

## UNIDAD 1 - Introducción a MySQL

El software MySQL® proporciona un servidor de base de datos SQL (Structured Query Language)

muy rápido, multi-threaded, multi usuario y robusto. El servidor MySQL está diseñado para entornos de producción críticos, con alta carga de trabajo así como para integrarse en software para ser distribuido. MySQL es una marca registrada de MySQL AB.

El software MySQL tiene una doble licencia. Los usuarios pueden elegir entre usar el software MySQL como un producto Open Source bajo los términos de la licencia GNU General Public License (<http://www.fsf.org/licenses/>) o pueden adquirir una licencia comercial estándar de MySQL AB.

Consulte <http://www.mysql.com/company/legal/licensing/> para más información acerca de las políticas de licencia.

### Panorámica de MySQL

MySQL AB de los fundadores de MySQL y principales desarrolladores. MySQL AB se estableció originalmente en Suecia por David Axmark, Allan Larsson, y Michael "Monty" Widenius.

Se dedicaron a desarrollar el software para la base de datos MySQL y promocionarlo a nuevos usuarios. MySQL AB posee el copyright del código fuente MySQL, el logo MySQL y la marca registrada, y su manual.

Los valores claves de MySQL muestran la dedicación a MySQL y Open Source.

Los valores claves dirigen cómo MySQL AB trabaja el software de base de datos MySQL y sus principales objetivos son:

- Ser la mejor y más usada base de datos en el mundo.
- Estar disponible y ser comprable por cualquiera.
- Fácil de usar.
- Mejorarlo continuamente mientras es rápido y seguro.
- Libre de errores.

El sitio web MySQL (<http://www.mysql.com/>) proporciona la última información sobre MySQL y MySQL AB

La parte "AB" del nombre de la compañía es el acrónimo del sueco "aktiebolag", o "stock company", o "sociedad anónima". Se traduce como "MySQL, Inc" o "MySQL, SA". De hecho, MySQL, Inc. y MySQL GmbH son ejemplos de empresas subsidiarias de MySQL AB. Están establecidas en los Estados Unidos y Alemania respectivamente.

### Panoramica del Sistema de Gestion de Base de Datos MySQL

MySQL, el sistema de gestión de bases de datos SQL Open Source más popular, lo desarrolla,

distribuye y soporta MySQL AB. MySQL AB es una compañía comercial, fundada por los desarrolladores de MySQL. Es una compañía Open Source de segunda generación que une los valores y metodología Open Source con un exitoso modelo de negocio.

- **MySQL es un sistema de gestión de bases de datos**

Una base de datos es una colección estructurada de datos. Puede ser cualquier cosa, desde una simple lista de compra a una galería de pintura o las más vastas cantidades de información en una red corporativa. Para añadir, acceder, y procesar los datos almacenados en una base de datos, necesita un sistema de gestión de base de datos como MySQL Server. Al ser las computadoras muy buenas en tratar grandes cantidades de datos, los sistemas de gestión de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones autónomas o como parte de otras aplicaciones.

- **MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales**

Una base de datos relacional almacena datos en tablas separadas en lugar de poner todos los datos en un gran almacén. Esto añade velocidad y flexibilidad. La parte SQL de "MySQL" se refiere a "Structured Query Language". SQL es el lenguaje estandarizado más común para acceder a bases de datos y está definido por el estándar ANSI/ISO SQL. El estándar SQL ha evolucionado desde 1986 y existen varias versiones.

- **MySQL software es Open Source.**

Open Source significa que es posible para cualquiera usar y modificar el software. Cualquiera puede bajar el software MySQL desde internet y usarlo sin pagar nada. Si lo desea, puede estudiar el código fuente y cambiarlo para adaptarlo a sus necesidades. El software MySQL usa la licencia GPL (GNU General Public License), <http://www.fsf.org/licenses/>, para definir lo que puede y no puede hacer con el software en diferentes situaciones. Si no se encuentra cómodo con la GPL o necesita añadir código MySQL en una aplicación comercial, se puede adquirir (comprar) una licencia comercial. Consulte la Introducción a las Licencias MySQL para más información (<http://www.mysql.com/company/legal/licensing/>).

- **El servidor de base de datos MySQL es muy rápido, fiable y fácil de usar.**

Si esto es lo que está buscando, debería probarlo. El servidor MySQL también tiene una serie de características prácticas desarrolladas en cooperación con los usuarios. Puede encontrar comparaciones de rendimiento de MySQL Server con otros sistemas de gestión de bases de datos.

