

# **Unidad I: Perspectiva práctica de la administración de bases de datos**

## **1.1. Administrador de Base de Datos (DBA)**

El Administrador de bases de datos (DBA<sup>1</sup>) es el profesional de tecnologías de la información y la comunicación, responsable de los aspectos técnicos, tecnológicos, científicos, inteligencia de negocios y legales de bases de datos.

Los factores de éxito en la carrera del DBA se versan sobre las cualificaciones en los avances de las tecnologías de gestión del almacenamiento, los avances en sistemas gestores de bases de datos y requerimientos de cualificación para cada proyecto como garantía de calidad necesaria en el rol a asignar, incluyendo, técnicas avanzadas de gestión de infraestructuras tecnológicas, la gestión de protocolos y servicios de redes, la optimización de código de programación, garantizar el procesamiento eficaz de información, la gestión de interfaces integrales para el tratamiento de datos, la gestión de cambios, la gestión por objetivos y la gestión por resultados.

### **1.1.1 Funciones de un DBA**

Así, el DBA, a diferencia del administrador de datos, es un profesional en procesamiento de datos. La tarea del DBA es crear la base de datos en sí y poner en vigor los controles técnicos necesarios para apoyar las políticas dictadas por el administrador de datos. El DBA se encarga también de garantizar el funcionamiento adecuado del sistema y de proporcionar otros servicios de índole técnica relacionados. El DBA cuenta por lo regular con un grupo de programadores de sistemas y otros asistentes técnicos.

La responsabilidad general del DBA es facilitar el desarrollo y el uso de la Base de Datos dentro de las guías de acción definidas por la administración de los datos.

El DBA es responsable primordialmente de:

- Administrar la estructura de la Base de Datos
- Administrar la actividad de los datos
- Administrar el Sistema Manejador de Base de Datos
- Establecer el Diccionario de Datos
- Asegurar la confiabilidad de la Base de Datos
- Confirmar la seguridad de la Base de Datos
- Administración de la estructura de la Base de Datos

La administración de la estructura de la Base de Datos incluye participar en el diseño inicial de la misma y su puesta en práctica así como controlar, y administrar sus requerimientos, ayudando a evaluar alternativas, incluyendo los DBMS a utilizar y ayudando en el diseño general de BD. En los casos de grandes aplicaciones de tipo organizacional, el DBA es un gerente que supervisa el trabajo del personal de diseño de la BD.

Una vez diseñada la BD, es puesta en práctica utilizando productos del DBMS, procediéndose entonces a la creación de los datos (captura inicial). El DBA participa en el desarrollo de procedimientos y controles para asegurar la calidad y la alta integridad de la BD.

Los requerimientos de los usuarios van modificándose, estos encuentran nuevas formas o métodos para lograr sus objetivos; la tecnología de la BD se va modificando y los fabricantes del DBMS actualizan sus productos. Todas las modificaciones en las estructuras o procedimientos de BD requieren de una cuidadosa administración.

#### Implicaciones por la modificación de los esquemas

Las solicitudes de modificación son inevitables una vez que el sistema ha entrado en operación, pueden aparecer solicitudes de nuevos requerimientos o estos pueden resultar de una comprensión inadecuada de los mismos. En cualquier caso, deberán efectuarse modificaciones en relación con toda la comunidad de la

BD, ya que el impacto de tales alteraciones será resentido por más de una aplicación. En algunos casos, pueden darse modificaciones que presentan efectos negativos para algunos usuarios; estos casos deberán ser tratados esgrimiendo como argumento los beneficios globales que serán obtenidos de tales alteraciones.

Una administración eficaz de la BD debe incluir procedimientos y políticas mediante las cuales los usuarios puedan registrar sus necesidades de modificaciones, y así la comunidad podrá analizar y discutir los impactos de dichas modificaciones, determinándose entonces la puesta o no en práctica de tales alteraciones.

En razón del tamaño y complejidad de una BD y de sus aplicaciones, las modificaciones pudieran tener resultados inesperados. El DBA debe estar preparado para reparar la BD y reunir suficiente información para diagnosticar y corregir el problema provocado por la falla. Después de un cambio la BD es más vulnerable a fallas.

