

---

## Unidad Didáctica VII.- Sistemas de gestión de BD relaciones

*En Si Andalucía traen entre manos el desarrollo de una nueva aplicación, pero debido a que el cliente usa como SGBD Oracle, tienen que hacer la implantación de la misma trabajando con este SGBD Relacionales.*

*José le comunica a Víctor que va a trabajar en el proyecto, ya que ha demostrado tener los suficientes conocimientos adquiridos como para no tener problemas para adaptarse a trabajar con Oracle. Será necesario un aprendizaje de este nuevo SGBD por parte de Víctor, y para ello van a usar una versión freeware, Oracle 10g Express. Tiene algunas limitaciones respecto a las versiones comerciales, en cuanto a ejecución en servidores con varios procesadores o en cuanto al tamaño de las bases de datos que puede gestionar, pero dispone de las suficientes prestaciones para aprender lo necesario, y para resolver un problema no demasiado voluminoso.*



---

Hasta este momento nos hemos centrado en las bases de datos y todos los elementos que las componen junto con la teoría fundamental del diseño de bases de datos (modelo E/R y normalización). También hemos diseñado y creado bases de datos en la práctica y las hemos utilizado por medio del lenguaje de consulta SQL.

**En todas las unidades didácticas anteriores el protagonista principal han sido las bases de datos**, dejando como actor secundario (aunque imprescindible) al sistema gestor de bases de datos relacionales SGBDR. **En esta unidad didáctica cambiaremos las tornas y daremos el protagonismo a los sistemas de gestión de bases de datos relacionales.**



**Ya conoces un gestor de bases de datos relacional, se trata de MySQL** y lo has utilizado en algunas de las unidades didácticas anteriores.

**En esta unidad conocerás otro gestor de bases de datos: Oracle.**

Puede que pienses que sería mejor seguir utilizando un producto conocido antes de emprender el estudio de uno nuevo, pero creemos (en realidad sabemos) que **es**



**importante que conozcas varios SGBDR** porque esto te dará los necesarios elementos de referencia para que puedas valorar las diferentes características de una aplicación de este tipo. Ten en cuenta que existe una gran oferta de este tipo de aplicaciones y que **un futuro profesional como tú debe conocer cuantos más mejor** para tener una visión amplia y de conjunto de las posibilidades actuales que nos ofrece el mercado del software.

Antes de entrar de lleno en el estudio de Oracle, su instalación y manejo, **repasaremos algunos conceptos sobre sistemas gestores de bases de datos, y también estudiaremos generalidades sobre los mismos que son comunes en este tipo de aplicaciones independientemente de su fabricante.**

**Queremos resaltar que en las siguientes unidades didácticas seguiremos utilizando Oracle como gestor de bases de datos relacionales para prácticas, por lo que debes poner la máxima atención en él, su instalación y uso.** Como comprobarás es un producto potente y con grandes posibilidades, no en vano Oracle es una de las empresas punteras en el campo de las bases de datos y los sistemas gestores de base de datos relacionales.

---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

*Víctor ha estado un tiempo dedicado a trabajar en proyectos de programación que no implicaban el uso de SGBD, y cuando han empezado a trabajar con Oracle Express, José se ha dado cuenta de que algunos conceptos sobre las características de los SGBD no los tiene todo lo frescos que debería, porque queda lejos el momento en que los aprendió, y apenas si ha tenido ocasión de usarlos posteriormente, así que antes de pasar a más, decide refrescarle algunos de esos conceptos.*



En la unidad didáctica número 3 de este módulo profesional te presentamos a una de las personas que más ha influido en el desarrollo actual de los SGBDR. Ya sabes que nos estamos refiriendo al matemático **Edgar F. Codd** que en las décadas de los años 60 y 70 **estableció las bases de la teoría relacional** que aún hoy se sigue usando. **También fue el autor de las tres primeras formas normales y colaboró en la definición de la forma normal que lleva su nombre (Forma Normal de Boyce-Codd).**



En 1982 Codd publicó un artículo en el que establecía que para que un SGBD pueda ser considerado relacional debe poseer las dos características siguientes:

- Los usuarios deben percibir las bases de datos gestionadas como tablas, y nada más que como tablas.
- El SGBD debe manejar las operaciones de manipulación de datos sin requerir definiciones previas de rutas de [acceso físico a los datos](#).

La explicación es sencilla y al mismo tiempo potente:

- por la primera característica se asegura que el sistema implementa el modelo relacional basado en tablas
- y la segunda característica dota al sistema de la necesaria independencia entre la estructura lógica de los datos y su almacenamiento físico.

Más tarde **Codd fue más lejos y publicó doce reglas para evaluar si un SGBD puede ser considerado totalmente relacional**. Ya estudiamos estas reglas en la unidad 3 pero por su importancia vamos a recordarlas ahora:



1. **Regla de información.** Toda la información de una base de datos relacional está representada explícitamente a nivel lógico y exactamente de un modo: Mediante valores en tablas. Obviamente **un SGBD será relacional si toda la información está representada única y exclusivamente por medio de tablas.**
2. **Regla de acceso garantizado.** Todos y cada uno de los datos de una base de datos relacional se garantiza que sean lógicamente accesibles recurriendo a una combinación de nombre de tabla, valor de clave primaria y nombre de columna. En todo momento debe ser posible acceder a un dato especificando los valores anteriores.
3. **Tratamiento sistemático de valores nulo.** No confundir con la cadena de caracteres vacía o el número cero, el valor nulo representa la ausencia de valor.
4. **Catálogo en línea dinámico basado en el modelo relacional.** El SGBD debe representar la estructura de los datos utilizando a su vez el modelo relacional, **este catálogo debe poder ser utilizado por los usuarios con privilegios suficientes** (normalmente administradores del sistema, DBA).
5. **Regla de sublenguaje completo de datos.** El SGBD debe proporcionar a los usuarios un lenguaje con sintaxis bien definida y que permita:
  - Definición de datos (incluida la definición de vistas).
  - Manipulación de datos.
  - Restricciones de seguridad e integridad.
  - Gestión de **transacciones** (comienzo, finalización y [rollback](#)).

Ya has conocido en unidades anteriores **el lenguaje por excelencia que reúne esas características, SQL.**

6. **Regla de actualización de [vistas](#).** Las vistas definidas sobre las tablas deben poder ser actualizadas si su definición lo permite. Por ejemplo si generamos una vista sobre una consulta SELECT debería ser posible utilizar sentencias INSERT, UPDATE y DELETE sobre la vista de forma que repercutieran sobre la tabla subyacente.
7. **Inserción, actualización y supresión de alto nivel.** Se debe poder manejar los operadores de inserción, modificación y borrado (INSERT, UPDATE y DELETE) sobre todo un conjunto a la vez.
8. **Independencia física de los datos.** La forma en la que se almacenen los datos físicamente no debe influir en su representación a nivel lógico.
9. **Independencia lógica de los datos.** Los programas de aplicación que



**acceden a la base de datos no deben verse alterados cuando se realicen cambios sobre la propia base de datos**, esto significa que los cambios en la estructura de la base de datos no deben ser percibidos por los usuarios que la utilizan.

10. **Independencia de integridad.** Las restricciones de integridad se deben poder definir en el sublenguaje de datos relacional y almacenarse en el catálogo o diccionario de datos y no en los programas de aplicación que acceden a la base de datos.
11. **Independencia de distribución.** Las aplicaciones ya existentes deben seguir funcionando cuando se introduzca una versión del [SGBD distribuido](#).
12. **Regla de no subversión.** Si el SGBD proporcionase **un sistema de acceso a los datos a bajo nivel** (nivel de registro físico), este tipo de acceso **no puede ser utilizado para saltarse las reglas de integridad y las restricciones expresadas** en el lenguaje relacional de nivel superior (SQL).