MySQL Server se desarrolló originalmente para tratar grandes bases de datos mucho más rápido que soluciones existentes y ha sido usado con éxito en entornos de producción de alto rendimiento durante varios años. MySQL Server ofrece hoy en día una gran cantidad de funciones.

Su conectividad, velocidad, y seguridad hacen de MySQL Server altamente apropiado para acceder bases de datos en Internet

- **MySQL Server trabaja en entornos cliente/servidor o incrustados**

El software de bases de datos MySQL es un sistema cliente/servidor que consiste en un servidor SQL multi-threaded que trabaja con diferentes bakends, programas y bibliotecas cliente, herramientas administrativas y un amplio abanico de interfaces de programación para aplicaciones (APIs).

También existe MySQL Server como biblioteca incrustada multi-threaded que puede correr en su aplicación para obtener un producto más pequeño, rápido y fácil de administrar.

- **Una gran cantidad de software de contribuciones está disponible para MySQL**

Es muy posible que su aplicación o lenguaje favorito soporte el servidor de base de datos MySQL.

### **Historia de MySQL**

Inicialmente la intención de usar mSQL para conectar tablas utilizando propias rutinas rápidas de bajo nivel (ISAM). Sin embargo y tras algunas pruebas, se llegó a la conclusión de que mSQL no era lo suficientemente rápido o flexible para sus necesidades. Esto provocó la creación de una nueva interfaz SQL para la base de datos pero casi con la misma interfaz API que mSQL. Esta API fue diseñada para permitir código de terceras partes que fue escrito para poder usarse con mSQL para ser fácilmente portado para el uso con MySQL.

### **Principales características de MySQL**

La siguiente lista describe algunas de las características más importantes del software de base de datos MySQL:

- Interioridades y portabilidad
  - o Escrito en C y en C++
  - o Probado con un amplio rango de compiladores diferentes
  - o Funciona en diferentes plataformas.
  - o Usa GNU Automake, Autoconf, y Libtool para portabilidad.
  - o APIs disponibles para C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, y Tcl. Consulte
  - o Uso completo de multi-threaded mediante threads del kernel. Pueden usarse fácilmente multiple CPUs si están disponibles.
  - o Proporciona sistemas de almacenamiento transaccionales y no transaccionales.

- Usa tablas en disco B-tree (MyISAM) muy rápidas con compresión de índice.
- Relativamente sencillo de añadir otro sistema de almacenamiento. Esto es útil si desea añadir una interfaz SQL para una base de datos propia.
- Un sistema de reserva de memoria muy rápido basado en threads.
- Joins muy rápidos usando un multi-join de un paso optimizado.
- Tablas hash en memoria, que son usadas como tablas temporales.
- Las funciones SQL están implementadas usando una librería altamente optimizada y deben ser tan rápidas como sea posible. Normalmente no hay reserva de memoria tras toda la inicialización para consultas.
  - El código MySQL se prueba con Purify (un detector de memoria perdida comercial) así como con Valgrind, una herramienta GPL (<http://developer.kde.org/~sewardj/>).
  - El servidor está disponible como un programa separado para usar en un entorno de red cliente/servidor. También está disponible como biblioteca y puede ser incrustado (linkado) en aplicaciones autónomas. Dichas aplicaciones pueden usarse por sí mismas o en entornos donde no hay red disponible.
- Tipos de columnas
  - Diversos tipos de columnas: enteros con/sin signo de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes de longitud, FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIMESTAMP, YEAR, SET, ENUM, y tipos espaciales OpenGIS.
  - Registros de longitud fija y longitud variable.
- Sentencias y funciones
  - Soporte completo para operadores y funciones en las cláusulas de consultas SELECT y WHERE.
    - Por ejemplo:
    - mysql> SELECT CONCAT(first\_name, ' ', last\_name)
    - > FROM citizen
    - > WHERE income/dependents > 10000 AND age > 30;
  - Soporte completo para las cláusulas SQL GROUP BY y ORDER BY.
  - Soporte de funciones de agrupación (COUNT(), COUNT(DISTINCT ...), AVG(), STD(), SUM(), MAX(), MIN(), y GROUP\_CONCAT()).
  - Soporte para LEFT OUTER JOIN y RIGHT OUTER JOIN cumpliendo estándares de sintaxis SQL y ODBC.
  - Soporte para alias en tablas y columnas como lo requiere el estándar SQL.
  - DELETE, INSERT, REPLACE, y UPDATE devuelven el número de filas que han cambiado (han sido afectadas). Es posible devolver el número de filas que serían afectadas usando un flag al conectar con el servidor.
  - El comando específico de MySQL SHOW puede usarse para obtener información acerca de la base de datos, el motor de base de datos, tablas e índices. El comando EXPLAIN puede usarse para determinar cómo el optimizador resuelve una consulta.
  - Los nombres de funciones no colisionan con los nombres de tabla o columna. Por ejemplo, ABS es un nombre válido de columna. La única