#### Administración de la actividad de datos

Aunque el DBA protege los datos, no los procesa. El DBA no es usuario del sistema, en consecuencia, no administra valores de datos; el DBA administra actividad de datos. Dado que la BD es un recurso compartido, el DBA debe proporcionar estándares, guías de acción, procedimientos de control y la documentación necesaria para garantizar que los usuarios trabajan en forma cooperativa y complementaria al procesar datos en la BD.

Como es de suponerse, existe una gran actividad al interior de un DBMS. La concurrencia de múltiples usuarios requieren de estandarizar los procesos de operación; el DBA es responsable de tales especificaciones y de asegurarse que estas lleguen a quienes concierne. Todo el ámbito de la BD se rige por estándares, desde la forma como se capture la información (tipo, longitud, formato), como es procesada y presentada. El nivel de estandarización alcanza

hasta los aspectos más internos de la BD; como se accesa a un archivo, como se determinan los índices primarios y auxiliares, la foliación de los registros y demás.

Debe procurarse siempre que los estándares que serán aplicados beneficien también a los usuarios, privilegiando siempre la optimización en la operación del DBMS y el apego de las políticas de la empresa.

Una administración de BD efectiva deberá disponer siempre de este tipo de estándares; entre las funciones del DBA se encuentra la de revisarlos periódicamente para determinar su operatividad, y en su caso ajustarlos, ampliarlos o cancelarlos. Es también su responsabilidad el que estos se cumplan.

Cuando se definen estándares sobre la estructura de la BD, estos deben registrarse en una sección del diccionario de datos a la que todos aquellos usuarios relacionados con ese tipo de proceso pueden acceder.

Otro de los aspectos que el administrador debe atender es el de coordinar las nuevas propuestas para realizar ajustes en los derechos de acceso a datos compartidos y aplicaciones específicamente propuestas serían analizados en conjunto con los supervisores o directivos de las áreas involucradas para determinar si procede pudieran aparecer problemas cuando dos o más grupos de usuarios quedan autorizados para notificar los mismos datos. Uno de tales conflictos es el de la actualización perdida; este ocurre cuando el trabajo de un usuario queda sobrescrito sobre por el de un segundo usuario. El DBA queda responsabilizado para identificar la posible ocurrencia de dichos problemas así como de crear normas y procedimientos para su eliminación.

Se obtendrán este tipo de garantías cuando el DBMS sea capaz de implementar las restricciones aplicables al acceso concurrente, y este sea utilizado adecuadamente por programadores y usuarios; para borrar lo anterior, se hace indispensable el apego a los estándares el seguimiento de instructivos y manuales y las reglas establecidas para los diversos procesamientos y procedimientos que se llevan a cabo.

Entre las alternativas mas utilizadas por el DBA para tratar de resolver o minimizar este problema se encuentran las siguientes:

- a) Restringir el acceso a los procedimientos para ciertos usuarios.
- b) Restringir al acceso a los datos para ciertos usuarios procedimientos y/o datos.
- c) Evitar la coincidencia de horarios para usuarios que comparten.

Las técnicas de recuperación son otra función esencial del DBA al administrar la actividad de datos. A pesar de que el DBMS lleva a cabo una parte del proceso de recuperación, los usuarios determinan en forma critica la operatividad de esos sistemas de protección. El DBA debe anticipar fallas y definir procedimientos estándares de operación; los usuarios deben saber que hacer cuando el sistema este caído y que es lo primero que debe realizarse cuando el sistema este puesto en marcha nuevamente. El personal de operación deberá saber como iniciar el proceso de recuperación de la BD que copias de seguridad utilizar; como programar la rejecución del tiempo perdido y de las tareas pendientes; es importante también establecer un calendario para llevar a cabo estas actividades sin afectar a otros sistemas dentro de la organización que hagan uso de los mismos recursos de computo. Destacan por su importancia en el proceso de recuperación y a su vez en la atención que prestan a otros sectores de la organización. Los dispositivos de comunicación remota, los sistemas de interconexión y otros accesorios de uso compartido.

