

# Introducción al Backend y Arquitectura Cliente-Servidor

Curso: Desarrollo Backend con Django



# Práctica del modelo relacional con MySQL y Workbench

# Agenda del taller



## 1 Instalación

Instalar MySQL en Windows



## 2 Conceptos clave

Recordatorio sobre llaves primarias y foráneas



## 3 Práctica con SQL

Crear bases de datos y tablas con sentencias SQL



## 4 MySQL Workbench

Enfoque visual para crear y relacionar tablas

# Instalación de MySQL

Empecemos con lo básico



# Descarga de MySQL Community Server

Para comenzar, necesitamos descargar MySQL Community Server, que es la versión gratuita:

1. Visita [dev.mysql.com/downloads/mysql](https://dev.mysql.com/downloads/mysql)
2. Selecciona tu sistema operativo (Windows o macOS)
3. Descarga la versión LTS
4. Selecciona "No thanks, just start my download"

The screenshot shows the MySQL download page for the 'General Availability (GA) Releases' tab. It displays options to select the version (8.4.6 LTS) and operating system (Microsoft Windows). Below this, three download links are listed for Windows (x86, 64-bit):

Format	Version	Size	Action
Windows (x86, 64-bit), MSI Installer	9.4.0	170.4M	<a href="#">Download</a>
Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive	9.4.0	291.1M	<a href="#">Download</a>
Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive Debug Binaries & Test Suite	9.4.0	859.4M	<a href="#">Download</a>

A note at the bottom encourages users to verify package integrity using MD5 checksums and GnuPG signatures.

# Descarga de MySQL Community Server

Para comenzar, necesitamos descargar MySQL Community Server, que es la versión gratuita:

1. Visita [dev.mysql.com/downloads/mysql](https://dev.mysql.com/downloads/mysql)
2. Selecciona tu sistema operativo (Windows o macOS)
3. Descarga la versión LTS
4. Selecciona "No thanks, just start my download"

The screenshot shows the MySQL Community Downloads landing page. At the top, there's a header with the MySQL logo and the text "MySQL Community Downloads". Below the header, there are two buttons: "Login Now" and "Sign Up". The "Login Now" button is blue and says "using my Oracle Web account". The "Sign Up" button is green and says "for an Oracle Web account". Below these buttons, there's a message about Oracle SSO authentication. At the bottom of the page, there's a red-bordered button with the text "No thanks, just start my download."

**MySQL Community Downloads**

Login Now or Sign Up for a free account.

An Oracle Web Account provides you with the following advantages:

- Fast access to MySQL software downloads
- Download technical White Papers and Presentations
- Post messages in the MySQL Discussion Forums
- Report and track bugs in the MySQL bug system

**Login »**  
using my Oracle Web account

**Sign Up »**  
for an Oracle Web account

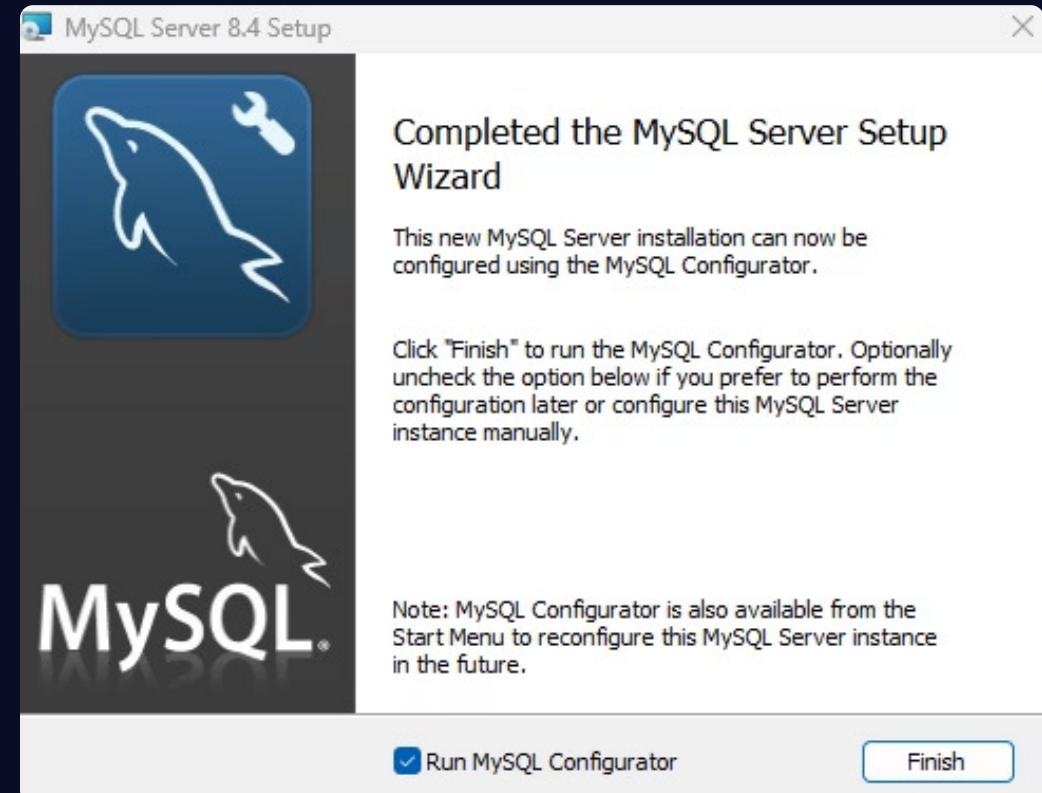
MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can signup for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.

No thanks, just start my download.

# Instalación en Windows

Windows ofrece MySQL Installer, una herramienta que facilita el proceso:

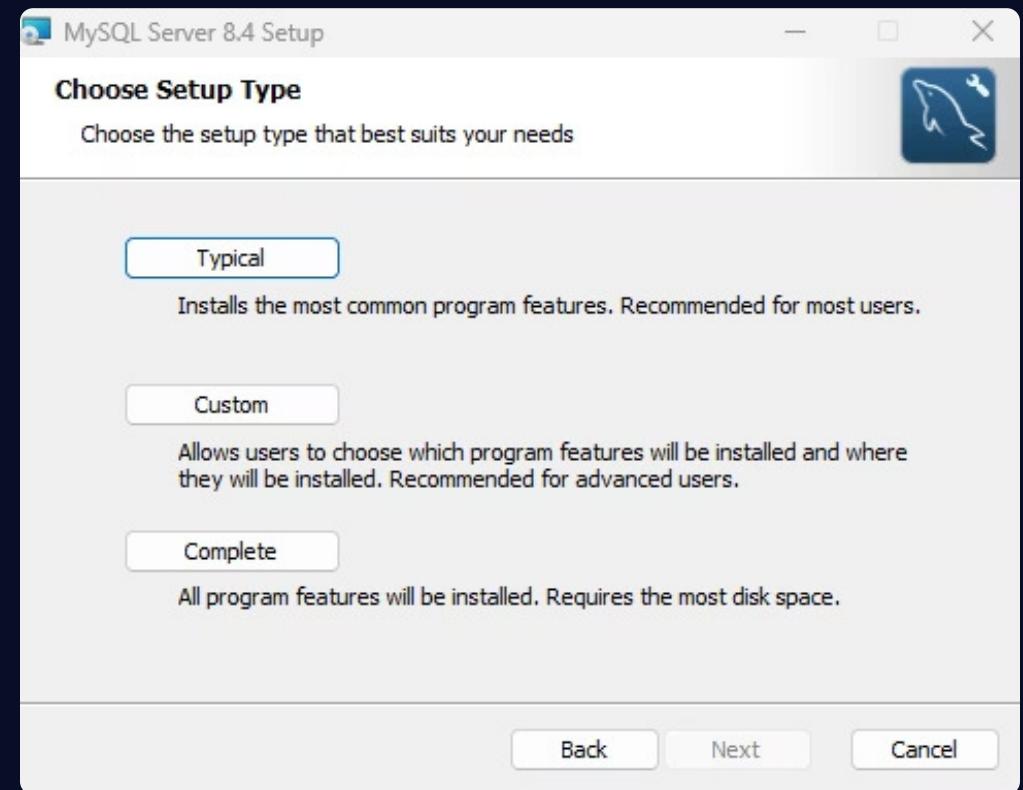
1. Ejecuta el archivo **mysql-installer-web-community.msi**
2. Primero se instalará el MySQL Server, solo sigue las instrucciones del asistente
3. Selecciona la opción "Typical" para una configuración recomendada de MySQL
4. Finaliza con la opción de "Run MySQL Configurator" activa



# Instalación en Windows

Windows ofrece MySQL Installer, una herramienta que facilita el proceso:

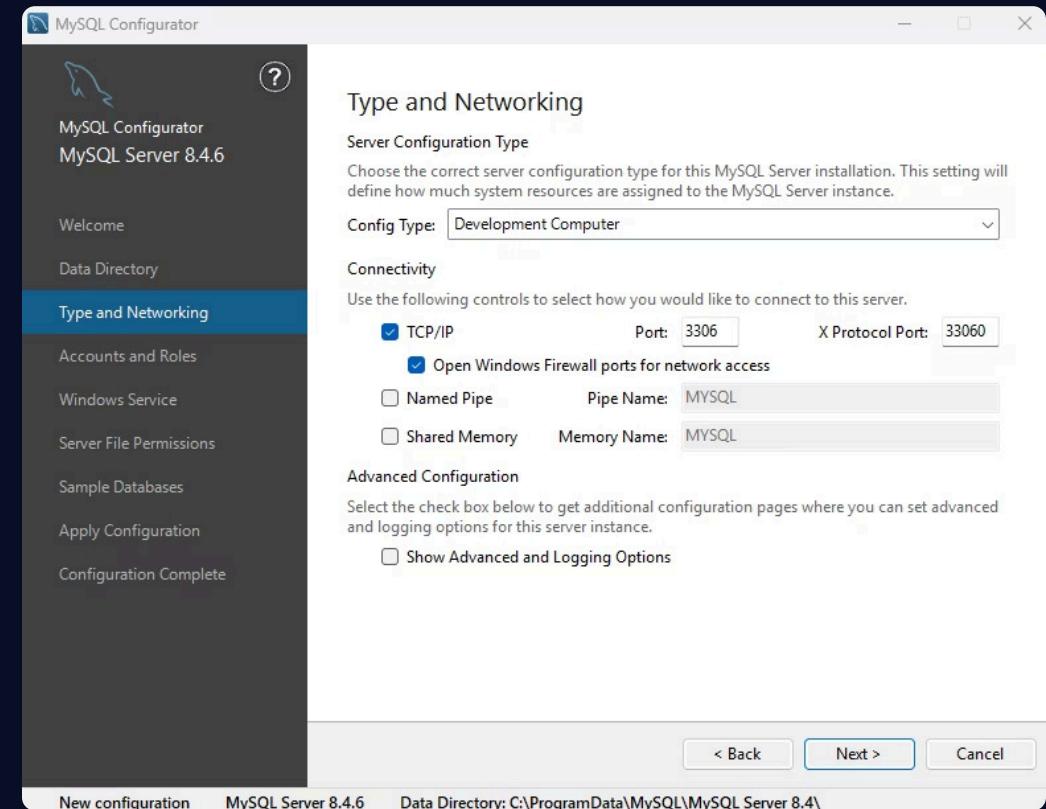
1. Ejecuta el archivo **mysql-installer-web-community.msi**
2. Primero se instalará el MySQL Server, solo sigue las instrucciones del asistente
3. Selecciona la opción "Typical" para una configuración recomendada de MySQL
4. Finaliza con la opción de "Run MySQL Configurator" activa



# Instalación en Windows

Ahora realizaremos la configuración complementaria del MySQL

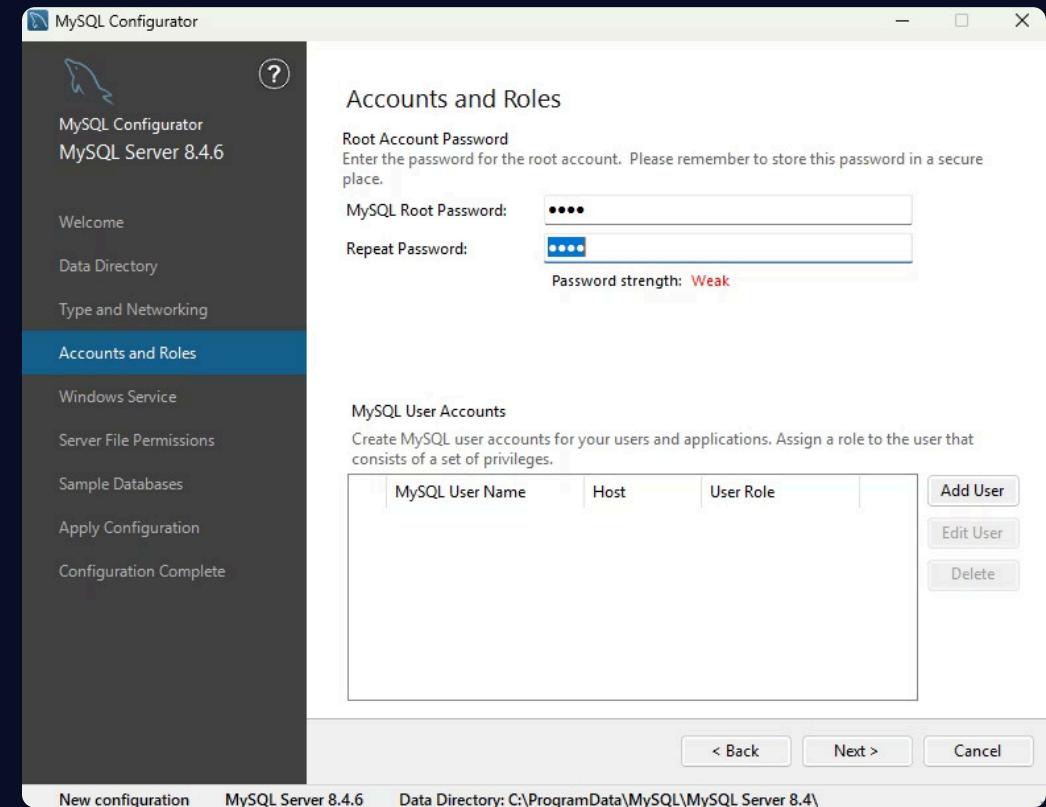
1. Sigue las instrucciones del asistente
2. Mantén el puerto predeterminado 3306, si ya tienes ocupado este puerto puedes modificarlo
3. Configura la contraseña para el usuario root
4. Ejecuta la configuración que realizaste
5. Finaliza el asistente de configuración



# Instalación en Windows

Ahora realizaremos la configuración complementaria del MySQL

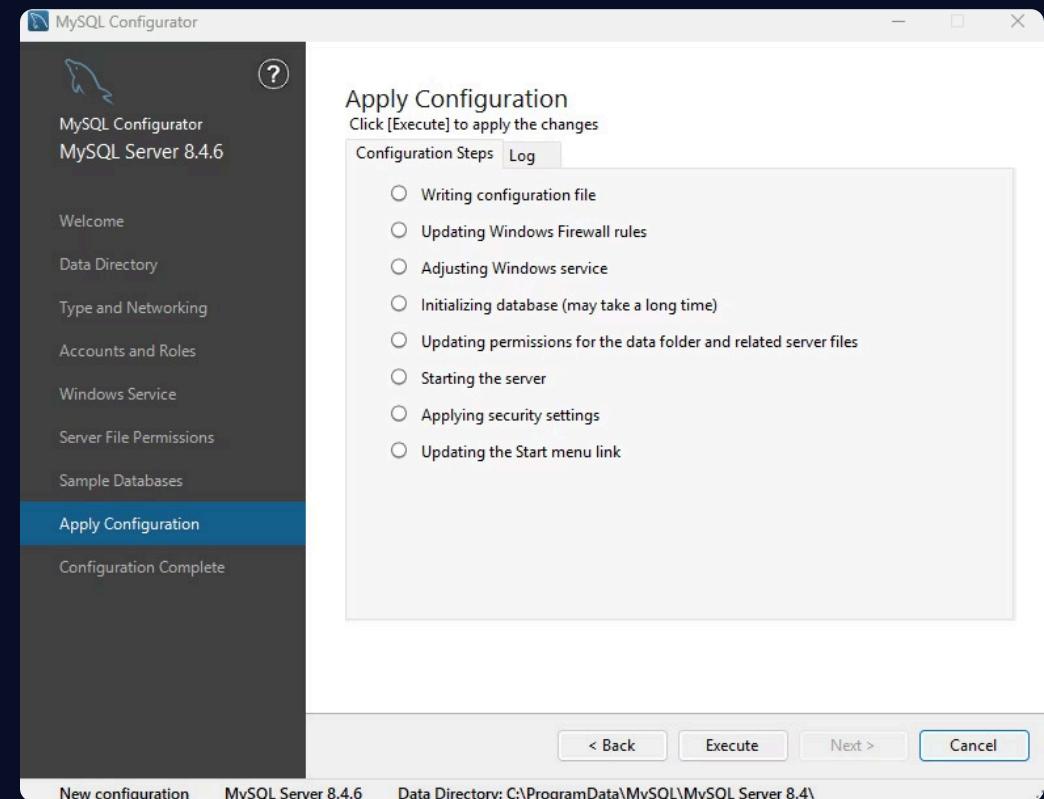
1. Sigue las instrucciones del asistente
2. Mantén el puerto predeterminado 3306, si ya tienes ocupado este puerto puedes modificarlo
3. Configura la contraseña para el usuario root
4. Ejecuta la configuración que realizaste
5. Finaliza el asistente de configuración