**Cualquier SGBD de hoy día que pretenda llamarse relacional debería cumplir las doce reglas anteriores**, no las olvides y utilízalas para evaluar los SGBD que uses, no todos los SGBD del mercado las cumplen en su totalidad.



### Autoevaluación

El valor nulo es:

- a) El cero en el caso de los datos numéricos.
- b) La cadena vacía en el caso de los datos de tipo carácter.
- c) La ausencia de valor.
- d) Todas las respuestas son correctas.

Comprobar

---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

*Especialmente necesario le resulta a **Víctor** tener claras las funciones que tienen los SGBD, por eso **José** se las enumera. En total, son **doce** funciones que **Víctor** tendrá que aprender a identificar en cualquier SGBD, y concretamente en Oracle Express, que es un SGBD totalmente relacional, y las ofrece todas. Conocerlas es la mejor manera de saber usarlas, cuando empiece el trabajo "serio" con el desarrollo de la aplicación.*



Las doce reglas enunciadas por Codd para evaluar si un SGBD es totalmente relacional inciden en los aspectos relacionados con la implementación por parte del SGBD del modelo relacional. Pero además **un SGBD debe**





proporcionar a los usuarios una serie de funciones y servicios para cubrir las necesidades de uso del sistema. A continuación te presentamos las funciones que el propio Codd estableció como necesarias:

- El SGBD debe proporcionar a los usuarios la capacidad de almacenar datos en la base de datos, acceder a ellos y actualizarlos, y esto debe hacerse ocultando al usuario la estructura física interna de la base de datos.

- El SGBD debe proporcionar un catálogo en el que se almacene la estructura de la base de datos y que sea accesible por los usuarios con el suficiente nivel de acceso. Este catálogo es lo que se denomina [diccionario de datos](#). Normalmente, un diccionario de datos almacena:



1. **Nombre, tipo y tamaño** de los datos.
2. **Relaciones** entre los datos.
3. **Restricciones** de integridad sobre los datos.
4. **Información sobre los usuarios autorizados** a acceder a la base de datos y sus niveles de acceso.
5. **Estadísticas de utilización**, tales como la frecuencia de las transacciones y el número de accesos realizados a los objetos de la base de datos. **También debe almacenar datos para hacer auditoría** de las operaciones llevadas a cabo sobre la base de datos.

- El SGBD debe proporcionar un mecanismo que garantice que las actualizaciones sobre los datos (inserción, borrado y modificación) correspondientes a una determinada [transacción](#) se realicen todas, o no se realice ninguna. Por ejemplo, una transacción en el sistema informático de un centro educativo podría ser el proceso de matrícula de un alumno, lo que implicaría, entre otras cosas, insertar al alumno en la base de datos y asignarle las asignaturas de su matrícula. Si más tarde se quiere borrar a ese alumno del centro se debería lanzar otra transacción que borrara al alumno y todas sus asignaciones de asignaturas. Como imaginas en ambos casos hay que realizar varios cambios sobre la base de datos (posiblemente en varias tablas). **Si la transacción falla durante su realización**, por ejemplo por que falla el hardware que alberga al SGBD, **la base de datos puede quedar en un estado inconsistente**, lo que significa que **algunos de los cambios se habrán hecho y otros no**, por lo tanto **los cambios realizados deberán ser deshechos (rollback) para devolver la base de datos a un estado consistente**. Un SGBD debe garantizar que no se produzcan inconsistencias, el mecanismo empleado suele ser la agrupación de **todas las operaciones que forman una unidad (transacción)**, y no hacer efectivos los cambios hasta que se haya asegurado que todas las operaciones de la transacción pueden llevarse a cabo sin problemas, deshaciendo todas las operaciones en caso contrario. Observa la siguiente **animación** que escenifica una situación donde las transacciones tienen un papel importante.



### [Un ejemplo de transacción en una base de datos](#)

- El SGBD debe asegurar la utilización simultánea de la base de datos por

**varios usuarios al mismo tiempo (conurrencia)**, sin que se produzcan errores de actualización. El acceso concurrente es relativamente fácil de gestionar si todos los usuarios se dedican a leer datos, ya que no pueden interferir unos con otros. Sin embargo, **cuando dos o más usuarios están accediendo a la base de datos y al menos uno de ellos está actualizando datos, pueden interferir entre ellos de modo que se produzcan inconsistencias en la base de datos**. Por ejemplo, piensa en el sistema informático de un banco, donde una cuenta bancaria sea utilizada desde varias sucursales al mismo tiempo. Hemos preparado una animación que te ayudará a entender la situación.



### Un ejemplo de conurrencia de acceso a base de datos

- **El SGBD debe incorporar los mecanismos necesarios para recuperar la base de datos en el caso de que ocurra algún suceso que la dañe.** Esto quiere decir que si un problema de origen hardware o software produce una situación que lleva a una pérdida, corrupción o inconsistencia de los datos almacenados, el SGBD debe proporcionar mecanismos para salir de la situación y volver a un estado correcto.
- **El SGBD debe garantizar que sólo los usuarios autorizados puedan acceder a la base de datos, y además debe incorporar algún sistema que permita establecer permisos y niveles de acceso diferentes** acordes con las necesidades y requerimientos de cada tipo de usuario. Por ejemplo no deben ser lo mismo los permisos de que dispone un administrador de la base de datos, un programador o un usuario normal.
- **El SGBD debe ser capaz de integrarse con software de comunicaciones para que usuarios alejados físicamente de la instalación puedan acceder a ella.** Por ejemplo cuando una agencia de viajes utiliza un sistema de reservas de billetes de avión, está accediendo a una base de datos situada lejos, y eso es así porque el SGBD está integrado con un sistema de comunicaciones.
- **El SGBD debe proporcionar los medios necesarios para garantizar que tanto los datos de la base de datos, como los cambios que se realizan sobre estos datos, sigan ciertas reglas.** La integridad de la base de datos requiere la validez y consistencia de los datos almacenados. Es una manera de proteger la base de datos, pero también es algo necesario para mantener la seguridad. La integridad debe estar implementada en el sistema y el sistema debe hacerla cumplir en todo momento a las aplicaciones que acceden a los datos.
- **El SGBD debe facilitar la independencia entre la estructura de la base de datos y las aplicaciones que acceden a ella.** Esta independencia se alcanza mediante las vistas o subesquemas. **Se debería poder alterar la estructura física sin por ello tener que cambiar el software de aplicación.**
- **El SGBD debe proporcionar una serie de herramientas que permitan administrar la base de datos de modo efectivo y versátil.** Como por ejemplo:
  - Herramientas para **importar y exportar datos**.



- Herramientas para **monitorizar el uso** y el funcionamiento de la base de datos.
- Programas de **análisis estadístico** para examinar las prestaciones o las estadísticas de utilización.
- Herramientas para **optimizar el espacio** de almacenamiento físico.
- **Aplicaciones de gestión y acceso** que faciliten sus tareas a administradores, programadores y usuarios en general.
- Herramientas para facilitar el sistema de **copias de seguridad**.



## Autoevaluación

Señala los casos en los que la concurrencia de operaciones puede dar lugar a inconsistencias:

- Dos comandos SELECT.
- Un comando SELECT y un comando INSERT.
- Un comando DELETE y un comando UPDATE.
- Dos comandos INSERT.