- restricción es que para una llamada a una función, no se permiten espacios entre el nombre de función y el '(' a continuación.
- Puede mezclar tablas de distintas bases de datos en la misma consulta (como en MySQL 3.22).
  - Seguridad
    - Un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro, y que permite verificación basada en el host. Las contraseñas son seguras porque todo el tráfico de contraseñas está cifrado cuando se conecta con un servidor.
  - Escalabilidad y límites
    - Soporte a grandes bases de datos. Usamos MySQL Server con bases de datos que contienen 50 millones de registros. También conocemos a usuarios que usan MySQL Server con 60.000 tablas y cerca de 5.000.000.000.000 de registros.
    - Se permiten hasta 64 índices por tabla (32 antes de MySQL 4.1.2). Cada índice puede consistir desde 1 hasta 16 columnas o partes de columnas. El máximo ancho de límite son 1000 bytes (500 antes de MySQL 4.1.2). Un índice puede usar prefijos de una columna para los tipos de columna CHAR, VARCHAR, BLOB, o TEXT.
  - Conectividad
    - Los clientes pueden conectar con el servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma. En sistemas Windows de la familia NT (NT, 2000, XP, o 2003), los clientes pueden usar named pipes para la conexión. En sistemas Unix, los clientes pueden conectar usando ficheros socket Unix.
    - En MySQL 5.0, los servidores Windows soportan conexiones con memoria compartida si se inicializan con la opción --shared-memory. Los clientes pueden conectar a través de memoria compartida usando la opción --protocol=memory.
    - La interfaz para el conector ODBC (MyODBC) proporciona a MySQL soporte para programas clientes que usen conexiones ODBC (Open Database Connectivity). Por ejemplo, puede usar MS Access para conectar al servidor MySQL. Los clientes pueden ejecutarse en Windows o Unix. El código fuente de MyODBC está disponible. Todas las funciones para ODBC 2.5 están soportadas, así como muchas otras.
    - La interfaz para el conector J MySQL proporciona soporte para clientes Java que usen conexiones JDBC. Estos clientes pueden ejecutarse en Windows o Unix. El código fuente para el conector J está disponible.
  - Localización
    - El servidor puede proporcionar mensajes de error a los clientes en muchos idiomas.
    - Soporte completo para distintos conjuntos de caracteres, incluyendo latin1 (ISO-8859-1), german, big5, ujis, y más. Por ejemplo, los caracteres escandinavos 'â', 'ä' y 'ö' están permitidos en nombres de tablas y columnas. El soporte para Unicode está disponible

- Todos los datos se guardan en el conjunto de caracteres elegido. Todas las comparaciones para columnas normales de cadenas de caracteres son case-insensitive.
- La ordenación se realiza acorde al conjunto de caracteres elegido (usando colación Sueca por defecto). Es posible cambiarla cuando arranca el servidor MySQL. Para ver un ejemplo de ordenación muy avanzada, consulte el código Checo de ordenación. MySQL Server soporta diferentes conjuntos de caracteres que deben ser especificados en tiempo de compilación y de ejecución.
- Clientes y herramientas
  - MySQL server tiene soporte para comandos SQL para chequear, optimizar, y reparar tablas. Estos comandos están disponibles a través de la línea de comandos y el cliente mysqlcheck. MySQL también incluye myisamchk, una utilidad de línea de comandos muy rápida para efectuar estas operaciones en tablas MyISAM.
  - Todos los programas MySQL pueden invocarse con las opciones --help o -? para obtener asistencia en línea.

