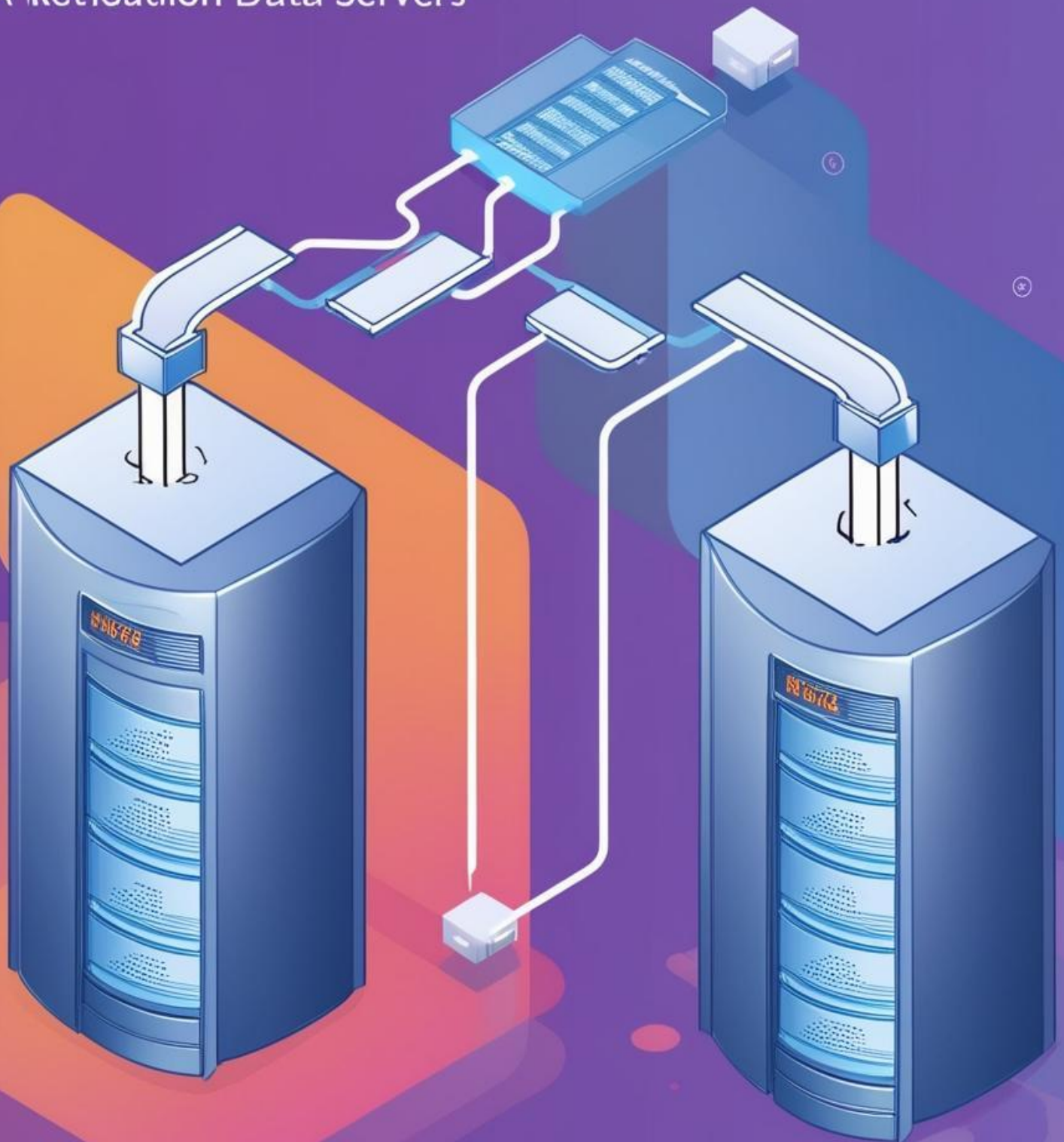


# MySQL Replication Job

A Relocation Data Servers



Ivana Sánchez Pérez

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	3
CREAR UNA RED DOCKER .....	4
CREAR EL CONTENEDOR MySQL MAESTRO .....	4
CREAR EL CONTENEDOR MySQL SLAVE .....	7
COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO .....	8
COMPROBACIÓN NO BIDIRECCIONAL .....	9
COMPROBACIÓN DE PARADA DEL ESCAVO Y RECUPERACIÓN DE ACTUALIZACIONES EN EL SIGUIENTE ARRANQUE .....	10

## INTRODUCCIÓN

La replicación en MySQL es un proceso que permite copiar y mantener sincronizados los datos de una base de datos principal (conocida como MASTER) en una o más bases de datos secundarias (conocidas como SLAVES). Este mecanismo es ampliamente utilizado para mejorar la disponibilidad, escalabilidad y tolerancia a fallos de los sistemas de bases de datos.

### ¿Cómo funciona la replicación en MySQL?

- 1- **Base de datos principal (MASTER):** Es la base de datos original que recibe todas las operaciones de escritura (INSERT, UPDATE, DELETE). El servidor master registra estos cambios en un archivo de registro binario (binlog).
- 2- **Base de datos secundaria (SLAVE):** Es una copia de la base de datos principal. El servidor slave se conecta al master y solicita los cambios registrados en el binlog. Luego, aplica estos cambios en su propia base de datos, manteniéndola sincronizada con el master.
- 3- **Sincronización:** La replicación puede ser asíncrona, semisíncrona o síncrona, dependiendo de la configuración y los requisitos de consistencia y rendimiento.