Comprobar

---

Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

*Igualmente, conocer los **componentes** que tiene un SGBD es fundamental para entender correctamente su funcionamiento, sus posibilidades y sus limitaciones. Aquí **Víctor** se encuentra con el inconveniente de que lo que había aprendido al respecto para MySQL no es totalmente válido para Oracle Express. **José** le comenta que efectivamente, no todos los SGBD tienen los mismos componentes, ya que cada fabricante desarrolla su producto de manera distinta. Eso parece preocupar a **Víctor**, pero **José** le tranquiliza, porque son muchos los componentes que suelen estar presentes en todos o en casi todos los SGBD, así que cuando se tenga que enfrentar a uno nuevo, como ahora, gran parte de lo aprendido le va a resultar útil.*



Hasta ahora hemos estudiado cuáles son las características de un SGBDR y qué funciones debería proporcionar, pero no hemos entrado en cómo son los SGBD "por dentro". Los SGBD son aplicaciones informáticas muy complejas con un elevado número de componentes. **No es posible generalizar esos componentes puesto que cada fabricante diseña y desarrolla su producto de forma diferente, pero sí que es posible definir de manera general algunas de las**



**partes que suelen estar presentes con frecuencia en la mayoría de los actuales SGBD.** Vamos a estudiar cuales son esos componentes más comunes.

- **El procesador de consultas.** Es el encargado de **transformar las consultas** proporcionadas por los usuarios en el lenguaje (normalmente SQL) de definición (DDL) y manipulación (DML), **en un conjunto de [instrucciones de bajo nivel](#)** para obtener los resultados solicitados.
- **El gestor de ficheros.** Es el encargado de **manejar los ficheros en disco** en donde se almacena la base de datos, es decir el almacenamiento físico. Este gestor establece y mantiene las estructuras e índices definidos en el esquema interno de la base de datos.
- **El gestor de la base de datos.** Es el interface entre los programas de aplicación que acceden a la base de datos y la base de datos en sí. El gestor de la base de **datos acepta consultas y examina los esquemas externo y conceptual para determinar qué filas son requeridas** y que operaciones hay que realizar con ellas.

Los principales componentes del gestor de la base de datos son los siguientes:

- **Control de autorización.** Este módulo **comprueba que el usuario tiene los permisos necesarios** para llevar a cabo la operación que solicita.
- **Procesador de comandos.** Una vez que el sistema ha comprobado los permisos del usuario, se pasa el control al procesador de comandos.
- **Control de la integridad.** Cuando una operación cambia los datos de la base de datos, este módulo **debe comprobar que la operación a realizar satisface todas las restricciones de integridad** necesarias.
- **Optimizador de consultas.** Este módulo **determina la estrategia óptima para la ejecución de las consultas** con el menor costo de tiempo y esfuerzo posible.
- **Gestor de transacciones.** Este módulo realiza el **procesamiento de las transacciones**.
- **Planificador (scheduler).** Este módulo es el responsable de **asegurar que las operaciones que se realizan concurrentemente sobre la base de datos tienen lugar sin conflictos**.
- **Gestor de recuperación.** Este módulo garantiza que la base de datos permanece en un **estado consistente en caso de que se produzca algún fallo**.
- **Gestor de buffers.** Este módulo es el responsable de **transferir los datos entre memoria principal y los dispositivos de almacenamiento secundario**.





A **Víctor** le ha resultado familiar todo lo relativo a los lenguajes de Oracle Express, ya que recuerda perfectamente todo lo relativo a DDL, DML, DCL y las sentencias SQL que tenían asociadas. No obstante, **José** le dice que aunque hay funciones que obligatoriamente tendrán que usar mediante sentencias SQL, la mayoría de los SGBD actuales, traen incorporadas una serie de herramientas Case, que permiten usar lenguajes de cuarta generación (4GL) para indicar qué se quiere conseguir, en vez de indicar cómo conseguirlo. Le ha llamado poderosamente la atención que este SGBD viene con varios asistentes incorporados, de forma que la mayoría de las operaciones se pueden llevar a cabo sin más que rellenar una serie de formularios, de forma gráfica y muy intuitiva. (Generadores de formularios, de informes, de aplicaciones...) Hay mucho por aprender, pero todo lo que ha visto hasta ahora promete facilitar enormemente el trabajo.



**La herramienta fundamental para gestionar, configurar, acceder y manipular una base de datos son los lenguajes de los SGBD.** En la unidad didáctica número 5 de este módulo profesional que ahora estás estudiando ya te indicamos que existían varios tipos de lenguajes con cometidos diferentes. En concreto estudiaste el lenguaje de definición de datos (DDL), el lenguaje de manipulación de datos (DML) y el lenguaje de control (DCL). **Todos suelen expresarse en términos de SQL.**



**Pero existe otra categoría de lenguajes, que además da título al módulo formativo que estás estudiando en este momento. Nos referimos a los lenguajes de cuarta generación.**

---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

### Lenguajes de cuarta generación

No existe un consenso total a la hora de definir lo que es un **lenguaje de cuarta generación (4GL)**. Una definición podría ser:

**4GL**

**"Son aquellos lenguajes en los que el programador define qué debe hacerse, y no cómo debe hacerse".** Esto es, **son lenguajes no procedurales**, puesto que no indican el procedimiento para conseguir el objetivo, sino el objetivo en sí.

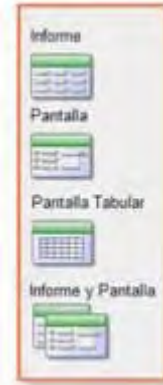
SQL puede ser considerado un lenguaje de 4GL al no ser procedural, pero **habitualmente los lenguajes de 4GL se presentan en forma de herramientas que permiten abordar**



los problemas a resolver por medio de asistentes en los que el usuario va definiendo los detalles que llevarán al resultado final. Las herramientas de 4GL proporcionan una gran mejora de la productividad de los programadores, pero por contra adolecen de esquemas de trabajo más o menos rígidos que hacen que no todos los problemas puedan resolverse con ellas.

La mayoría de los SGBD de la actualidad se acompañan de estas herramientas, que aunque no forman parte del propio SGBD son muy útiles para sacar rendimiento de él. Las herramientas 4GL más comunes son:

- **Generador de formularios.** Es una herramienta interactiva que permite crear rápidamente formularios de pantalla para introducir o visualizar datos. **Los generadores de formularios permiten que el usuario defina el aspecto de la pantalla, qué información se debe visualizar y en qué lugar de la pantalla debe visualizarse.** Algunos generadores de formularios permiten la creación de atributos derivados utilizando operadores aritméticos y también permiten especificar controles para la validación de los datos de entrada.
- **Generador de informes** es una herramienta para crear informes a partir de los datos almacenados en la base de datos. **Se parece a un lenguaje de consultas en que permite al usuario hacer preguntas sobre la base de datos y obtener información de ella** para un informe. Sin embargo, en el generador de informes se tiene un mayor control sobre el aspecto de la salida. **Se puede dejar que el generador determine automáticamente el aspecto de la salida o se puede diseñar ésta para que tenga el aspecto que desee el usuario final.**
- **Generador de aplicaciones** es una herramienta para crear programas que hagan de interface entre el usuario y la base de datos. El uso de un generador de aplicaciones puede reducir el tiempo que se necesita para diseñar un programa de aplicación. Los generadores de aplicaciones constan de procedimientos que realizan las funciones fundamentales que se utilizan en la mayoría de los programas. Estos procedimientos están escritos en un lenguaje de programación de alto nivel y forman una librería de funciones entre las que escoger. **El usuario especifica qué debe hacer el programa y el generador de aplicaciones es quien determina cómo realizar la tarea.**



En próximas unidades didácticas conocerás y estudiarás las herramientas anteriores, en concreto las disponibles para el SGBDR Oracle Express. Pero antes debes aprender a instalarlo y conocer su manejo ¿Despegamos ya?