## Estabilidad de MySQL

Esta sección trata las preguntas "*¿Qué estabilidad tiene MySQL Server?*" y "*¿Puedo fiarme de MySQL Server para este proyecto?*" Intentaremos clarificar estas cuestiones y responder algunas preguntas importantes que preocupan a muchos usuarios potenciales. La información en esta sección se basa en datos recopilados de las listas de correo, que son muy activas para identificar problemas así como para reportar tipos de usos.

El código original se remonta a los principios de los años 80. En TcX, la predecesora de MySQL AB, el código MySQL ha funcionado en proyectos desde mediados de 1996 sin ningún problema. Cuando el software de base de datos MySQL fue distribuido entre un público más amplio, los nuevos usuarios rápidamente encontraron trozos de código no probados. Cada nueva versión desde entonces ha tenido pocos problemas de portabilidad incluso considerando que cada nueva versión ha tenido muchas nuevas funcionalidades.

Cada versión de MySQL Server ha sido usable. Los problemas han ocurrido únicamente cuando los usuarios han probado código de las "zonas grises". Naturalmente, los nuevos usuarios no conocen cuáles son estas zonas.

Todos los bugs reportados y conocidos se arreglan en la última versión, con las excepciones listadas en las secciones de bugs y que están relacionados con problemas de diseño.

El diseño de MySQL Server es multi capa, con módulos independientes. Algunos de los últimos módulos se listan a continuación con una indicación de lo bien testeados que están:

- Replicación (Estable)

Hay grandes grupos de servidores usando replicación en producción, con buenos resultados. Se trabaja para mejorar características de replicación en MySQL 5.x.

- InnoDB tablas (Estable)  
El motor de almacenamiento transaccional InnoDB es estable y usado en grandes sistemas de producción con alta carga de trabajo.
- BDB tablas (Estable)  
El código Berkeley DB es muy estable, pero todavía se está mejorando con la interfaz del motor de almacenamiento transaccional BDB en MySQL Server.
- Búsquedas Full-text (Estable)
- Búsquedas Full-text es ámpliamente usada.
- MyODBC 3.51 (Estable)
- MyODBC 3.51 usa ODBC SDK 3.51 y es usado en sistemas de producción ámpliamente. Algunas cuestiones surgidas parecen ser cuestión de las aplicaciones que lo usan e independientes del controlador ODBC o la base de datos subyacente.

### **Dimensiones máximas de las tablas MySQL**

En MySQL 5.0, usando el motor de almacenamiento MyISAM, el máximo tamaño de las tablas es de 65536 terabytes ( $256^7 - 1$  bytes). Por lo tanto, el tamaño efectivo máximo para las bases de datos en MySQL usualmente los determinan los límites de tamaño de ficheros del sistema operativo, y no por límites internos de MySQL.

El motor de almacenamiento InnoDB mantiene las tablas en un espacio que puede ser creado a partir de varios ficheros. Esto permite que una tabla supere el tamaño máximo individual de un fichero. Este espacio puede incluir particiones de disco, lo que permite tablas extremadamente grandes. El tamaño máximo del espacio de tablas es 64TB.

### **MySQL incrustado (embedded)**

La biblioteca del servidor incrustado libmysqld permite MySQL Server pueda trabajar con una gran cantidad de dominios de aplicaciones. Usando esta biblioteca, los desarrolladores pueden añadir MySQL Server en varias aplicaciones y dispositivos electrónicos, donde el usuario final no tiene conocimiento que hay una base de datos subyacente. MySQL Server incrustado es ideal para uso tras aplicaciones en Internet, quioscos públicos, combinación de hardware/software en llaveros, servidores de alto rendimiento de Internet, bases de datos autocontenidas distribuidas en CD-ROM, y así.

Muchos usuarios de libmysqld se benefician de la licencia dual de MySQL. Para los que no quieran estar ligados a la licencia GPL, el software está disponible con

licencia comercial. Consulte <http://www.mysql.com/company/legal/licensing/> para más información de la política de licencias de MySQL

AB. La biblioteca incrustada MySSQL usa la misma interfaz que la biblioteca cliente normal, por lo que es conveniente y fácil de usar.

### **Que hay de nuevo en MySQL 5.0**

Las siguientes características se implementan en MySQL 5.0.