# Instalación en Windows

Ahora realizaremos la configuración complementaria del MySQL

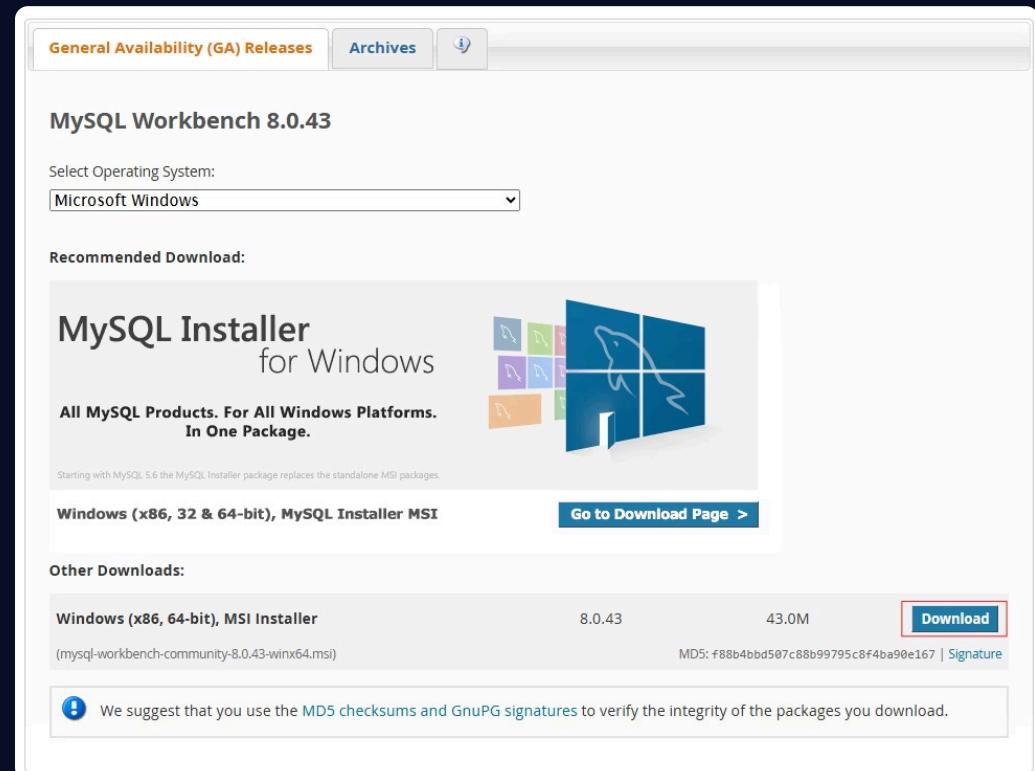
1. Sigue las instrucciones del asistente
2. Mantén el puerto predeterminado 3306, si ya tienes ocupado este puerto puedes modificarlo
3. Configura la contraseña para el usuario root
4. Ejecuta la configuración que realizaste
5. Finaliza el asistente de configuración



# Instalación en Windows

Por último instalaremos Workbench

1. Visita [dev.mysql.com/downloads/workbench/](http://dev.mysql.com/downloads/workbench/)
2. Selecciona "No thanks, just start my download"
3. Sigue las instrucciones del asistente
4. Ejecuta la configuración que realizaste
5. Finaliza el asistente de configuración



# Configuración básica de MySQL

## Usuario administrador

Por defecto, MySQL crea un usuario **root** con permisos completos. Este será tu usuario principal para administrar el servidor.

## Contraseña segura

Establece una contraseña fuerte y guárdala en un lugar seguro. La necesitarás para todas las conexiones administrativas.

## Puerto 3306

MySQL utiliza el puerto 3306 por defecto. Si tienes otro servicio usando este puerto, puedes cambiarlo durante la instalación.

Es recomendable crear usuarios adicionales con permisos limitados para proyectos específicos en lugar de usar siempre el usuario root.

# Verificación de la instalación

Desde la terminal:

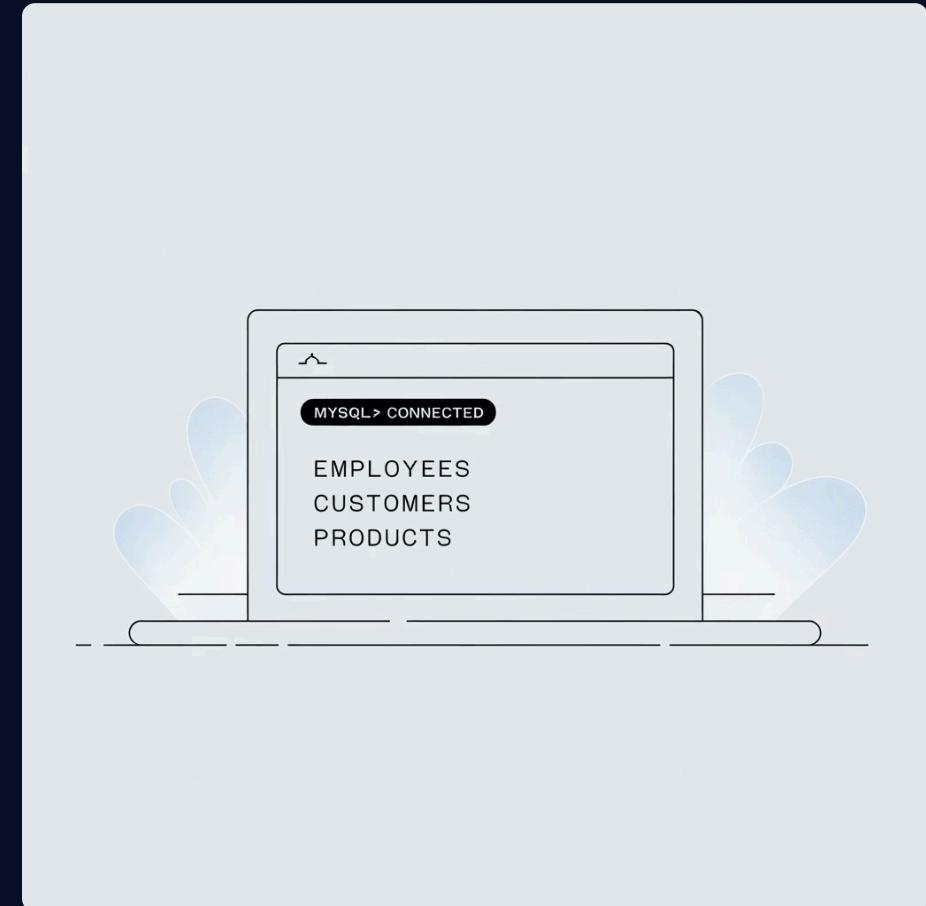
```
mysql -u root -p
```

Si la instalación fue exitosa, después de ingresar tu contraseña, verás el prompt de MySQL:

```
mysql>
```

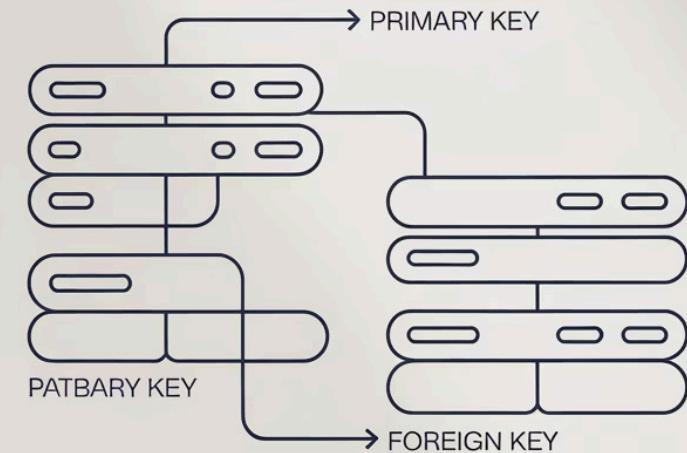
Puedes probar un comando básico:

```
SHOW DATABASES;
```



# Conceptos clave de bases de datos

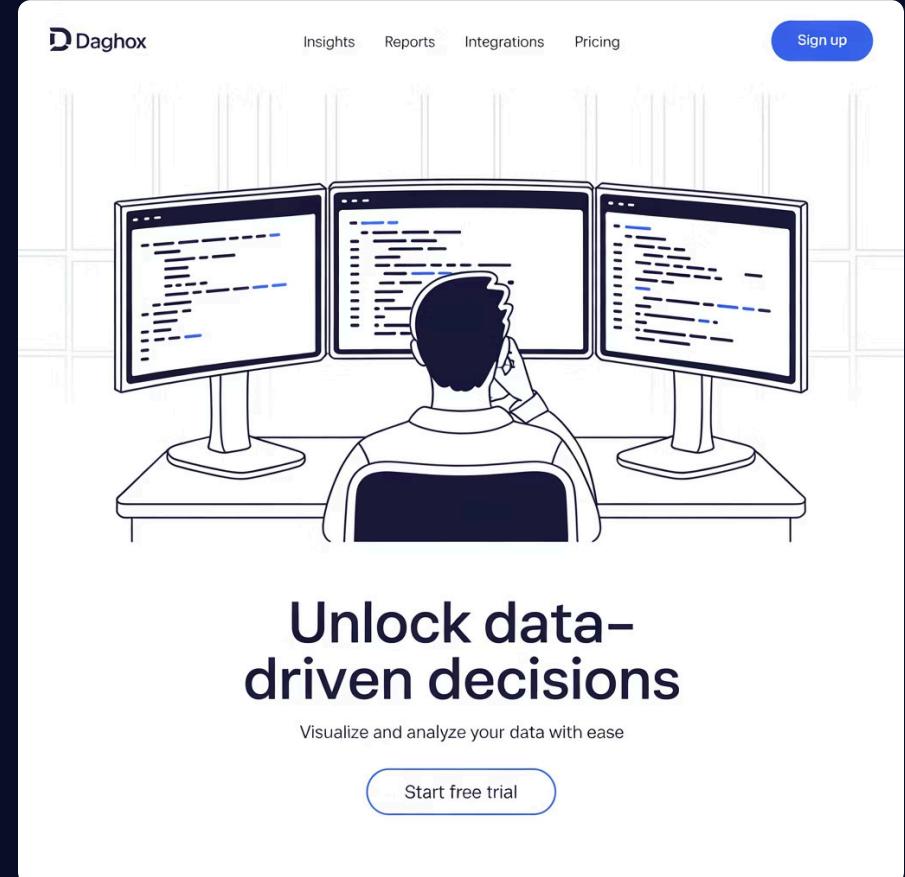
Refrescando lo básico



# Importancia de SQL en el mundo actual

SQL (Structured Query Language) es el lenguaje estándar para interactuar con bases de datos relacionales, permitiéndonos:

- Almacenar información de forma estructurada
- Consultar grandes volúmenes de datos eficientemente
- Mantener la integridad y seguridad de la información
- Automatizar procesos de negocio



The image shows a screenshot of the Daghox data analysis platform. At the top, there is a navigation bar with the Daghox logo, followed by tabs for Insights, Reports, Integrations, and Pricing, and a blue 'Sign up' button. Below the navigation bar is a stylized illustration of a person sitting at a desk, viewed from behind, looking at three computer monitors. Each monitor displays a grid of data. The overall theme is data visualization and analysis.

**Unlock data-driven decisions**

Visualize and analyze your data with ease

[Start free trial](#)

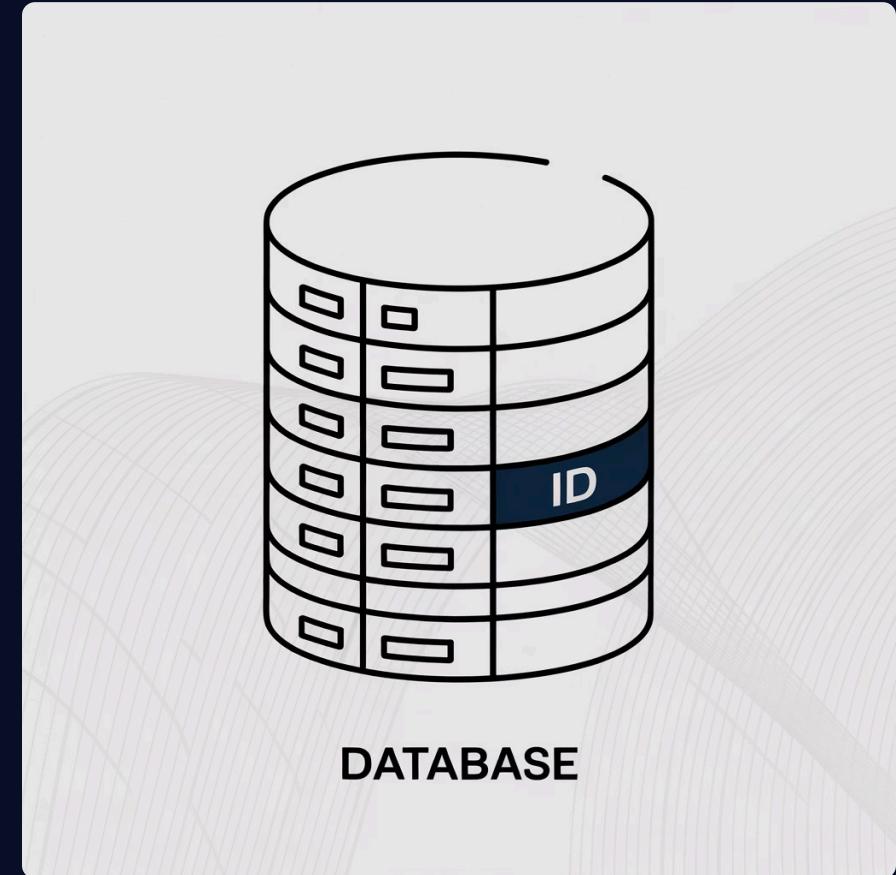
# Llave Primaria (PK)

## ¿Qué es?

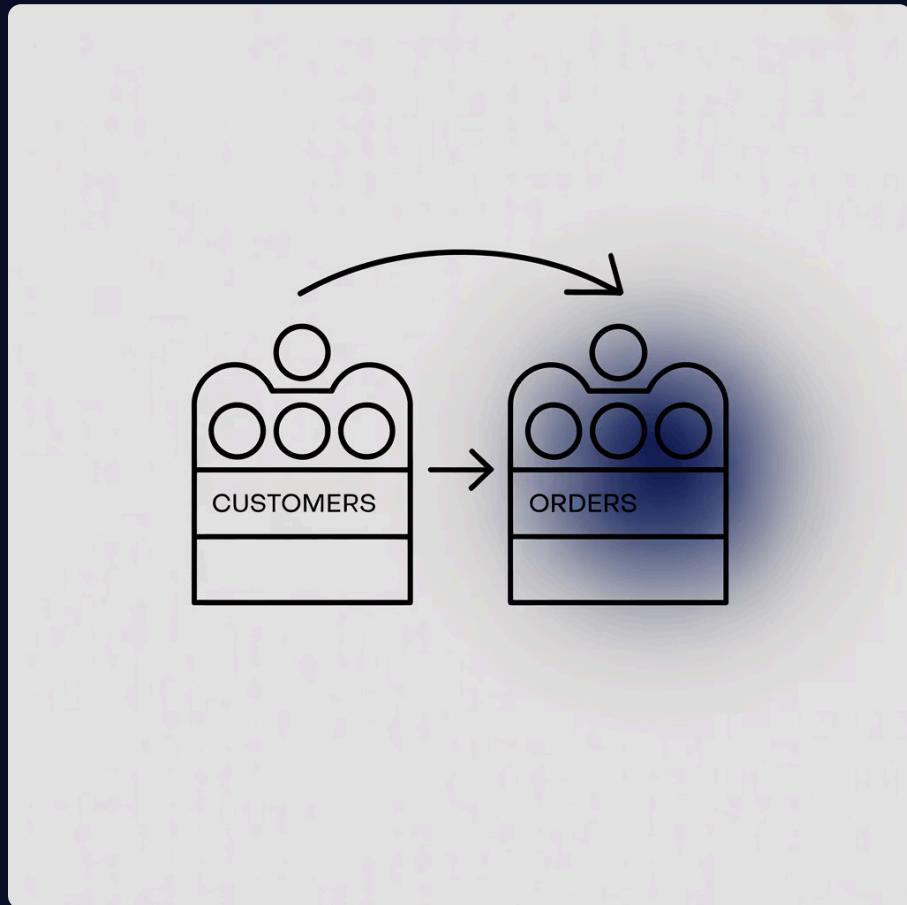
La llave primaria (Primary Key) es un campo o conjunto de campos que **identifica de forma única** cada registro en una tabla.

## Características:

- Debe ser única para cada registro
- No puede contener valores NULL
- Generalmente se usa un campo id con autoincremento
- Una tabla solo puede tener **una** llave primaria



# Llave Foránea (FK)



## ¿Qué es?

La llave foránea (Foreign Key) es un campo que **establece una relación** entre dos tablas al referenciar la llave primaria de otra tabla.

## Características:

- Crea relaciones entre tablas
- Mantiene la integridad referencial
- Una tabla puede tener **múltiples** llaves foráneas
- Previene operaciones que romperían las relaciones



# Creación de tablas con SQL

El enfoque tradicional con comandos

# Primeros pasos con SQL



Crear base de datos

```
CREATE DATABASE biblioteca;
```



Seleccionar la base

```
USE biblioteca;
```



Crear tablas

```
CREATE TABLE usuarios (...);
```

Estos comandos te permiten crear y seleccionar una base de datos, y luego definir las tablas que necesitas para tu aplicación.