### Autoevaluación

Una herramienta de 4GL es...

- a) No procedural.
- b) Procedural.
- c) Una manera de mejorar la productividad en el

desarrollo de aplicaciones.

d) Las respuestas a) y c) son ciertas.

Comprobar

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales



*Víctor ha aprendido a descargar e instalar este SGBDR, y ha dado sus primeros pasos, tras el "reconocimiento" inicial a toda la aplicación. Lo primero que ha aprendido a hacer es a crear usuarios, crear tablas de datos y añadirles filas,*



*además de asignar privilegios, ya que no todos los usuarios de la base de datos van a estar autorizados a hacer las mismas cosas sobre la base de datos. Por **ejemplo**, se ha creado un usuario con privilegios de administrador, que podrá acceder a todos los datos y operaciones y otra serie de usuarios que sólo tendrán acceso a determinadas tablas o vistas, además de tener limitadas las operaciones que podrán hacer con los datos.*

*También se ha **descargado** toda la documentación y ha encontrado en **Internet** numerosos manuales y tutoriales sobre Oracle, con lo que cree que podrá encontrar solución a cualquier problema que se le plantee con Oracle Express. **José** le ha explicado la aplicación que tiene que hacer, y como especificación, le ha suministrado el modelo E/R hecho con Toad Data Modeler. **Víctor** rápidamente se ha puesto a buscar la forma de importar y ejecutar scripts SQL desde Oracle, porque recuerda que Toad Data Modeler era capaz de generar todas las sentencias necesarias para crear la BD a partir del modelo E/R diseñado, y recuerda también que entre los SGBD para los que podía generarlo, estaba MySQL, y entre otros, Oracle. De esta forma, sabe que va a tener que trabajar muy poco para construir la BD en Oracle.*

**Oracle es uno de los SGBDR más extendido y utilizado en la actualidad**, es un producto maduro y muy potente, cuenta con numerosas utilidades y herramientas que van desde el diseño CASE hasta aplicaciones 4GL, pasando por entornos de desarrollo o utilidades de administración.

En lo que resta de unidad didáctica **aprenderás a instalar Oracle y usarlo a nivel de administración básica**. En las unidades siguientes seguirás usándolo para desarrollar aplicaciones, por lo tanto **es muy importante que pongas mucha atención** en tus primeros pasos con este producto comercial.



**Para nuestras prácticas utilizaremos** una versión del SGBDR Oracle de descarga

y utilización gratuita, esta versión se denomina **Oracle Express**, y la versión actual es la 10g. Esta versión limitada de Oracle sólo puede ejecutarse en servidores con 1 sólo procesador y con hasta 1 Gb de RAM, y puede manejar un tamaño máximo de 4 Gb de almacenamiento en el disco. Lo que es más que suficiente para nuestros propósitos.

***Para saber más***

***El siguiente enlace te llevará a la página del sitio de Oracle donde se muestran las aplicaciones diseñadas por esta compañía, comprobarás la variedad y cantidad que existen.***

***Índice de aplicaciones Oracle***

<http://www.oracle.com/technology/products/index.html> [versión en cache]

---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

### Descarga e instalación de Oracle Express

Ya sabemos que Oracle Express es un SGBDR que puede descargarse de forma gratuita, como es natural la descarga podemos hacerla **desde la página oficial de Oracle para España**, <http://www.oracle.es/>. Te facilitamos una animación que te guiará en los pasos para poder descargar Oracle Express desde su web.



#### [Descarga de Oracle Express 10g](#)

Una vez descargado en nuestro equipo el fichero ejecutable de instalación de Oracle 10g Express debemos ejecutarlo para comenzar la instalación en sí. Al contrario que sus hermanas mayores, **la versión Express de Oracle 10g no es complicada de instalar**, aún así te recomendamos que sigas la siguiente animación para que el proceso te resulte lo más sencillo posible.

#### [Instalación de Oracle Express 10g](#)

Ahora tienes funcionando en tu ordenador un SGBDR robusto y potente. A partir de ahora lo utilizarás a menudo, vamos a empezar a familiarizarnos con él.

---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

### Primeros pasos con Oracle 10g Express

Habrás comprobado que **en el menú Inicio de tu sistema** (si elegiste la versión Windows de Oracle Express) **dispones ahora de un nuevo grupo de programas "Base de Datos**





Oracle 10g Express Edition".

Dentro de este grupo tenemos varios accesos directos. A continuación te describimos la función de cada uno de ellos:

- **Obtener ayuda:** Imprescindible en un producto tan complejo disponer de un sistema de ayuda en línea. **Sólo disponible en inglés**, pero a estas alturas de tu formación esto no debería ser un problema.
- **Ejecutar Línea de Comandos SQL:** Es un cliente en modo texto que **permite introducir comandos SQL directamente**. Puede ser muy útil para labores de administración y monitorización.
- **Iniciar Base de Datos:** Arranca el [motor de la base de datos](#). No podremos utilizarla hasta que no la iniciemos.
- **Introducción:** Un **interesante tutorial** con ejemplos de las tareas de administración más habituales. **¡Muy recomendado!**
- **Ir a la Página Inicial de Base de Datos:** Abre un navegador web y **lanza la página inicial del interface web de Oracle Express**.
- **Parar Base de Datos:** Detiene el motor de base de datos Oracle.
- **Realizar Copia de Seguridad de la Base de Datos:** Realiza una **copia de seguridad de la base de datos**.
- **Restaurar Base de Datos:** Restaura una **copia de seguridad** previamente hecha.



¿Ya has iniciado la base de datos de tu equipo? Vamos a conocer a Oracle Express un poco mejor.

---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

### Un paseo por Oracle Express

Una vez que **tenemos la base de datos iniciada** podemos usarla abriendo la página de inicio del interface de Oracle Express.

Podemos acceder a esta página **abriendo un navegador web y tecleando la dirección**

<http://127.0.0.1:8080/apex>



Ten en cuenta que Oracle Express instala un [servidor web](#) para gestionar las páginas de administración y gestión de la base de datos (ya sabes que 127.0.0.1 es la dirección IP local de nuestro propio equipo).

**También puedes llegar a la página de inicio con el acceso directo que aparece en el grupo de programas de Oracle Express y que has conocido en el apartado**

anterior.

**La mayor parte de la administración y el trabajo con Oracle Express se puede hacer por medio de las páginas web de administración**, aunque existen otras formas de acceso y administración (por ejemplo comandos SQL tecleados en el cliente de línea de comandos)

**Lo primero que debemos hacer es identificarnos ante el sistema.** En principio sólo existe un usuario, el usuario SYSTEM. Éste es el [administrador del sistema](#) y dispone de muchos privilegios y permisos, es un usuario potente pero peligroso si no se usa con conocimiento. **Más adelante aprenderemos a crear otros usuarios para acceder al sistema, pero ahora vamos a hacer un recorrido por el interface de Oracle Express utilizando el usuario administrador del sistema.**

**Te presentamos una animación que recorre los elementos que podrás encontrar en las páginas de administración de Oracle Express.** Visualízala y después explora la instalación que has realizado en tu propio equipo. Familiarízate con el entorno, lo utilizarás mucho a partir de ahora. No tengas miedo, adelante, practica, practica, practica...