El DBA es el responsable de la publicación y mantenimiento de la documentación en relación con la actividad de los datos, incluyendo los estándares de la BD, los derechos de recuperación y de acceso a la BD, los estándares para la recuperación de caídas y el cumplimiento de las políticas establecidas. Los productos DBMS más populares que se encuentran en el mercado proporcionan servicios de utileras para ayudar al DBA en la administración de los datos y su actividad. Algunos sistemas registran en forma automática los nombres de los usuarios y de las aplicaciones a las que tienen acceso así como a otros objetos de la BD. Incorpora también utilerías que permitan definir en el diccionario de datos

las restricciones para que determinadas aplicaciones o módulos de ellas solo tengan acceso a segmentos específicos de la BD.

### Funciones del Administrador de Bases de Datos (DBA)

Definir el esquema conceptual: es tarea del administrador de datos decidir con exactitud cuál es la información que debe mantenerse en la base de datos, es decir, identificar las entidades que interesan a la empresa y la información que debe registrarse acerca de esas entidades. Este proceso por lo general se denomina diseño lógico –a veces conceptual- de bases de datos. Cuando el administrador de datos decide el contenido de la base de datos en un nivel abstracto, el DBA crea a continuación el esquema conceptual correspondiente, empleando el DDL conceptual. El DBMS utilizará la versión objeto (compilada) de ese esquema para responder a las solicitudes de acceso. La versión fuente sin compilar servirá como documento de referencia para los usuarios del sistema.

Definir el esquema interno: el DBA debe decidir también como se representará la información en la base de datos almacenada. A este proceso suele llamársele diseño físico de la base de datos. Una vez hecho esto el DBA deberá crear la definición de estructura de almacenamiento correspondiente (es decir el esquema interno) valiéndose del DDL interno. Además deberá definir la correspondencia pertinente entre los esquemas interno y conceptual. En la práctica, ya sea el DDL conceptual o bien el DDL interno incluirán seguramente los medios para definir dicha correspondencia, pero las dos funciones (crear el esquema, definir la correspondencia) deberán poder separarse con nitidez. Al igual que el esquema conceptual, el esquema interno y la correspondencia asociada existirán tanto en la versión fuente como en la versión objeto.

Vincularse con los usuarios: el DBA debe encargarse de la comunicación con los usuarios, garantizar la disponibilidad de los datos que requieren y escribir - o ayudar a los usuarios a escribir- los esquemas externos necesarios, empleando el

DDL externo aplicable. Además, será preciso definir la correspondencia entre cualquier esquema externo y el esquema conceptual. En la práctica, el DDL externo incluirá con toda probabilidad los medios para especificar dicha correspondencia, pero en este caso también el esquema y la correspondencia deberán poder separarse con claridad. Cada esquema externo y la correspondencia asociada existirán en ambas versiones fuentes y objeto. Otros aspectos de la función de enlace con los usuarios incluyen las consultas sobre diseño de aplicaciones, la impetración de instrucción técnica, la ayuda en la localización y resolución de problemas, y otros servicios profesionales similares relacionados con el sistema.

Definir las verificaciones de seguridad e integridad: las verificaciones de seguridad y de integridad pueden considerarse parte del esquema conceptual. El DDL conceptual incluirá los medios para especificar dichas verificaciones.

Definir procedimientos de respaldo y recuperación: cuando una empresa se decide a utilizar un sistema de base de datos, se vuelve dependiente en grado sumo del funcionamiento correcto de ese sistema. En caso de que sufra daño cualquier porción de la base de datos – por causa de un error humano, digamos, o una falla en el equipo o en el sistema que lo apoya – resulta esencial poder reparar los datos implicados con un mínimo de retraso y afectando lo menos posible el resto del sistema. En teoría, por ejemplo la disponibilidad de los datos no dañados no debería verse afectada. El DBA debe definir y poner en práctica un plan de recuperación adecuado que incluya, por ejemplo una descarga o "vaciado" periódico de la base de datos en un medio de almacenamiento de respaldo, y procedimientos para cargar otra vez la base de datos a partir de vaciado más reciente cuando sea necesario.