# Creación de tabla con llave primaria

```
CREATE TABLE usuarios (
    id INT AUTO_INCREMENT,
    nombre VARCHAR(100) NOT NULL,
    correo VARCHAR(100) UNIQUE,
    telefono VARCHAR(20),
    PRIMARY KEY (id)
);
```

Elementos importantes:

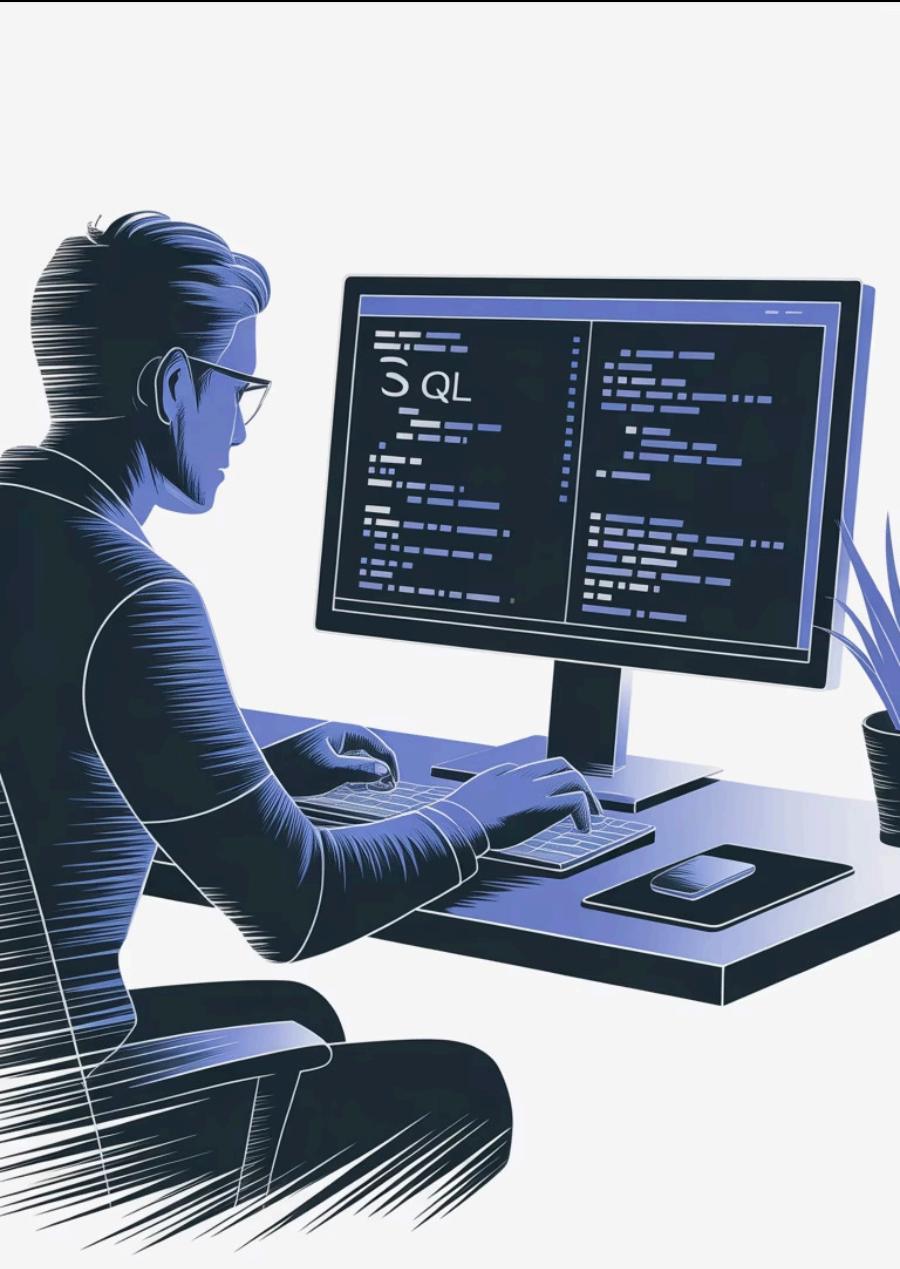
- **AUTO\_INCREMENT**: incrementa automáticamente el valor del ID
- **NOT NULL**: el campo no puede estar vacío
- **UNIQUE**: el valor debe ser único en toda la tabla
- **PRIMARY KEY**: define la columna como llave primaria

# Creación de tabla con llave foránea

```
CREATE TABLE prestamos (
    id_prestamo INT AUTO_INCREMENT,
    id_usuario INT,
    id_libro INT,
    fecha_prestamo DATE NOT NULL,
    fecha_devolucion DATE,
    PRIMARY KEY (id_prestamo),
    FOREIGN KEY (id_usuario) REFERENCES usuarios(id),
);
```

Observa cómo:

- Cada **FOREIGN KEY** conecta un campo de esta tabla con la llave primaria de otra tabla
- La cláusula **REFERENCES** especifica la tabla y columna de referencia



# Ventajas del enfoque SQL

## Control total

Tienes control preciso sobre cada aspecto de la definición de tablas y relaciones.

## Automatización

Puedes incluir estos comandos en scripts para automatizar la creación de bases de datos.

## Portabilidad

Los scripts SQL funcionan en cualquier sistema que soporte MySQL.

## Versionamiento

Puedes guardar tus sentencias SQL en sistemas de control de versiones como Git.

# Desafíos del enfoque SQL

## Curva de aprendizaje

Requiere aprender la sintaxis específica de SQL, que puede ser intimidante para principiantes.

## Propenso a errores

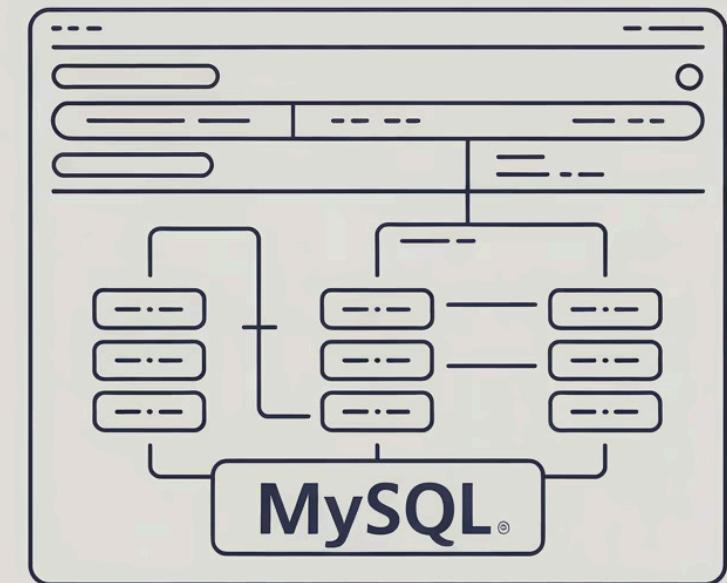
Un simple error de sintaxis puede causar que todo el script falle. La falta de una coma o un paréntesis puede ser difícil de detectar.

## Visualización limitada

Es difícil visualizar la estructura y relaciones entre tablas cuando trabajas solo con código.

# MySQL Workbench

El enfoque visual y más amigable



# ¿Qué es MySQL Workbench?

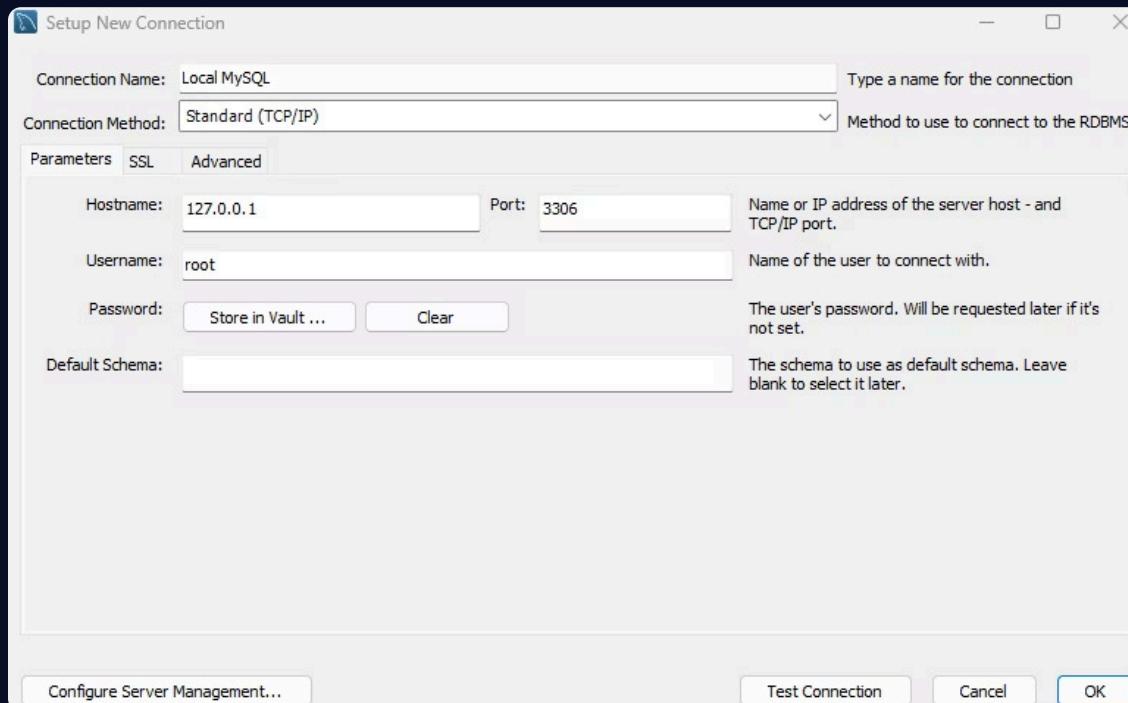
MySQL Workbench es una herramienta visual unificada para:

- Diseño y modelado de bases de datos
- Desarrollo de SQL
- Administración de servidores MySQL
- Migración de datos
- Monitoreo de rendimiento

Viene incluido con MySQL Installer en Windows y se puede instalar separadamente en macOS.