- Tipo de datos BIT
- Cursores
- Diccionario de datos (Information Schema)
- Administrador de instancias: Puede usarse para iniciar y parar el MySQL Server, incluso desde una máquina remota.
- Matemáticas de precisión
- Procedimientos almacenados
- Modo estricto y tratamiento de errores estándar
- Disparadores
- Tipo de datos VARCHAR: Soporte nativo VARCHAR. La longitud máxima de VARCHAR es 65,532 bytes ahora, y no se cortan espacios en blanco consecutivos.
- Vistas

Para los que deseen consultar las últimas novedades de MySQL, deberán ingresar en el repositorio BitKeeper para MySQL disponible públicamente.



**Diferencia entre tablas InnoDB y MyISAM**

La mayoría de las personas que utilizan MySQL saben que MyISAM e InnoDB son los dos motores de almacenamiento más comunes en MySQL. También es sabido, que la mayoría no toma en cuenta el motor de almacenamiento al crear una tabla y acepta el que viene por default en la base de datos.

El motor de almacenamiento (storage-engine) es quien almacenará, manejará y recuperará información de una tabla en particular. Comparando MyISAM vs InnoDB, ninguno se destaca como la solución para la mayoría de los casos. Cada uno tiene sus pros y sus contras, por lo tanto al momento de decidir que motor de almacenamiento a utilizar dependerá mucho del escenario donde se aplique.

**- MyISAM**

MyISAM es el motor de almacenamiento por default y está basado en el probado ISAM, incorporando nuevas características pero conservando su fiabilidad.

MyISAM almacena la información en tres archivos por tabla, uno para el formato de tabla, otro para los datos y un tercer archivo para los índices.

Las tablas MyISAM soportan un número de filas máximo de aproximadamente  $\sim 4.295E+09$  y puede tener hasta 64 archivos índices por tabla.

Los campos Text y Blob pueden ser indexados completamente, lo que es de gran importancia para funciones de búsqueda.

**- InnoDB**

InnoDB es relativamente nuevo comparado con MyISAM. Una de las principales diferencias de InnoDB es el soporte de transacciones e integridad referencial.

InnoDB provee bloqueo a nivel fila, en contra del bloqueo a nivel tabla de MyISAM. Esto es, que mientras una consulta está actualizando o insertando una fila, otra consulta puede actualizar una fila diferente al mismo tiempo. Estas características incrementan la performance en concurrencia de múltiples usuarios.

Otra de las principales características es que permite definir Foreign Key Constraints, lo que permite a los desarrolladores asegurarse que los datos insertados con referencia a otra tabla permanecerán válidos (lo que se conoce como integridad referencial)

**Comparación**

MyISAM, en la mayoría de los casos será más rápido que InnoDB en selecciones, actualizaciones e inserciones bajo circunstancias normales.

InnoDB también es un motor de almacenamiento ágil, pero se destaca porque incorpora características como bloqueo a nivel filas, transacciones y diseño de tablas relacionales. Aunque la primera de las características nombradas solo se destaca en tablas que son “martilladas” constantes, como por ejemplo una tabla de logs, para el resto de los casos, un bloqueo a nivel tabla es suficiente en condiciones normales.

InnoDB se recupera de errores o reinicios no esperados del sistema a partir de sus logs, mientras que MyISAM requiere una exploración, reparación y reconstrucción de índices de los datos de las tablas que aun no habían sido volcadas a disco.

**Matriz de decisión**

¿Tu tabla va a recibir INSERTs, UPDATEs y DELETEs mucho más tiempo de lo que será consultada? InnoDB

¿Necesitaras hacer búsquedas full-text? MyISAM

¿Prefieres o requieres diseño relacional de bases de datos? InnoDB

¿Es un problema el espacio en disco o memoria RAM? MyISAM

¿Dudas? MyISAM

**Ventajas de InnoDB:**

- Soporte de transacciones
- Bloqueo de registros
- Nos permite tener las características ACID (Atomicity, Consistency, Isolation and Durability: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad en español), garantizando la integridad de nuestras tablas.
- Es probable que si nuestra aplicación hace un uso elevado de INSERT y UPDATE notemos un aumento de rendimiento con respecto a MyISAM.

**Ventajas de MyISAM:**

- Mayor velocidad en general a la hora de recuperar datos.
- Recomendable para aplicaciones en las que dominan las sentencias SELECT ante los INSERT / UPDATE.
- Ausencia de características de atomicidad ya que no tiene que hacer comprobaciones de la integridad referencial, ni bloquear las tablas para realizar las operaciones, esto nos lleva como los anteriores puntos a una mayor velocidad.