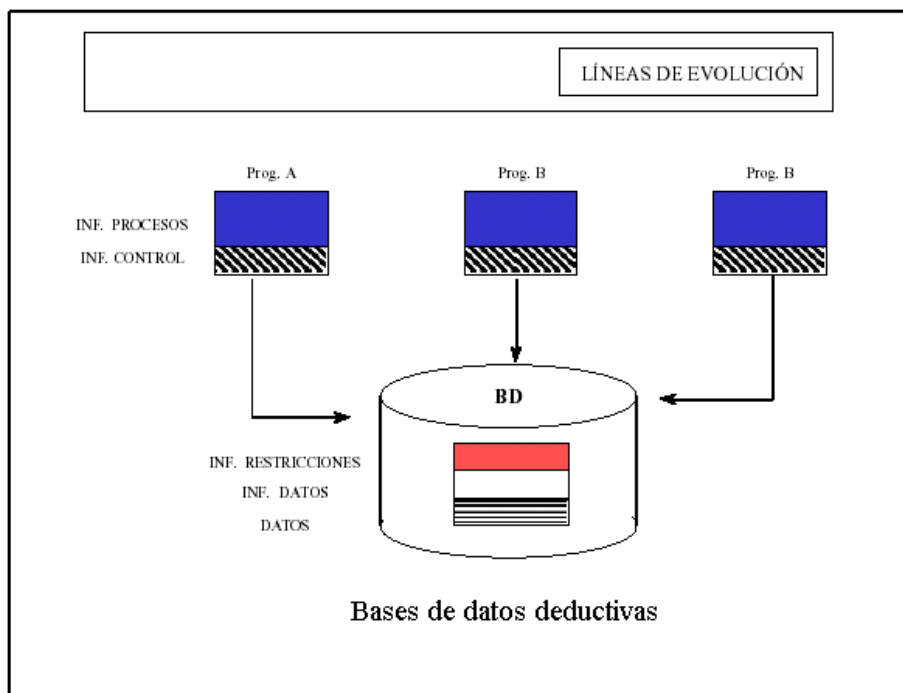
Ahora bien, bajo esta perspectiva, el hecho de realizar un análisis que nos permita valorar las aportaciones, tanto positivas como negativas (si lo existiera), que las Bases de Datos Avanzadas ofrecen como solución a:

- las desventajas que presenta el Modelo Relacional a la necesidad de descomponer los objetos lógicos y coherentes de las aplicaciones en varias relaciones base,
- la necesidad del manejo de grandes volúmenes de datos de manera sencilla y eficaz, etc.

sean realmente acordes a las necesidades actuales planteadas por los usuarios y por las nuevas aplicaciones avanzadas. (Piattini, M. y Díaz, O.)

**Bases de Datos Deductivas (BDD).**

Un Sistema de Bases de Datos que tenga la capacidad de definir **reglas** con las cuales deducir o inferir información adicional a partir de los hechos almacenados en las bases de datos se llama **Sistema de Bases de Datos Deductivas**. Puesto que parte de los fundamentos teóricos de algunos sistemas de ésta especie es la lógica matemática, a menudo se les denomina **Bases de Datos Lógicas**. Una base de datos deductiva es, en esencia, un programa lógico; mapeo de relaciones base hacia hechos, y reglas que son usadas para definir nuevas relaciones en términos de las relaciones base y el procesamiento de consultas.



### Elementos Constitutivos.

Una Base de Datos Deductiva (BDD) utiliza dos tipos de especificaciones: **hechos** y **reglas**.

- Los **hechos** se especifican de manera similar a como se especifican las relaciones, excepto que no es necesario incluir los nombres de los atributos. Recordemos que una tupla en una relación describe algún hecho del mundo real cuyo significado queda determinado en parte por los nombres de los atributos. En una BDD, el significado del valor del atributo en una tupla queda determinado exclusivamente por su posición dentro de la tupla.
- Las **reglas** se parecen un poco a las vistas relacionales. Especifican relaciones virtuales que no están almacenadas realmente, pero que se pueden formar a partir de los hechos aplicando mecanismos de inferencia basados en las especificaciones de las reglas. La principal diferencia entre las reglas y las vistas es que en las primeras puede haber recursividad y por tanto pueden producir vistas que no es posible definir en términos de las vistas relacionales estándar. (Elmasri R. y Navathe S.B.)