### [Un paseo por Oracle Express 10g](#)

#### Autoevaluación

Respecto a la herramienta Oracle Express podemos afirmar:

- a) Oracle Express se ejecuta en servidores de base de datos con un solo procesador y hasta 4 Gb de almacenamiento.
- b) Oracle Express se ejecuta en servidores de base de datos con varios procesadores y hasta 1 Gb de memoria.
- c) Oracle Express se ejecuta en servidores de base de datos con un solo procesador y hasta 4 Gb de memoria.
- d) Oracle Express se ejecuta en servidores de base de datos con un solo procesador y más de 4Gb de almacenamiento.

Comprobar

---

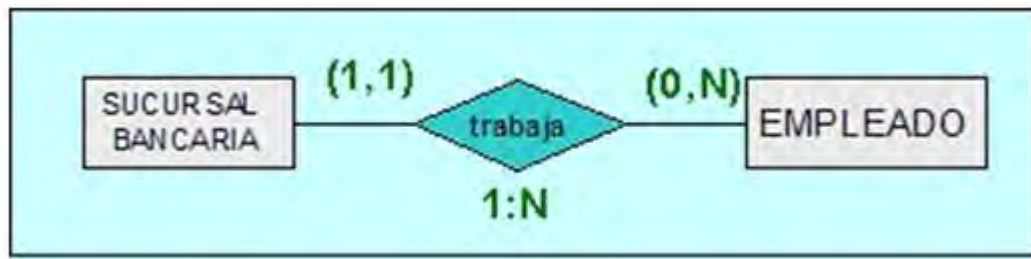
Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

#### La primera práctica

**Vamos a empezar a practicar con nuestro recién instalado SGBDR Oracle Express. La práctica más obvia que se nos debe ocurrir en este momento es (¡cómo no!) crear una tabla y añadirle algunas filas.** Lo verás en una animación. ¿Recuerdas el ejemplo **surcursal-empleado** de la unidad



didáctica anterior?



Vamos a crear las dos tablas y las relacionaremos entre sí, después añadiremos algunas filas y comprobaremos cómo funcionan las restricciones de clave ajena (integridad de referencia) y algún ejemplo de restricción semántica.

### Gestión de tablas con el interface de Oracle Express 10g

En esta práctica habrás comprobado la versatilidad de Oracle Express y su sencillo manejo

**¿Te has dado cuenta lo importante que resulta tener claros y frescos los conceptos que has ido estudiando en las unidades anteriores?**

Relaciones, restricciones, claves, integridad, modelo E/R, SQL, diccionario de datos, y un buen número de conceptos aparecen ahora mezclados y conjuntados **¿Vas encajando las piezas?**

### Autoevaluación

Cuándo se definen claves ajenas en Oracle Express, en la tabla de referencia se puede elegir:

- a) No permitir supresión.
- b) Supresión en cascada.
- c) Definir nulo en suprimir.
- d) Cualquiera de las anteriores.

Comprobar

---

Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

Vamos a ir un poco más lejos.

**En la práctica anterior ya te hicimos la observación de qué se debe reservar el usuario SYSTEM (o cualquier otro con privilegios de DBA) para las tareas administrativas, creando usuarios con menor nivel de privilegio para el resto de labores sobre la base de datos. ¿Cómo podemos hacer esto?**



Por otra parte, ahora estarás pensando que **diseñar una base de datos de cierta complejidad** en cuanto al número de tablas y columnas, relaciones y restricciones por el método anterior **puede resultar un proceso demasiado laborioso**.

**¿Dónde ha quedado todo lo que aprendimos sobre modelo Entidad-Relación?**  
**¿Y las herramientas CASE de apoyo al diseño de base de datos? ¿No sería posible enlazar Oracle Express con nuestro viejo conocido TOAD Data Modeler?**

**Contestaremos muy pronto todas las preguntas anteriores**, y qué mejor respuesta que hacerlo en la práctica con un ejemplo conocido.

- En una primera animación **te vamos a mostrar cómo crear un usuario sin privilegios de DBA**.
- En una segunda animación **te guiaremos en el proceso para importar a Oracle Express un modelo E/R realizado con TOAD Data Modeler utilizando el usuario creado**.

Para no complicar esta práctica con el modelo y poder concentrarnos en la operativa del problema utilizaremos un ejemplo bien conocido ¿Lo adivinas?

Eso es, utilizaremos el ejemplo de empleados-departamentos-proyectos de la unidad didáctica anterior.



Aquí tienes tres recursos que conforman una práctica que da respuesta a todas las preguntas anteriores:

- Creación de un usuario en Oracle Express

#### [Creación de una cuenta de usuario en Oracle Express 10g](#)

- Importación de un modelo E/R desde TOAD Data Modeler a Oracle Express

#### [Exportación de un modelo E/R desde TOAD Data Modeler a Oracle Express 10g](#)

- El fichero de modelo E/R en formato TOAD Data Modeler de la unidad número 6

#### [Fichero](#)

#### **Autoevaluación**



Si te has fijado bien en las animaciones que acompañan a este apartado no tendrás problema en contestar a la siguiente pregunta:

Cuando accedemos a las páginas de gestión de Oracle Express como un usuario normal aparece una funcionalidad que no aparece cuando accedemos como el usuario system ¿Cuál es?

- a) Administración.
- b) Explorador de objetos.
- c) Utilidades.
- d) Creador de aplicaciones.

Comprobar

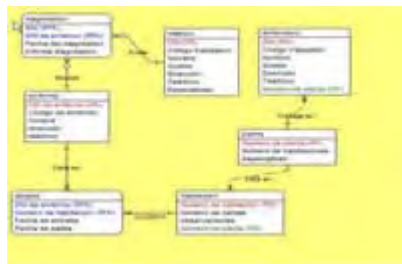
---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

¿Y ahora qué?

**Practicar, practicar y practicar...**

Puedes hacer tus propios diseños de base de datos y manipularlos escudriñando todas las posibilidades que te ofrece Oracle Express, también puedes tomar otros ejemplos de unidades anteriores y traspasarlos a Oracle Express.



Para empezar **te proponemos que importes a Oracle el modelo de la base de datos del hospital, que aparecía al final de la unidad didáctica 6**, de la misma forma que lo hemos hecho con el modelo de empleados-departamentos-proyectos.

Pero hay más, mucho más. **Las posibilidades de Oracle son casi tan extensas como la documentación disponible en Internet sobre este SGBDR.** Empezaremos mostrándote la documentación incluida en el producto. **De lectura obligada son los documentos que Oracle Express pone a nuestra disposición desde su página de Inicio.**

### [Documentación en línea de Oracle Express 10g](#)

Además, la propia compañía Oracle nos ofrece desde sus páginas valiosísimos

tutoriales y manuales que pueden ser consultados en línea o descargados de la web.

***Para saber más***

***El siguiente enlace te llevará a la página de descarga de documentación sobre sus productos de la propia compañía Oracle, un auténtico aluvión de documentos. Merece la pena darse un paseo por allí.***

***Página de descarga de documentación sobre productos Oracle***

***<http://www.oracle.com/technology/documentation/index.html> [versión en cache]***

Para facilitarte las cosas hemos seleccionado para ti un enlace a un tutorial especialmente interesante. Está lleno de animaciones que te ilustrarán sobre las tareas más habituales que se pueden realizar con Oracle Express.