Supervisar el desempeño y responder a cambios en los requerimientos: es responsabilidad del DBA organizar el sistema de modo que se obtenga el desempeño que sea "mejor para la empresa", y realizar los ajustes apropiados cuando cambien los requerimientos.

#### Funciones del Administrador de Bases de Datos (KORTH)

Definición del esquema: el esquema original de la base de datos se crea escribiendo un conjunto de definiciones que son traducidas por el compilador de DDL a un conjunto de tablas que son almacenadas permanentemente en el DICCIONARIO DE DATOS.

Definición de la estructura de almacenamiento y del método de acceso: estructuras de almacenamiento y métodos de acceso adecuados se crean escribiendo un conjunto de definiciones que son traducidas por el compilador del lenguaje de almacenamiento y definición de datos.

Modificación del esquema y de la organización física: las modificaciones, tanto al esquema de la base de datos como a la descripción de la organización física de almacenamiento, aunque relativamente poco comunes, se logran escribiendo un conjunto de definiciones que son usadas bien por el compilador del DDL o bien por el compilador del lenguaje de almacenamiento y definición de datos para generar modificaciones a las tablas internas apropiadas del sistema (por ejemplo, el diccionario de datos).

Concesión de autorización para el acceso a los datos: la concesión de diferentes tipos de autorización permite al administrador de la base de datos regular qué partes de la base de datos van a poder ser accedidas por varios usuarios.

Especificación de las restricciones de integridad: las restricciones de integridad se mantienen en una estructura especial del sistema que consulta el gestor de la base de datos cada vez que tiene lugar una actualización en el sistema.

### **1.1.2 Relación del DBA con otras áreas de la Sistemas**

La función del DBA requiere personal para cubrir las siguientes actividades:

1. Planeación de la BD, incluida la definición de estándares, procedimientos y ejecución.
2. Recolección de requerimientos y diseño conceptual de la base de datos.
3. Diseño lógico de BD y diseño de transacciones.
4. Diseño físico y ejecución de la BD
5. Pruebas y depuración de la BD.
6. Operación y mantenimiento de BD, incluida su instalación, conversión y migración.
7. Entrenamiento y soporte de BD.

El ABD conoce todo sobre el sistema tiene relación directa entre todas las áreas del sistema, puede proporcionar información a desarrolladores, analistas y demás personal que contribuye en el desarrollo de la Base de Datos.

### **1.2. Análisis de los manejadores de bases de datos**

El sistema manejador de bases de datos es la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica.

Microsoft SQL Server al igual que Oracle DB y MySQL Server son sistemas de gestión o manejadores de base de datos, existen muchos como:

- MySQL
- PosgreSQL
- Microsoft SQL Server
- Oracle

- Microsoft Access
- Microsoft Visual Fox Pro
- Firebird
- mSQL (mini SQL)
- IBM DB2
- IBM Informix
- SQLite
- Sybase ASE
- Paradox
- dBase

Pero existen algunas ventajas y desventajas que los hace diferentes para la gestión de la base de datos. Estas diferencias son importantes para las grandes organizaciones y empresas pequeñas elegir el de mayor beneficio, confiabilidad y seguridad en la administración de los datos.

Analizaremos las ventajas y desventajas de Microsoft SQL Server, Oracle DB y MySQL Server, por ser los más usados y los más comunes.

MySQL server a diferencia de Microsoft SQL server es un servidor multi-hilo popular de base de datos de código abierto, confiable, compacto, poderoso y multiplataforma, podemos hacer las bases de datos a código abierto, una gran ventaja es que se puede utilizar gratis y su código fuente esta siempre disponible.

Las principales ventajas de MySQL Server son:

- Software gratuito.
- La velocidad y robustez.
- Multiproceso, es decir que puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Multiplataforma, es decir que puede trabajar en distintos Sistemas Operativos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexibles y seguros.

Microsoft SQL server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL, Interbase, Firebird o MySQL

Las principales ventajas de SQL Server son:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.
- Una desventaja de SQL Server es que es costoso.