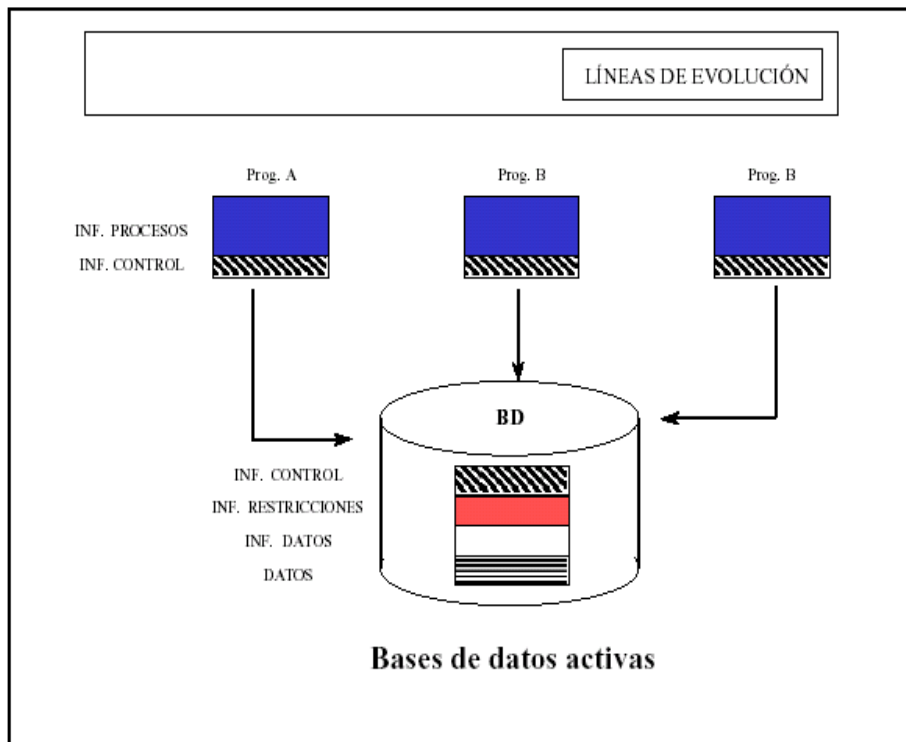
Las BDD buscan derivar nuevos conocimientos a partir de datos existentes proporcionando interrelaciones del mundo real en forma de reglas. Utilizan mecanismos internos para la evaluación y la optimización.

### Bases de Datos Activas (BDA).

Tradicionalmente, los SGBD han sido pasivos; ejecutan consultas o transacciones sólo cuando un usuario o un programa de aplicación les solicita explícitamente que lo hagan. Sin embargo, muchas aplicaciones como el control de procesos, las redes de generación / distribución de energía eléctrica, el control automatizado del flujo de trabajo de una oficina, el intercambio de programas, la gestión de batallas y la vigilancia de pacientes hospitalarios no reciben un servicio adecuado de estos SGBD "pasivos". En estas aplicaciones restringidas por el tiempo, es preciso vigilar la ocurrencia de condiciones definidas sobre estados de la base de datos y, en caso de ocurrir, invocar acciones específicas, quizá sujetas a ciertas restricciones de tiempo. Una posible situación en la fabricación automatizada consistiría en vigilar la ocurrencia de un suceso, evaluar una condición y emprender una o más acciones. En todo esto puede caber el acceso a bases de datos compartidas que varios usuarios estén actualizando constantemente y que deban mantenerse en un estado.

Básicamente se han adoptado dos enfoques para resolver las necesidades de las aplicaciones restringidas por el tiempo.

- El primero consiste en escribir un programa que consulte periódicamente la BD para determinar si ha ocurrido la situación que se espera. Es difícil de implementar porque no es fácil determinar la frecuencia de sondeo óptima.
- El segundo consiste en incorporar código en cada uno de los programas que actualizan la BD de modo que verifiquen si se ha presentado la situación que se vigila. Pone en peligro la modularidad y la reutilización del código. (Elmasri R. y Navathe S.B.)



### Elementos Constitutivos.

Las Bases de Datos Activas manejan la vigilancia de condiciones (**con disparadores y alertas**). Un SGBD activo vigila continuamente el estado de la BD y reacciona espontáneamente cuando ocurren sucesos predefinidos. Desde el punto de vista funcional, un Sistema de Gestión de Bases de Datos Activas vigila **condiciones** disparadas por **sucesos** que representan **acciones** de bases de datos.