### ¿Por qué he elegido Docker para la replicación de MySQL?

Decidí utilizar Docker como herramienta principal para esta tarea porque ofrece unas ventajas que la hacen ideal para un proyecto como este, especialmente en el entorno de aprendizaje en el que me muevo. Entre estas ventajas destacan:

- Su facilidad de uso y configuración. Docker simplifica mucho el proceso de configurar y desplegar servidores. En lugar de tener que instalar y configurar manualmente MySQL en cada máquina o servidor, Docker me ha permitido crear contenedores preconfigurados con solo unos pocos comandos. Esto me ahorró tiempo y me permitió centrarme en la parte importante del proyecto: la replicación en sí.
- Entorno aislado y controlado: Con Docker, cada instancia de MySQL se ejecuta en su propio contenedor, lo que significa que están aislados entre sí; lo que evita conflictos de configuración o dependencias, y me permitió simular un entorno de replicación real sin necesidad de múltiples máquinas físicas o virtuales.
- Portabilidad: Una de las cosas que más me gustó de Docker es que los contenedores son portátiles, es decir, que puedo desarrollar y probar mi configuración de replicación en mi ordenador personal y, luego, llevarla a otro equipo o servidor.

En resumen, Docker ha sido la opción ideal para llevar a cabo esta tarea de manera eficiente y con un enfoque práctico.

## CREAR UNA RED DOCKER

Docker utiliza redes internas para que los contenedores puedan comunicarse. Para poder realizar la réplica lo primero que debemos hacer es crear la red que va a permitir que el MASTER y el SLAVE se vean entre sí; y lo haremos con el comando docker **network create mysql\_network**.