Oracle es un sistema desarrollado por Oracle Corporation. Se considera a Oracle como uno de los sistemas de bases de datos más completos.

Las principales ventajas son:

- Soporte de transacciones.
- Estabilidad.
- Escalabilidad.
- Soporte multiplataforma.

Una desventaja de este son las políticas de seguridad en el suministro de parches de actualización

### **1.3. Consideraciones para elegir un buen DBMS**

A demás de administrar la actividad de datos y la estructura de la BD, el DBA debe administrar el DBMS mismo. Deberá compilar y analizar estadísticas relativas al rendimiento del sistema e identificar áreas potenciales del problema. Dado que la BD está sirviendo a muchos grupos de usuarios, el DBA requiere investigar todas

las quejas sobre el tiempo de respuesta del sistema, la precisión de los datos y la facilidad de uso. Si se requieren cambios el DBA deberá planearlos y ponerlos en práctica.

El DBA deberá vigilar periódica y continuamente las actividades de los usuarios en la BD. Los productos DBMS incluyen tecnologías que reúnen y publican estadísticas. Estos informes pudieran indicar cuales fueron los usuarios activos, que archivos y que elementos de datos han sido utilizados, e incluso el método de acceso que se ha aplicado. Pueden capturarse y reportarse las tasas de error y los tipos de errores. El DBA analizará estos datos para determinar si se necesita una modificación en el diseño de la BD para manejar su rendimiento o para facilitar las tareas de los usuarios; de ser así, el DBA la llevará a cabo.

El DBA deberá analizar las estadísticas de tiempo de ejecución sobre la actividad de la BD y su rendimiento. Cuando se identifique un problema de rendimiento, ya sea mediante una queja o un informe, el DBA deberá determinar si resulta apropiada una modificación a la estructura de la BD o al sistema. Casos como la adición de nuevas claves o su eliminación, nuevas relaciones entre los datos y otras situaciones típicas deberán ser analizadas para determinar el tipo de modificación procedente.

Cuando el fabricante del DBMS en uso anuncie una nueva versión del producto, debe realizarse un análisis de las características que esta incorpora e insopesarlas contra las necesidades de la comunidad de usuarios. Si se decide la adquisición del producto, los usuarios deben ser notificados y capacitados en su uso. El DBA deberá administrar y controlar la migración tanto de las estructuras, como de los datos y las aplicaciones.

El software de soporte y otras características de hardware pueden implicar también modificaciones de las que el DBA es responsable ocasionalmente, estas modificaciones traen como consecuencia cambios en la configuración o en algunos parámetros de operación del DBMS.

Las opciones del DBMS son ajustadas al principio, es decir, en la puesta en marcha del sistema; en este momento se conoce muy poca información sobre las características de funcionamiento y respuesta que proporcionará a los grupos de usuarios. El análisis de la experiencia operacional y su rendimiento en un periodo determinado de tiempo pudieran revelar que se requiere un campo. Si el rendimiento parece aceptable, el DBA puede considerar a un modificar algunas opciones y observar su efecto sobre el sistema, esto en búsqueda de la optimización o afinación del mismo.

#### **1.4. Nuevas tecnologías y aplicaciones de los sistemas de bases de datos**

Los sistemas orientados a los datos se caracterizan porque los datos no son de una aplicación sino de una Organización entera que los va a utilizar; se integran las aplicaciones, se diferencian las estructuras lógicas y físicas. El concepto de relación cobra importancia. Originalmente las aplicaciones cubrían necesidades muy específicas de procesamiento, se centraban en una tarea específica. Las bases de datos evitan las inconsistencias que se producían por la utilización de los mismos datos lógicos desde distintos archivos a través de procesos independientes.

El mundo real considera interrelaciones entre datos y restricciones semánticas que deben estar presentes en una base de datos. No solo debe almacenar entidades y atributos, sino que también debe almacenar interrelaciones entre datos.

La redundancia de datos debe ser controlada, pero si se admite cierta redundancia física por motivos de eficiencia.

Pretenden servir a toda la organización.

La independencia de los tratamientos sobre los datos y estos mismos, ha tenido una enorme influencia en la arquitectura de los SGBD.