# Conexión a tu servidor local



## Pasos para conectarte:

1. Abre MySQL Workbench
2. En la página de inicio, haz clic en el "+" junto a "MySQL Connections"
3. Configura una nueva conexión:
  - o Nombre: Local MySQL
  - o Hostname: 127.0.0.1 o localhost
  - o Puerto: 3306
  - o Usuario: root
4. Haz clic en "Test Connection" para verificar
5. Guarda la conexión

## Column definition



# Creación de tablas visualmente



### Agregar tabla

Haz clic en el ícono de tabla en la barra lateral y luego en el lienzo



### Definir columnas

Agrega nombre, tipo de datos y propiedades para cada columna

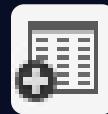


### Establecer PK

Marca la casilla PK para definir la llave primaria

# Creando la primera tabla: Usuarios

1. Haz clic en el icono de crear nueva tabla o clic derecho en "Tables" → "Create Table..."



- ## 2. Define las columnas:

- id: INT, PK, NN, AI
  - nombre: VARCHAR(100), NN
  - correo: VARCHAR(100), UQ
  - telefono: VARCHAR(20)

3. Aplica los cambios haciendo clic en "Apply"

# Tipos de Datos y Propiedades de Columna

Al definir una columna en MySQL Workbench, es fundamental especificar tanto el **tipo de datos** que almacenará (por ejemplo, números enteros, texto o fechas) como sus **propiedades**. Estas propiedades controlan el comportamiento de la columna, como si puede ser nula, única o auto-incremental, garantizando la integridad y el formato correcto de la información en tu base de datos.



# Tipos de Datos Principales en MySQL

## INT

Para números enteros (ej: 1, 100, -50)

## VARCHAR(n)

Para texto variable hasta n caracteres (ej: nombres, correos)

## DATE

Para fechas en formato YYYY-MM-DD

## TEXT

Para textos largos

## DECIMAL(p,s)

Para números decimales precisos

# Propiedades Clave de las Columnas



## PK (Primary Key)

Identifica únicamente cada registro



## NN (Not Null)

La columna no puede estar vacía



## UQ (Unique)

Todos los valores deben ser únicos



## AI (Auto Increment)

Incrementa automáticamente el valor



## Default

Valor por defecto si no se especifica

# Creando la segunda tabla: Libros

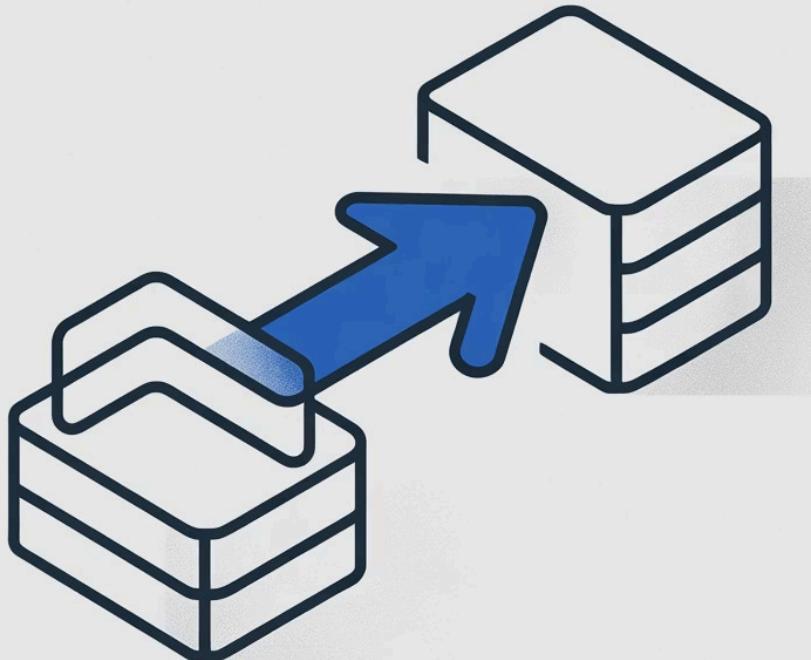
The screenshot shows the MySQL Workbench interface for creating a new table. The 'Table Name' is set to 'libros', 'Schema' to 'biblioteca', and 'Engine' to 'InnoDB'. The 'Charset/Collation' dropdown is set to 'Default Charset' and 'Default Collation'. The 'Comments' field is empty. The main area displays the table structure with four columns: 'id', 'titulo', 'autor', and 'anio\_publicacion'. The 'id' column is defined as INT, PK, NN, AI, and has a checkmark in the 'G' column. The 'titulo' column is defined as VARCHAR(200), NN, and has a checkmark in the 'B' column. The 'autor' column is defined as VARCHAR(100), NN, and has a checkmark in the 'B' column. The 'anio\_publicacion' column is defined as INT, NN, and has a checkmark in the 'B' column.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
titulo	VARCHAR(200)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
autor	VARCHAR(100)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
anio_publicacion	INT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

1. Crea una nueva tabla y nómbralala "libros"
2. Define las columnas:
  - id: INT, PK, NN, AI
  - titulo: VARCHAR(200), NN
  - autor: VARCHAR(100), NN
  - anio\_publicacion: INT
3. Aplica los cambios haciendo clic en "Apply"

# Creando la tercera tabla: Préstamos

1. Crea una nueva tabla y nómbrala "prestamos"
  2. Define las columnas:
    - id: INT, PK, NN, AI
    - id\_usuario: INT, NN
    - id\_libro: INT, NN
    - fecha\_prestamo: DATE, NN
    - fecha\_devolucion: DATE
  3. Aplica los cambios



# Estableciendo relaciones visualmente

## Abrir Editor de Tabla

Haz doble clic en la tabla deseada en el navegador de objetos para abrir su editor.

## Acceder a Foreign Keys

Navega a la pestaña "Foreign Keys" en el panel inferior del editor de tabla.

## Añadir Nueva FK

Haz clic en el botón '+' para agregar una nueva definición de clave foránea.

## Configurar Referencia

Especifica la columna de la tabla actual, la tabla y columna referenciada (padre), y las reglas de acción (ON DELETE, ON UPDATE).

# Relación entre Libros y Préstamos

1. Asegúrate de tener abierta la tabla "prestamos" en el editor.
2. Navega a la pestaña "Foreign Keys" dentro del editor de la tabla.
3. Configura los siguientes campos:
  - **Foreign Key Name:** fk\_prestamos\_libros
  - **Column:** id\_libro
  - **Referenced Table:** libros
  - **Referenced Column:** id
  - **On Update:** Basado en la regla de integridad referencial
  - **On Delete:** Basado en la regla de integridad referencial
4. Haz clic en "Aplicar" para guardar y aplicar los cambios a la base de datos.

The screenshot shows the MySQL Workbench interface for creating a foreign key named 'fk\_prestamos\_libros'. The table 'Prestamos' is selected, and the 'Foreign Keys' tab is active. The configuration details are as follows:

- Table Name:** Prestamos
- Schema:** biblioteca
- Charset/Collation:** utf8mb4
- Engine:** InnoDB
- Comments:** (empty)
- Foreign Key Options:**
  - On Update:** CASCADE
  - On Delete:** RESTRICT
  - Skip in SQL generation
- Foreign Key Name:** fk\_prestamos\_libros
- Referenced Table:** `biblioteca`.`libros`
- Column:** id
- Referenced Column:** id
- Options:** (checkboxes for id, id\_usuario, id\_libro, fecha\_prestamo, fecha\_devolucion)

# Reglas de integridad referencial

## CASCADE

Si se actualiza o elimina un registro en la tabla padre, los cambios se propagan a la tabla hija.

## RESTRICT

Impide la actualización o eliminación de registros en la tabla padre si existen registros relacionados en la tabla hija.

## SET NULL

Si se actualiza o elimina un registro en la tabla padre, los campos de referencia en la tabla hija se establecen como NULL.

Estas reglas garantizan que no queden "referencias huérfanas" en la base de datos y mantienen la integridad de los datos.

# Relación entre Usuarios y Préstamos

1. Asegúrate de tener abierta la tabla "prestamos" en el editor
2. Navega a la pestaña "Foreign Keys" dentro del editor de la tabla
3. Configura los siguientes campos:
  - **Foreign Key Name:** fk\_prestamos\_usuarios
  - **Column:** id\_usuario
  - **Referenced Table:** usuarios
  - **Referenced Column:** id
  - **On Update:** CASCADE
  - **On Delete:** RESTRICT
4. Haz clic en "Apply" para guardar y aplicar los cambios a la base de datos

The screenshot shows the MySQL Workbench interface for editing the 'prestamos' table. The top section displays table metadata: Table Name: 'prestamos', Schema: 'biblioteca', Charset/Collation: 'utf8mb4', and Engine: 'InnoDB'. Below this, the 'Comments:' field is empty.