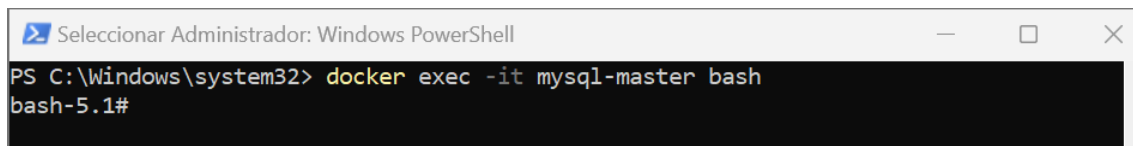
```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker network create mysql_network
4e5d318744b82c7c9b772a8ae78fdab5d33e7b9fd6e470ef0a54d8877bd259da
PS C:\Windows\system32>
```

## CREAR EL CONTENEDOR MySQL MAESTRO

Bajaremos y crearemos el servidor maestro de MySQL en un mismo comando → ***docker run -d --name mysql-master --network mysql\_network -e MYSQL\_ROOT\_PASSWORD=usuario -p 3306:3306 mysql:8.0***

```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker run -d --name mysql-master --network mysql_network -e
MYSQL_ROOT_PASSWORD=usuario -p 3306:3306 mysql:8.0
Unable to find image 'mysql:8.0' locally
8.0: Pulling from library/mysql
2c0a233485c3: Pull complete
fb027c65a85c: Pull complete
d87e05573c29: Pull complete
7d202bd608a9: Pull complete
930324cdd290: Pull complete
441e29354b23: Pull complete
4f0710d03b24: Pull complete
ead7d3dd9cc0: Pull complete
55d2712d2c86: Pull complete
4aaa23a8b413: Pull complete
84ba6b75f842: Pull complete
Digest: sha256:4f33388ab0a152ca309eeb70cd2e4a9a8989d5006ec2a4890d883afbffd6be4a
Status: Downloaded newer image for mysql:8.0
87af18ba32a8deae08499880a955b056051666604f327b2b7bbdf498e3832361
PS C:\Windows\system32> docker ps
CONTAINER ID   IMAGE     COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS
87af18ba32a8   mysql:8.0 "docker-entrypoint.s..." 6 seconds ago  Up 4 seconds  0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp
mysql-master
PS C:\Windows\system32>
```

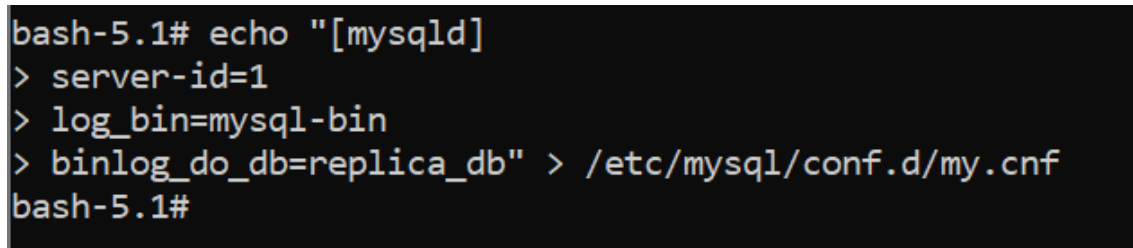
Una vez creado, procedemos a entrar en él para configurar el archivo *my.cnf*



```
PS C:\Windows\system32> docker exec -it mysql-master bash
bash-5.1#
```

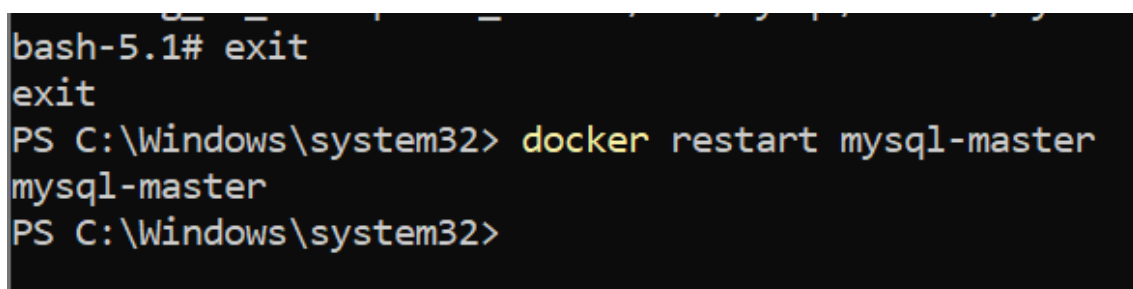
Como no podemos descargarnos ningún editor de texto y, como consecuencia utilizarlo, para modificar el archivo podemos utilizar dos métodos:

- copiarlo a nuestra máquina física, editarlo, modificarlo y volverlo a copiar a nuestro contenedor, o
- una segunda opción (que es la que he elegido), donde hacemos un **echo** con lo que queremos modificar y con la ruta del archivo.



```
bash-5.1# echo "[mysqld]
> server-id=1
> log_bin=mysql-bin
> binlog_do_db=replica_db" > /etc/mysql/conf.d/my.cnf
bash-5.1#
```

Luego salimos y reiniciamos el contenedor master para que los cambios se hagan efectivos.



```
bash-5.1# exit
exit
PS C:\Windows\system32> docker restart mysql-master
mysql-master
PS C:\Windows\system32>
```

Entramos en MySQL y procedemos a crear una base de datos para realizar nuestras comprobaciones.

```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker exec -it mysql-master bash
bash-5.1# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 9
Server version: 9.2.0 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> CREATE DATABASE replica_db;
Query OK, 1 row affected (0.03 sec)

mysql> CREATE USER 'replica_user'@'%' IDENTIFIED BY 'usuario';
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO 'replica_user'@'%' ;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.01 sec)

mysql>
```

También tenemos que cambiar el plugin de autenticación del usuario **replica\_user** a **mysql\_native\_password** porque éste no requiere una conexión segura.

```
mysql> SELECT user, host, plugin FROM mysql.user WHERE user = 'replica_user';
+-----+-----+-----+
| user      | host | plugin                |
+-----+-----+-----+
| replica_user | %    | caching_sha2_password |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> ALTER USER 'replica_user'@'%' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'usuario';
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

mysql> SELECT user, host, plugin FROM mysql.user WHERE user = 'replica_user';
+-----+-----+-----+
| user      | host | plugin                |
+-----+-----+-----+
| replica_user | %    | mysql_native_password |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql>
```



## CREAR EL CONTENEDOR MySQL SLAVE

Ahora procedemos a crear el contenedor esclavo con los mismos pasos que en el contenedor maestro.

```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker run -d --name mysql-slave --network mysql_network -e
MYSQL_ROOT_PASSWORD=usuario -p 3307:3306 mysql:8.0
9788405d76ffc2a08f62fa58089aca3026e1f8e38632b2bb588cf12d5f4c05f2
PS C:\Windows\system32> docker ps
CONTAINER ID   IMAGE      COMMAND                  CREATED        STATUS
PORTS         NAMES
9788405d76ff   mysql:8.0  "docker-entrypoint.s..." 12 seconds ago Up 11 seconds
33060/tcp, 0.0.0.0:3307->3306/tcp   mysql-slave
87af18ba32a8   mysql:8.0  "docker-entrypoint.s..." 13 minutes ago Up 9 minutes
0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp   mysql-master
PS C:\Windows\system32> docker exec -it mysql-slave bash
bash-5.1#
```

Configuramos también su archivo **my.cnf** con los datos correspondientes, salimos y reiniciamos.

```
bash-5.1# echo "[mysqld]
> server-id=2
> relay-log=mysql-relay-bin
> log_bin=mysql-bin" > /etc/mysql/conf.d/my.cnf
bash-5.1#
```

```
exit
PS C:\Windows\system32> docker restart mysql-slave
mysql-slave
PS C:\Windows\system32>
```

Y entramos en MySQL

```
PS C:\WINDOWS\system32> docker exec -it mysql-slave bash
bash-5.1# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 8
Server version: 8.0.41 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Procedemos a introducir los comandos que configuran al servidor esclavo para que se conecte a un servidor maestro y comience a replicar datos.