El siguiente enlace te llevará a un **tutorial sobre Oracle Express** que aunque está escrito en inglés se sigue fácilmente por la **cantidad de animaciones en flash** que contiene. **Su estilo es muy directo y práctico** y está diseñado a la manera de las unidades didácticas que estás estudiando, **se basa en un caso práctico** para ir recorriendo las distintas **posibilidades de Oracle Express**. En el caso supuesto por los autores, **una chica llamada Sheila que trabaja en una pequeña empresa se debe enfrentar a numerosas situaciones cotidianas de un administrador/desarrollador de bases de datos**

***Para saber más***

***Recomendación: Descárgalo usando el enlace "Download tutorial" para acelerar la carga de las numerosas animaciones que contiene.***

***Tutorial sobre Oracle Express***

***<http://st-curriculum.oracle.com/tutorial/DBXETutorial/index.htm>***

***Para terminar te vamos a facilitar dos enlaces a tutoriales escritos en castellano. Son bastante completos, aunque no están escritos especialmente para Oracle Express, sino para otras versiones de Oracle, por lo que algunos detalles pueden variar***

***Tutorial de iniciación a Oracle (Básico)***

***[http://www.wikilearning.com/iniciacion\\_a\\_oracle-wkc-3861.htm](http://www.wikilearning.com/iniciacion_a_oracle-wkc-3861.htm)***

***Tutorial de administración de Oracle***

***<http://redcientifica.com/oracle/>***

## **Autoevaluación**

Si has visitado el tutorial de Oracle Express de la sección "Para saber más" anterior, Tutorial de administración de Oracle, podrás responder sin problemas la siguiente cuestión:  
Señala las respuestas que denoten tareas de un administrador de base de datos:

- a) Crear bases de datos.
- b) Optimizar el rendimiento.
- c) Gestionar usuarios.
- d) Instalar parches.

Comprobar

---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales



*Víctor ya se defiende bien con Oracle, pero hay un tema que preocupa especialmente al cliente que ha encargado la aplicación, y es la **seguridad** de los datos. En ese sentido **José** tiene claro que Oracle proporciona una solución*



*robusta y segura, ya que dispone de tres niveles de Seguridad, sobre las cuentas (validación de usuarios), sobre el acceso (a los objetos de la BD) y sobre el sistema (gestionando privilegios globales). No obstante, durante el desarrollo de la aplicación, **José** se da cuenta que **Víctor** comete fallos en lo que a seguridad se refiere, y tras hablar con él se da cuenta que eso se debe a que no conoce suficientemente bien la Arquitectura que tiene este SGBD, por lo que deben dedicar un tiempo a repasar las implicaciones de seguridad y la arquitectura sobre la que se implanta en el caso de Oracle Express. Conocer esta estructura, ayuda en general a hacer mejor cualquier operación con la BD, no sólo las relacionadas con la seguridad. Tras un poco de práctica, los resultados que finalmente ha obtenido Víctor son muy satisfactorios.*

**Vamos a estudiar con más detalle lo relativo a la seguridad del sistema en Oracle Express.** Hay que tener claro que **la seguridad del sistema descansa sobre una buena administración del mismo**, y esto es la tarea de un administrador de sistema (DBA). En este apartado estudiaremos los diferentes aspectos que hay que tener en cuenta a la hora de diseñar un plan seguridad para una base de datos Oracle.



---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

### Niveles de seguridad en Oracle

**En Oracle existen varios niveles de seguridad:**

- **Seguridad de cuentas**, para la validación de usuarios.

- **Seguridad en el acceso** a los objetos de la base de datos.
- **Seguridad a nivel de sistema**, para la gestión de privilegios globales.

Toda la estructura de seguridad se encuentra almacenada en tablas del diccionario de datos, propiedad del usuario SYSTEM (DBA). Veamos lo que significa cada uno de estos niveles de seguridad:

- **Seguridad de cuentas:** Para acceder a los datos de una base de datos Oracle:
  - **se debe tener acceso a una cuenta de usuario en esa base de datos.**
  - **Cada cuenta debe tener una contraseña o password asociada.**
  - Las contraseñas son fijadas cuando se crea un usuario y pueden ser alteradas por el DBA o por el usuario mismo.
  - La base de datos almacena una **versión encriptada de la contraseña en una tabla del diccionario de datos llamada dba\_users.**
- **Seguridad de objetos:** El acceso a los objetos de la base de datos (tablas, vistas, secuencias, disparadores, procedimientos, etc):
  - **se realiza vía privilegios.**
  - Éstos establecen que determinados comandos sean permitidos o no en función del usuario que los lanza.
  - **Se pueden especificar privilegios de forma individual con el comando GRANT y retirarlos utilizando el comando REVOKE.**
  - Los privilegios **se pueden agrupar formando lo que se conoce por roles.** La utilización de los roles simplifica la administración de los privilegios cuando tenemos muchos usuarios.
  - Los roles pueden ser **protegidos con contraseñas**, y pueden activarse y desactivarse dinámicamente, con lo que constituyen una capa más de seguridad en el sistema.
- **Roles del Sistema:** Los roles se pueden utilizar para gestionar de forma sencilla los privilegios asignados a las cuentas de usuario.
  - Se pueden agrupar varios privilegios bajo el mismo rol y asignar este rol a una cuenta de usuario,
  - de esta forma se puede aligerar el trabajo del DBA en bases de datos con muchos usuarios, puesto que varios usuarios pueden compartir el mismo rol.
  - Además si se hace algún cambio al rol, este cambio se propagará a todos los usuarios que lo comparten.
  - **Existen varios roles prediseñados por el sistema**, todos los usuarios que quieran **acceder a la base de datos** deben tener el rol **CONNECT**; aquellos que tengan que **crear objetos** necesitarán el rol **RESOURCE**; y los usuarios con rol **DBA** tendrán **privilegios de administrador** lo que significa que **tendrán derecho para ver y manejar todos los datos** de la base de datos.
  - **Es posible crear nuevos roles**, pero hay que hacerlo utilizando comandos SQL, puesto que no está disponible esta opción en las páginas de administración de Oracle Express vía web.



Los privilegios que pueden otorgarse sobre objetos son los siguientes:



Privilegio	Capacidades Otorgadas
<b>SELECT</b>	Puede consultar a un objeto.
<b>INSERT</b>	Puede insertar filas en una tabla o vista. Puede especificarse las columnas donde se permite insertar dentro de la tabla o vista.
<b>UPDATE</b>	Puede actualizar filas en una tabla o vista. Puede especificarse las columnas donde se permite actualizar dentro de la tabla o vista.
<b>DELETE</b>	Puede borrar filas dentro de la tabla o vista.
<b>ALTER</b>	Puede alterar la tabla.
<b>INDEX</b>	Puede crear índices de una tabla.
<b>REFERENCES</b>	Puede crear claves ajenas que referencien a esta tabla.
<b>EXECUTE</b>	Puede ejecutar un procedimiento, paquete o función.

Vamos a practicar un poco la seguridad en Oracle y nada mejor que una animación para ver lo que se puede hacer y cómo hacerlo. **En esta animación veremos algunos ejemplos de gestión de usuarios, roles, asignación de privilegios y diccionario de datos.** Esperamos que te sirva para aclarar los conceptos expuestos en este apartado.

### Seguridad y administración en Oracle Express 10g

#### Autoevaluación

Si has seguido con atención la animación que te hemos propuesto podrás contestar la siguiente pregunta sin ningún problema:  
¿Qué comando SQL debemos utilizar para asignar el privilegio de insertar filas en la tabla clientes al usuario saralopez?

- a) GRANT saralopez TO INSERT ON clientes.
- b) GRANT INSERT ON clientes TO saralopez.
- c) GRANT clientes TO INSERT ON saralopez.
- d) GRANT INSERT TO clientes ON saralopez.