The main area shows the 'Foreign Key Options' configuration for two foreign keys:

Foreign Key Name	Referenced Table
fk_prestamos_libros	'biblioteca`.`libros'
fk_prestamos_usuarios	'biblioteca`.`usuarios'

For the selected foreign key 'fk\_prestamos\_usuarios', the configuration details are as follows:

Column	Referenced Column
<input type="checkbox"/> id	
<input checked="" type="checkbox"/> id_usuario	id
<input type="checkbox"/> id_libro	
<input type="checkbox"/> fecha_prestamo	
<input type="checkbox"/> fecha_devolucion	

On the right, the 'Foreign Key Options' panel shows:

- On Update: CASCADE
- On Delete: RESTRICT
- Skip in SQL generation

# Ingeniería inversa



## Base de datos existente

Conecta a una base de datos ya creada



## Reverse Engineer

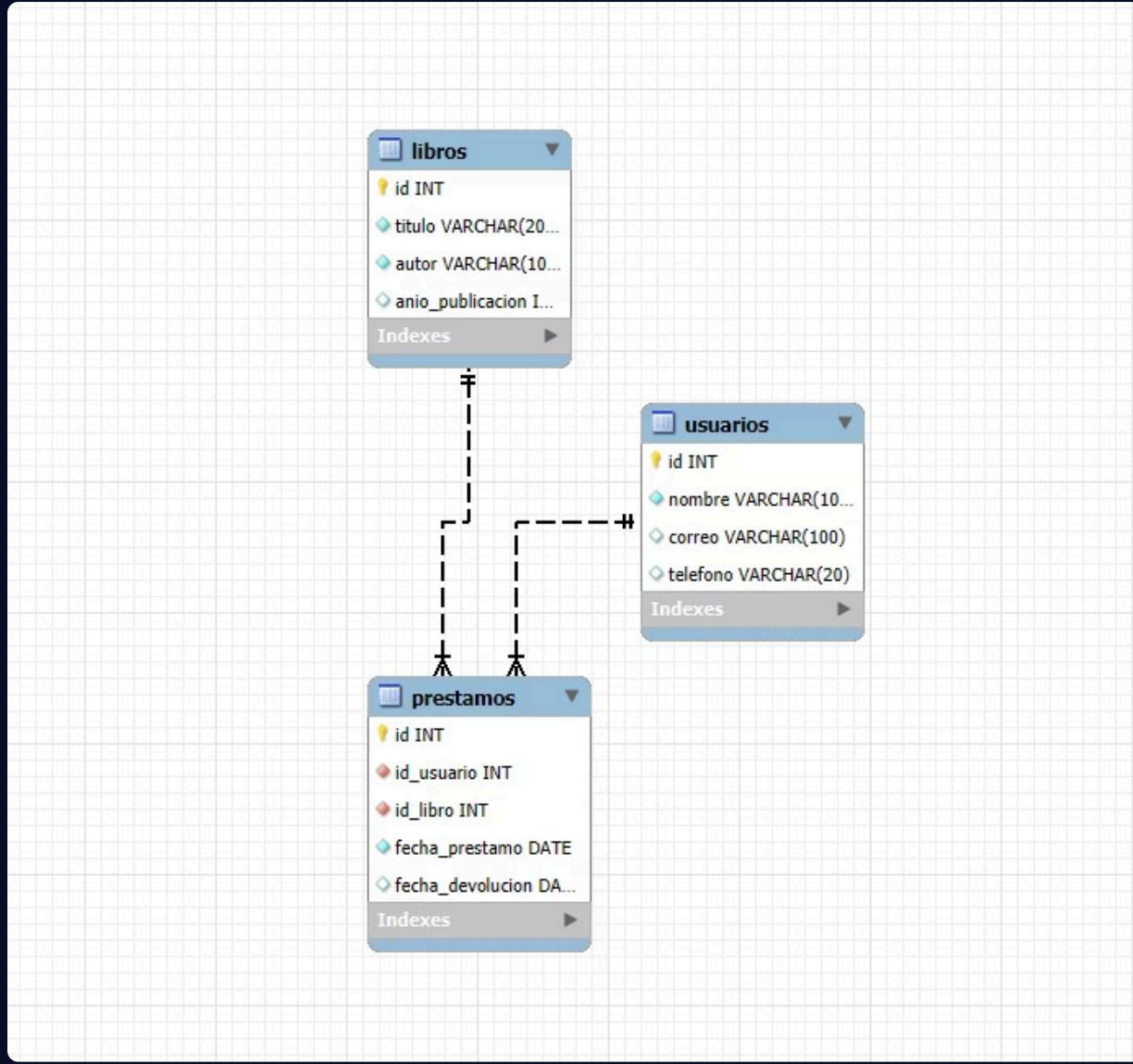
Database → Reverse Engineer...



## Diagrama EER

Workbench crea un modelo visual a partir de tus tablas

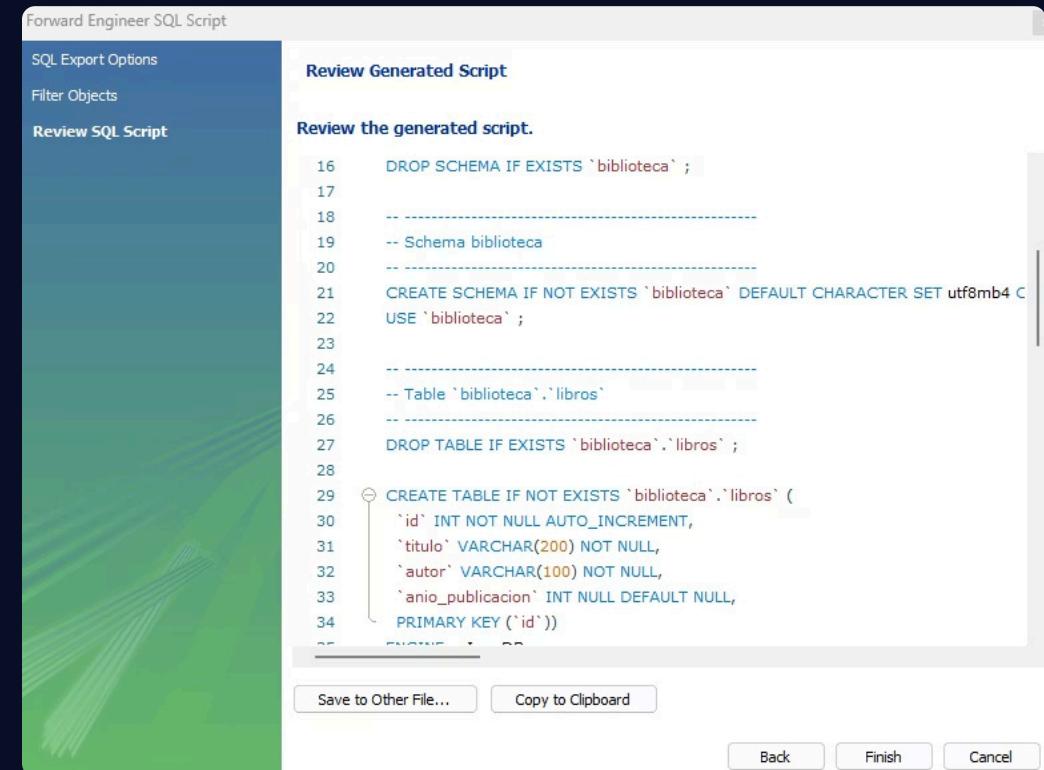
Esta función es especialmente útil cuando necesitas entender o documentar una base de datos existente, o cuando quieres modificar visualmente una base que fue creada con SQL.



# Generación de SQL desde el modelo

## Pasos para generar el código SQL:

1. File → Export → Forward Engineer SQL CREATE Script...
2. Selecciona las opciones deseadas:
  - Generate DROP Statements
  - Generate DROP Schema
  - Generate INSERT Statements (opcional)
3. Especifica la ruta y nombre del archivo
4. Haz clic en "Next" hasta completar el proceso



The screenshot shows the 'Forward Engineer SQL Script' dialog box. On the left, there's a sidebar with options: 'SQL Export Options', 'Filter Objects', and 'Review SQL Script'. The main area is titled 'Review Generated Script' and contains the generated SQL code. The code includes dropping a schema if it exists, creating a new schema named 'biblioteca' with a character set of utf8mb4, and creating a table 'libros' with columns 'id' (INT NOT NULL AUTO\_INCREMENT), 'titulo' (VARCHAR(200) NOT NULL), 'autor' (VARCHAR(100) NOT NULL), and 'anio\_publicacion' (INT NULL DEFAULT NULL). The primary key is defined as 'PRIMARY KEY (`id`)'.

```
16  DROP SCHEMA IF EXISTS `biblioteca` ;
17
18  -----
19  -- Schema biblioteca
20
21  CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS `biblioteca` DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4 C
22  USE `biblioteca` ;
23
24  -----
25  -- Table `biblioteca`.`libros`
26  -----
27  DROP TABLE IF EXISTS `biblioteca`.`libros` ;
28
29  CREATE TABLE IF NOT EXISTS `biblioteca`.`libros` (
30      `id` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
31      `titulo` VARCHAR(200) NOT NULL,
32      `autor` VARCHAR(100) NOT NULL,
33      `anio_publicacion` INT NULL DEFAULT NULL,
34      PRIMARY KEY (`id`)
35  )
36
37  ENGINE InnoDB
38  ROW_FORMAT DYNAMIC
```

At the bottom of the dialog, there are buttons for 'Save to Other File...', 'Copy to Clipboard', 'Back', 'Finish', and 'Cancel'.