```
mysql> CHANGE MASTER TO
-> MASTER_HOST='mysql-master',
-> MASTER_USER='replica_user',
-> MASTER_PASSWORD='usuario',
-> MASTER_LOG_FILE='mysql-bin.000001',
-> MASTER_LOG_POS=4;
Query OK, 0 rows affected, 8 warnings (0.10 sec)

mysql> START SLAVE;
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.05 sec)

mysql>
```

- MASTER\_HOST='mysql-master': Nombre del contenedor maestro.
- MASTER\_USER='replica\_user': Usuario de replicación.
- MASTER\_PASSWORD='replica\_password': Contraseña del usuario de replicación.
- MASTER\_LOG\_FILE='mysql-bin.000001': Archivo de registro binario.
- MASTER\_LOG\_POS=0: Posición inicial en el registro binario.

## COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

Entramos en el contenedor maestro y añadimos una fila con nuestro nombre y apellidos a la base de datos que creamos anteriormente

```
Administrator: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker exec -it mysql-master bash
bash-5.1# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 10
Server version: 8.0.41 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> USE replica_db;
Database changed
mysql> USE replica_db;
Database changed
mysql> CREATE TABLE test_table (id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY, name VARCHAR(255)
);
Query OK, 0 rows affected (0.13 sec)

mysql> INSERT INTO test_table (name) VALUES ('Ivana Sanchez Perez');
Query OK, 1 row affected (0.04 sec)

mysql>
```



Salimos y entramos en el contenedor slave para verificar la replicación.

```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker exec -it mysql-slave bash
bash-5.1# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 15
Server version: 8.0.41 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> USE replica_db;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> SELECT * FROM test_table;
+----+-----+
| id | name                |
+----+-----+
|  1 | Ivana Sanchez Perez |
+----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql>
```

## COMPROBACIÓN NO BIDIRECCIONAL

Insertamos una fila en el contenedor slave

```
mysql>
mysql> USE replica_db;
Database changed
mysql> INSERT INTO test_table (name) VALUES ('Prueba de no bidireccionalidad');
Query OK, 1 row affected (0.02 sec)

mysql>
```

Salimos y entramos en el maestro para comprobar. No veremos la fila creada en el contenedor esclavo, lo que confirma que la replicación no es bidireccional.

```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker exec -it mysql-master bash
bash-5.1# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 11
Server version: 8.0.41 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> USE replica_db;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> SELECT * FROM test_table;
+----+-----+
| id | name                |
+----+-----+
|  1 | Ivana Sanchez Perez |
+----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql>
```

## COMPROBACIÓN DE PARADA DEL ESCAVO Y RECUPERACIÓN DE ACTUALIZACIONES EN EL SIGUIENTE ARRANQUE

Accedemos a MySQL en el contenedor esclavo y lo paramos.

```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker exec -it mysql-slave bash
bash-5.1# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 17
Server version: 8.0.41 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> STOP SLAVE;
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.02 sec)

mysql>
```

Volvemos al contenedor maestro e insertamos una nueva fila en la base de datos replica\_db.

```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker exec -it mysql-master bash
bash-5.1# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 12
Server version: 8.0.41 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> USE replica_db;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> INSERT INTO test_table (name) VALUES ('Actualizacin con esclavo parado');
Query OK, 1 row affected (0.03 sec)

mysql>
```

Arrancamos el contenedor esclavo accediendo de nuevo a MySQL y verificamos la replicación con la línea nueva creada.

```
Administrador: Windows PowerShell
PS C:\Windows\system32> docker exec -it mysql-slave bash
bash-5.1# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 18
Server version: 8.0.41 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> START SLAVE;
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.16 sec)

mysql> USE replica_db;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> SELECT * FROM test table;
+----+-----+
| id | name                               |
+----+-----+
|  1 | Ivana Sanchez Perez               |
|  2 | Prueba de no bidireccionalidad    |
+----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