**Comprobar**

#### ***Para saber más***

***Para que te hagas una idea de la complejidad y riqueza de posibilidades que ofrece el sistema de seguridad de usuarios, objetos y roles, te sugerimos que consultes los siguientes enlaces.***

#### ***Gestión de privilegios y recursos***

***<http://redcientifica.com/oracle/c0004p0004.html> [versión en cache]***

#### ***Administración de Oracle***

***[http://santi.rastafurbi.org/oracle/admin\\_oracle.pdf](http://santi.rastafurbi.org/oracle/admin_oracle.pdf) [versión en cache]***

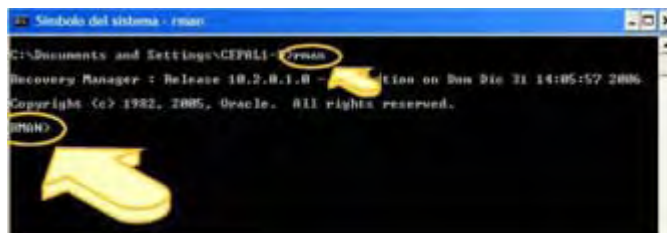
## Copias de seguridad de la base de datos

Ya sabes la importancia que tiene la buena gestión del sistema de copias de seguridad en cualquier sistema informático. Tratándose de bases de datos hay que ser especialmente cuidadoso, puesto que **los datos que contiene una base de datos suelen tener un valor incalculable**, y en caso de pérdida difícilmente podrían ser recuperados (piensa por ejemplo en los datos de contabilidad y gestión de cualquier empresa).



**Oracle Express suministra un método muy cómodo** (aunque a costa de restar flexibilidad y control del proceso) **de realizar copias de seguridad**. El sistema de copias de seguridad más sencillo consiste en utilizar los accesos directos incluidos en el grupo de programas de Oracle Express "Realizar Copia" y "Restaurar Copia". Te recomendamos que los pruebes.

**Se puede refinar el proceso utilizando la herramienta RMAN de Oracle. Ésta es una aplicación especializada en el proceso de copias de seguridad en bases de datos Oracle.** Se puede ejecutar desde el sistema operativo, en realidad lo que hacen los accesos directos "Realizar Copia" y "Restaurar Copia" del grupo de programas de Oracle Express es hacer llamadas a esta potente aplicación especializada en copias de seguridad.



### ***Para saber más***

***En este enlace se explica qué es la utilidad RMAN y cómo utilizarla para hacer copias de seguridad en Oracle Express.***

***Copias de seguridad utilizando RMAN***

***<http://www.ajpdsoft.com/modules.php?name=News&file=article&sid=236> [versión en cache]***

---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

Iniciamos ahora el último apartado de esta unidad didáctica que ha pretendido acercarte a los sistemas gestión de bases de datos y sus características. Nos hemos basado en Oracle Express para practicar los conceptos teóricos. **Vamos ahora a estudiar la arquitectura de Oracle**, o lo que es lo mismo, **su funcionamiento y componentes**.



No podremos aspirar a que nuestras aplicaciones sobre bases de datos funcionen realmente bien y saquen todo el partido posible al SGBD si no conocemos la arquitectura de éste. Es indispensable tanto para administradores como para desarrolladores conocer los factores y parámetros que influyen en el funcionamiento y rendimiento de nuestro SGBD para poder solucionar los problemas que se pueden plantear.

Al contrario que en el resto de esta unidad didáctica los conceptos expuestos aquí no serán trasladables en general a otros SGBD, puesto que cada SGBD que se comercializa utiliza una arquitectura, componentes y funcionamiento bastante diferentes entre sí.

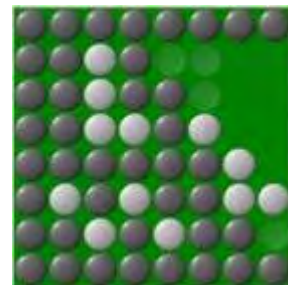
---

## Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

### Bases de datos e instancias

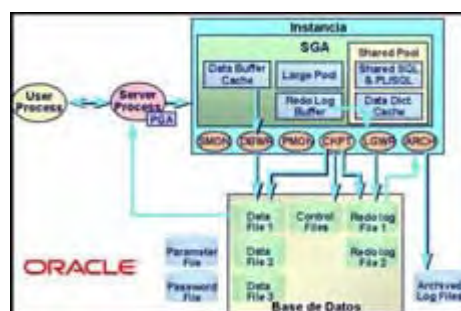
Estos dos conceptos son fundamentales para entender la arquitectura de Oracle.

Una instancia de base de datos es el conjunto de procesos del servidor Oracle que tienen su propio área global de memoria y una base de datos asociada a ellos. Para permitir el acceso a los datos Oracle utiliza un conjunto de procesos que son compartidos por todos los usuarios. Una instancia de base de datos es el conjunto de estructuras de memoria y de procesos que acceden a los ficheros de datos.



Los parámetros que determinan el tamaño y composición de una instancia están almacenados en un fichero llamado **init.ora**. Este fichero es leído durante el arranque de la base de datos y puede ser modificado por el DBA.

Una base de datos Oracle está almacenada físicamente en ficheros del sistema operativo, y la correspondencia entre los ficheros y las tablas es posible gracias a las estructuras internas de la BD.



La instancia se compone del Área Global del Sistema (SGA) y el Área Global de Programas (PGA).

La SGA es un área de memoria compartida que se utiliza para almacenar

**información de control y de datos de la instancia.** Se crea cuando la instancia es arrancada y se borra cuando ésta se deja de usar (cuando se cierra la instancia). La información que se almacena en esta área consta de los siguientes elementos:

- **Buffer de caché (database buffer cache):** Almacena los bloques de datos utilizados recientemente. Al utilizarse este buffer **se reducen las operaciones de entrada/salida y mejora el rendimiento del sistema.**
- **Buffer de redo log:** Guarda los cambios efectuados en la base de datos. El archivo redo log se utiliza para recuperar la base de datos ante eventuales fallos del sistema.
- **El área shared pool:** Esta área almacena estructuras de memoria compartida, tales como las áreas de código SQL compartido e información interna del diccionario. El análisis sintáctico de las sentencias SQL lleva su tiempo y Oracle mantiene las estructuras asociadas a cada sentencia SQL analizada durante el tiempo que pueda por si es posible reutilizarlas. **Ya sabes que el diccionario de datos está conformado por un grupo de tablas y vistas que conforman la estructura la base de datos. La información que se almacena aquí guarda relación con la estructura lógica y física de la base de datos.** Además el diccionario de datos contiene información como los privilegios de los usuarios, restricciones de integridad definidas para algunas tablas, nombres y tipos de datos de todas las columnas.



**La instancia tiene una serie de procesos asociados,** con las siguientes funciones:

- **DBWR (database writer):** Es el responsable de la escritura en disco de toda la información almacenada en los buffers. Es el único proceso que puede escribir en la BD. Esto asegura la integridad
- **LGWR (log writer):** Es el responsable de escribir información desde el buffer de log hacia el archivo redo log.
- **PMON (process monitor):** Su misión es monitorizar los procesos del servidor y tomar acciones correctoras cuando alguno de ellos se interrumpe de forma abrupta, limpiando la caché y liberando los posibles recursos que pudieran estar asignados en ese momento.
- **SMON (system monitor):** Arranca la instancia cuando se le da la instrucción de partida. Limpia los segmentos temporales y recupera las transacciones que pudieran haberse interrumpido debido a un fallo del sistema. Además disminuye la fragmentación del sistema agrupando aquellas extensiones libres que existen dentro de la base de datos.



**La PGA es un área de memoria que contiene datos e información de control para los procesos que se ejecutan en el servidor de Oracle.** El tamaño y contenido de la PGA depende de las opciones del servidor que se hayan instalado.