# Comparación: SQL vs. Workbench

Aspecto	SQL directo	MySQL Workbench
Curva de aprendizaje	Más pronunciada, requiere conocer la sintaxis	Más suave, interfaz intuitiva
Control	Control total y preciso	Algunas limitaciones en opciones avanzadas
Visualización	Nula, solo código	Excelente, diagramas claros
Automatización	Fácil de incluir en scripts	Requiere exportar a SQL primero
Errores	Propenso a errores de sintaxis	Reduce errores con validación

# ¿Cuándo usar cada enfoque?

## Usa SQL directo cuando:

- Necesites automatizar procesos
- Trabajes con scripts de migración
- Requieras opciones muy específicas
- Quieras mejorar tus habilidades de SQL
- Trabajes en equipos con sistemas de control de versiones

## Usa MySQL Workbench cuando:

- Estés aprendiendo bases de datos
- Diseñes un nuevo esquema de base de datos
- Necesites documentar visualmente la estructura
- Trabajes con equipos no técnicos
- Quieras evitar errores de sintaxis

# Recursos adicionales



## Documentación oficial

Consulta la documentación completa de MySQL y MySQL Workbench en [dev.mysql.com/doc](https://dev.mysql.com/doc)



## Foros de ayuda

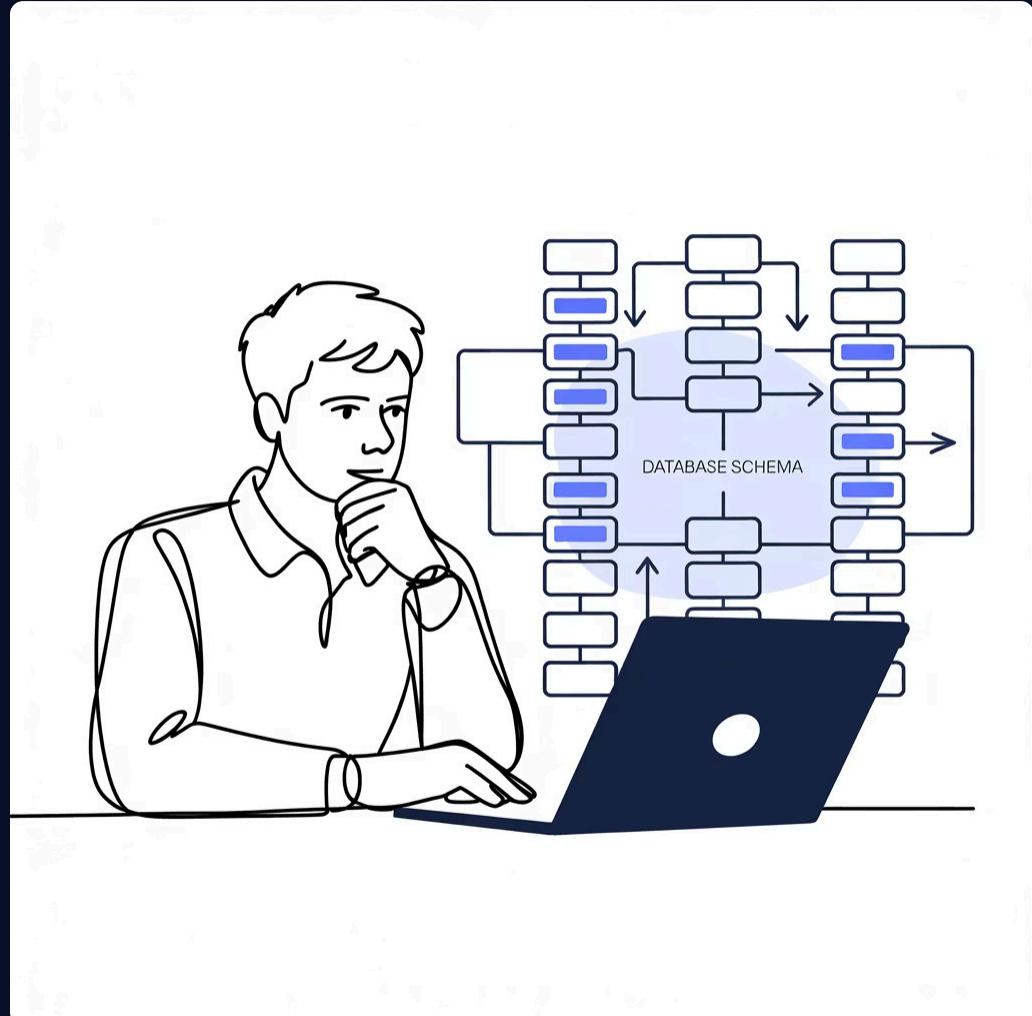
Stack Overflow y el foro oficial de MySQL son excelentes para resolver dudas específicas

# Reflexión final

¿Qué ventajas encuentras al usar un entorno visual como Workbench frente a escribir directamente las sentencias SQL?

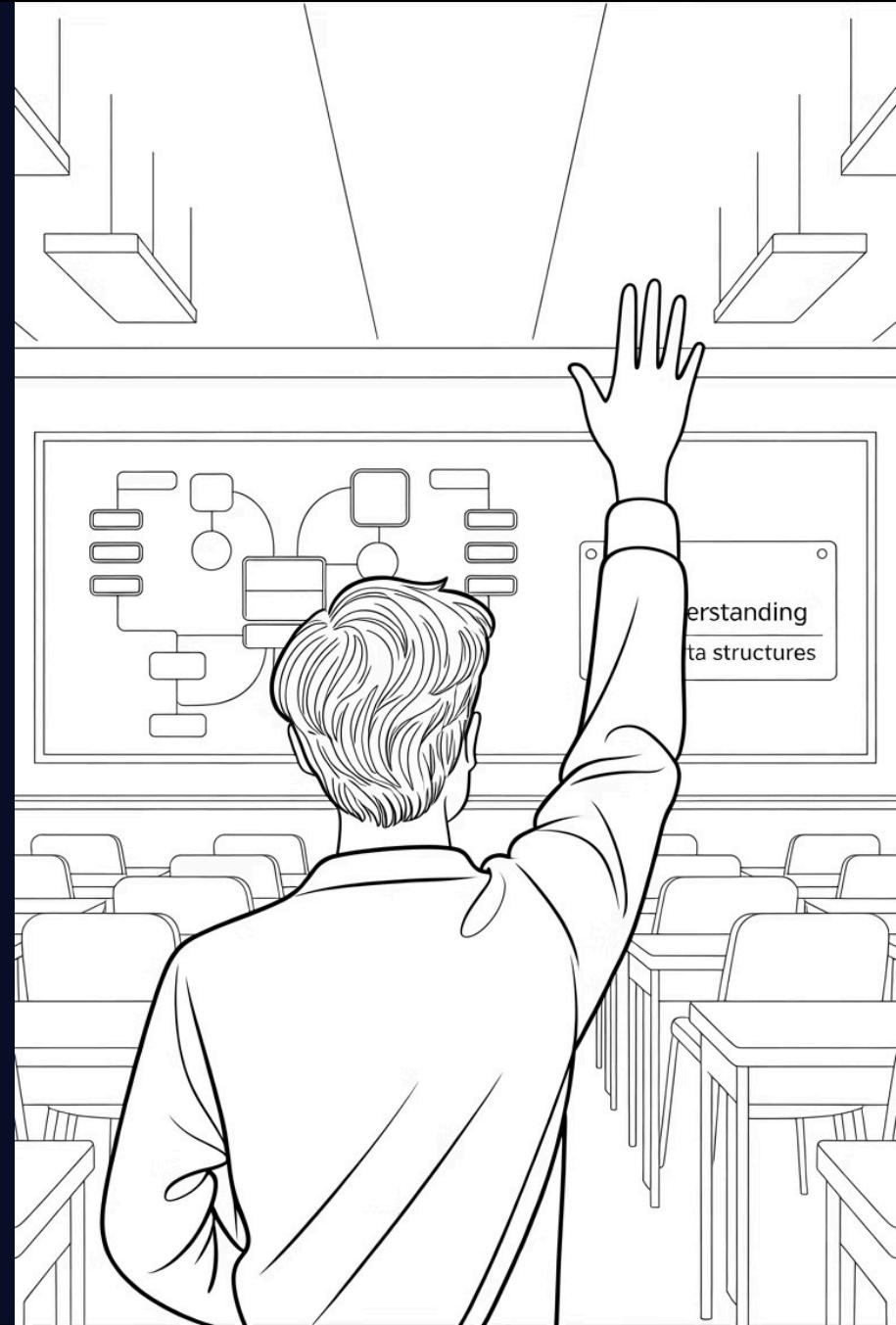
Algunos aspectos a considerar:

- Facilidad de uso y aprendizaje
- Reducción de errores
- Visualización clara de la estructura
- Documentación automática
- Productividad y eficiencia



# ¡Gracias!

## ¿Preguntas?



# #EDCOUNIANDES

<https://educacioncontinua.uniandes.edu.co/>

Contacto: [educacion.continua@uniandes.edu.co](mailto:educacion.continua@uniandes.edu.co)

© - Derechos Reservados: La presente obra, y en general todos sus contenidos, se encuentran protegidos por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad Intelectual, por lo tanto su utilización parcial o total, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso o digital y en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y solo serán lícitos en la medida en que se cuente con la autorización previa y expresa por escrito de la Universidad de los Andes.