La definición y descripción del conjunto de datos contenido en la base debe ser única e integrada con los mismos datos.

La actualización y recuperación de las bases de datos debe realizarse mediante procesos incluidos en SGBD, de modo que se mantenga la integridad, seguridad y confidencialidad de la base.

Las limitaciones de los sistemas orientados a archivos puramente secuenciales no los privaron de ser herramientas eficaces para producir pagos, facturas y otros informes una o dos veces al mes. Sin embargo, para ejecutar muchas tareas rutinarias en los negocios se necesita el acceso directo a los datos -La capacidad de tener acceso y procesar directamente un registro dado sin ordenar primero el archivo o leer los registros en secuencia.

Los archivos de acceso directo permiten la recuperación de los registros aleatoriamente, a diferencia de los de acceso secuencial. Sin embargo, los archivos de acceso directo solamente proporcionaron una solución parcial. Para lograr una solución más completa a estos problemas fue necesario introducir los sistemas de gestión de bases de datos.

Los usuarios cada vez necesitamos más recursos en tecnología, es por eso que surgen las evoluciones de sistemas, y por ende de las bases de datos, es impresionante ver como la información se procesa en microsegundos, mientras se realizan transacciones al mismo tiempo en la misma base de datos en lugares y estados diferentes, la importancia de la información es lo que ha llevado a que las empresas y otras instituciones inviertan para la seguridad de sus datos, el futuro de la tecnología es incierto debido a que algunas proyecciones de tecnología estimadas hace 5 años y proyectadas hasta los próximos 10 años ya son una realidad, la tecnología avanza a pasos agigantados es por eso que no debemos quedarnos atrás y apostar a las nuevas tecnologías que sin duda harán más fácil la vida de las personas que tratamos con la administración y seguridad de la

información. Tanto en uno como en otro papel, la tecnología de bases de datos se ve sometida a numerosos cambios tanto desde el punto de vista empresarial como tecnológico. Las nuevas aplicaciones están llevando hasta el límite a los sistemas de bases de datos disponibles, al incorporar documentos multimedia. Imágenes, series temporales, datos activos, grandes cantidades de información (no olvidemos que los datos se expanden hasta llenar el espacio disponible), etc. Por otro lado la mejora espectacular en el número de instrucciones de máquina ejecutables en un segundo, coste de procesador, coste de la unidad de memoria secundaria y de memoria principal, numero de bits transmitidos por unidad de coste y por segundo, obligan a los SGBD a evolucionar para aprovechar estos avances en el hardware y las comunicaciones. En este sentido la explosión de Internet, el World Wide Web, y las "autopistas de la información" (information highWay), cuya utilización crece a un ritmo vertiginoso, están imponiendo un nuevo escenario para el desarrollo de los sistemas de información. Los sistemas de bases de datos, como elemento clave de los sistemas de información. Deben jugar un papel fundamental en esta explosión de información, si no quieren "ser arrollados en /as autopistas de la información", como advertía David De Witt. En el VLDB de 1995.Las bases de datos terminarán siendo como el teléfono: fáciles de usar (en cuanto interfaces, rendimiento, etc.), conectado con cualquier otra cosa alrededor del mundo, con estándares reconocidos en todas partes, consistentes y fiables y con mayores funcionalidades. Las nuevas tecnologías de bases de datos permitirán hacer realidad aplicaciones hoy en día inimaginables tanto por el volumen de datos que manejarán (serán auténticasVLDB2) como por las facilidades para su explotación.

Este campo es uno de los más importantes de las tecnologías de la información, y aunque es verdad que se ha recortado los fondos para investigación básica en informática, la parte correspondiente a bases de datos ha aumentado o se ha consolidado a pesar de estos recortes. E incluso se ha imprimido un carácter más precompetitivo y comercial a la investigación, lo que puede favorecer su implantación en las empresas. No hay que olvidar que la tecnología no es un fin

en sí mismo, sino que debe ser un medio para conseguir un fin. Por lo que tiene que ser evaluada en términos de su habilidad para satisfacer las necesidades de los usuarios.