Esto es: **La evaluación de la condición resulta verdadera, se ejecuta la acción**, ofreciendo modularidad y respuesta oportuna en la acción.

## CONCLUSIONES

Las reglas junto con los objetos, son las características más innovadoras de los productos de base de datos desarrollados en la última década.

Valorizando los siguientes puntos:

➤ **Bases de Datos Deductivas.**

✓ **Ventajas.**

- Almacenamiento de pocos datos.
- Reglas que permiten crear combinaciones de datos.

✓ **Desventajas.**

- Encontrar criterios de interpretación para las reglas deductivas.
- Replantear un contexto deductivo.
- Desarrollar procedimientos eficaces de deducción.

➤ **Bases de Datos Activas.**

✓ **Ventajas.**

- Mayor productividad.
- Mejor mantenimiento.
- Reutilización de código.
- Reducción del tráfico de mensajes.
- Posibilidad de optimización semántica.
- Facilitar el acceso a la BD a usuarios finales.

✓ **Desventajas.**

- Escritura de programas que consulten periódicamente el estatus de la BD.
- Incorporación de código en cada uno de los programas que actualizan la BD.
- Encontrar criterios de interpretación para las reglas activas.

Los avances representativos en los ámbitos lógico y automatizado, tanto de las Bases de Datos Deductivas como de las Bases de Datos Activas, forman un punto de importancia trascendental y complementario al Modelo Relacional en la representación de la realidad, aportando las reglas que pueden ser clasificadas en:

1. **Reglas Deductivas.**- como un medio primario para expresar las propiedades invariantes de los objetos. Las características distintivas de las mismas son su simplicidad y su naturalidad: ellas declaran cual es la propiedad pero no como se computa la misma.

Las reglas deductivas pueden ser utilizadas para codificar tanto las propiedades que son comunes a todas las aplicaciones (por ejemplo las restricciones de integridad), como patrones de datos complejos que pueden ser deducidos a partir de información simple almacenada (por ejemplo vistas e información derivada)

2. **Reglas Activas.**- que proveen el comportamiento reactivo, esto es, una forma de cómputo que es motivado por la ocurrencia de algún evento, típicamente una operación de base de datos, y ejecutan una reacción a este estímulo.

Por lo tanto un Sistema Gestor de Bases de Datos Deductivo debe ser capaz de deducir hechos adicionales a partir de la base de datos extensional aplicando axiomas deductivos y reglas de inferencia.

Y un Sistema Gestor de Bases de Datos Activo debe ser capaz de monitorizar y reaccionar ante eventos de manera oportuna y eficiente y se caracteriza por su reacción ante ciertas condiciones que ejecutan de forma automática ciertas acciones.

En la actualidad la Tecnología de las Bases de Datos Avanzadas se extiende e incursiona en los Planos Científico, Industrial y Comercial:

- Monitorización de situaciones (Bancos).
- Gestión de Flujos de Trabajo.
- Gestión de Documentos.
- Telecomunicaciones / Gestión de Redes.



- Gestión Comercial.
- Etc.

<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">MADUREZ</td> </tr> </table>				MADUREZ
MADUREZ				
TECNOLOGÍA	P. CIENT.	P. IND.	P. COM.	
Relacionales	****	****	****	
Paralelas	***	**	**	
Tiempo real	**	*	-	
Memoria principal	**	*	-	
Activas	***	***	**	
Deductivas	***	*	-	
Orientadas a objetos	**	**	*	
Multimedia	***	**	**	
Temporales	**	-	-	
Seguras	**	**	-	
Difusas	*	-	-	
Dist. homogéneas	***	***	*	
Federadas	**	*	-	
Multibases de datos	**	*	-	
Móviles	**	-	-	
Datawarehousing	*	***	**	

## BIBLIOGRAFÍA

1. Date, C.J. "Introducción a los Sistemas de Bases de Datos". PrenticeHall. 7ª edición. 2001.
2. Elmasri, R. y Navathe, S.B., "Sistemas de Bases de datos". Addison Wesley Longman, 2ª edición, 1997.
3. Piattini, M. y Díaz, O. "Advanced Databases: Technology and Desing". Londres, Artech House, eds. 2000.
4. Ullman, J.D. "Database and Knowledge-Base Systems" Computer Science Press. 1989.