## Áreas de almacenamiento y archivos físicos

La base de datos de Oracle tiene una capa lógica y otra física.

- La capa **física** son los archivos que residen en el disco, y
- los componentes de la capa **lógica** son estructuras que mapean los datos lógicos hacia estos componentes físicos.



En el fondo, **debajo de todas las capas lógicas que conforman una base de datos Oracle nos encontramos archivos físicos del sistema operativo.** Veamos cuáles son.

Una base de datos Oracle se compone de varios archivos físicos:

- **Uno o más datafiles.** Los datafiles **almacenan toda la información de la base de datos.** Se pueden tener sólo uno o cientos de ellos. Muchos objetos (tablas o índices) pueden compartir varios **datafiles**.
- **Dos o más archivos redo log.** En ellos se **almacenan las operaciones efectuadas sobre la base de datos para poder deshacerlas** si hiciera falta. Estos archivos almacenan la historia de cambios efectuados sobre la base de datos.
- **Uno o más control files.** Estos archivos **contienen información que se utiliza cuando se arranca una instancia**, tal como la información de dónde se encuentran ubicados los **datafiles** y los archivos **redo log**. Estos archivos de control deben encontrarse siempre protegidos.



En cuanto a la capa lógica de una base de datos consta de los siguientes elementos:

- **Uno o más tablespaces.** Un **tablespace es una unidad lógica de almacenamiento que está constituido por uno o más datafiles, que son los archivos físicos que están de forma efectiva en el disco duro.** Cuando se crea una base de datos, hay que crear al menos un tablespace, por lo que durante el proceso de creación de ésta siempre se indica el tablespace principal, de nombre SYSTEM. Su correspondiente datafile será entonces el fichero físico al que habrá que asignar una ruta, un nombre y un tamaño. Los usuarios con características de DBA que se generan automáticamente al crear una instancia son SYS y SYSTEM. Ellos configurarán la base de datos posiblemente creando a otros usuarios, otras áreas de datos (tablespaces) e implementando un modelo de datos en algún esquema. No es recomendable

crear nuevos usuarios o procesos que compartan el tablespace del sistema, por lo que una de las primeras tareas del DBA consiste en crear nuevos esquemas (cuentas de usuario) y asignarles tablespaces diferentes.

- El **esquema de la base de datos** o conjunto de objetos de un usuario (**schema**). Consiste en una **colección de objetos** que conforman el modelo lógico relacional que se desea implementar. En el esquema puede haber:

- **Tablas:** Son la **unidad lógica básica de almacenamiento**.

- **Índices:** Son **estructuras creadas para ayudar a recuperar** datos de una manera más **rápida y eficiente**. Un índice se crea sobre una o varias columnas de una misma tabla.



De esta manera, cuando se solicita recuperar datos de ella mediante alguna condición de búsqueda (cláusula WHERE de la sentencia SELECT), se puede acelerar el proceso de recuperación de las filas.

- **Vistas:** Las vistas reúnen una selección de varias columnas de una o diferentes tablas. Una vista no almacena datos; sólo los presenta en forma dinámica. Se utilizan para simplificar la visión del usuario sobre un conjunto de tablas, haciendo transparente para él la forma de obtención de los datos.
- **Procedimientos y funciones almacenados.** Son programas escritos en PL/SQL que permiten independizar el manejo de datos desde una aplicación y efectuarla directamente desde el motor de base de datos, disminuyendo así el tráfico de información a través de la red y mejorando el rendimiento de los procesos implementados mediante estos programas.
- **Paquetes (Packages):** Son agrupaciones de procedimientos y funciones.
- **Disparadores (Triggers):** Un trigger es un procedimiento que se ejecuta en forma inmediata cuando ocurre un evento especial. Estos eventos sólo pueden ser la inserción, modificación o eliminación de datos de una tabla.
- **Secuencias:** El generador de secuencias de Oracle se utiliza para generar números únicos y utilizarlos, por ejemplo, como claves de tablas. La principal ventaja es que libera al programador de la tarea de obtener números secuenciales que no se repitan con los que pueda generar otro usuario en un instante determinado.
- **Sinónimos:** Para identificar completamente un objeto dentro de una BD se necesita especificar el nombre de la máquina, el nombre del servidor, el nombre del propietario y el nombre del objeto. Para hacer transparente todo esto al usuario se pueden utilizar los sinónimos. **Hacen más ágil la referencia a los objetos.**

En este apartado has hecho un recorrido rápido por los elementos y funcionalidad de la arquitectura de Oracle. Como has podido comprobar es un sistema complejo y no podemos pretender entrar de manera exhaustiva en todos sus detalles en esta unidad didáctica, pero es muy importante que estés informado del sistema que sustenta las bases de datos de las aplicaciones que desarrolles para



**que puedas obtener el máximo rendimiento de él.** De la misma manera que un piloto de fórmula 1 no es un mecánico y sólo es el encargado de conducir, pero debe contar con amplios conocimientos de mecánica para llevar al coche a su máximo rendimiento.

En la siguiente animación se hace un recorrido por todas las posibilidades que da el entorno de Oracle Express al administrador del sistema para administrar y monitorizar la base de datos.

## Administración y monitorización de la arquitectura de Oracle Express 10g

### Autoevaluación

Señala la respuesta correcta:

- a) Un tablespace puede estar formado por varios datafiles.
- b) Un datafile puede estar formado por varios tablespaces.
- c) Un esquema puede contener muchos tablespaces.
- d) Un datafile contiene dos ficheros redo log.

Comprobar

#### **Para saber más**

***Te habrás dado cuenta la arquitectura de Oracle es un tema extenso y muy complejo. Sin embargo cualquiera que pretenda trabajar a fondo con este SGBD (o con cualquier otro) debería conocer, al menos en sus aspectos básicos, su funcionamiento y componentes. Su dominio exhaustivo cae fuera del alcance de esta unidad didáctica y entra en el terreno de la formación necesaria para ser un administrador de SGBD.***

***En Internet y en las librerías de tu localidad puedes encontrar mucha información si quieres profundizar en el tema. Nosotros te sugerimos un enlace que puede ser un complemento a lo expuesto aquí. Pero no lo olvides... sal a la red y busca.***

#### **Estructuras de Oracle**

**<http://www.programacion.com/tutorial/oracle>**

---

Sistemas de gestión de bases de datos relacionales

**En esta unidad didáctica hemos pretendido darte una idea de lo que es y cómo funciona un SGBD.**

Hemos escogido Oracle Express para practicar lo expuesto a nivel teórico porque es un SGBD muy utilizado y potente. No hemos pretendido hacer un tratado completo y exhaustivo de este producto (cosa imposible por otra



parte en tan poco espacio), sino darte una idea general para marcarte el camino, ahora debes seguir tú.

Te habrás dado cuenta que, al contrario de las unidades anteriores, **hemos dejado a un lado las bases de datos en sí para dedicarnos íntegramente a conocer los sistemas que las gestionan y manejan.**

Hemos querido introducirte, sobre todo, en la visión que tiene un administrador de sistemas de base de datos (DBA). **Es imprescindible que conozcas todas las tareas y matices relativos a la seguridad y administración de un SGBD para poder sacar todo el partido posible de él**, aunque tu formación esté orientada al perfil de desarrollador de software. **En las siguientes unidades didácticas entrarás de lleno en el desarrollo de aplicaciones basadas en SGBD, y por supuesto seguiremos utilizando Oracle.**

**Si has hecho las prácticas contenidas en las animaciones que acompañan los contenidos de esta unidad, no tendrás problema para realizar la tarea que te proponemos.**

**¡Vamos!, ¿a que estás esperando?**