

# Bases de Datos


Clase 10: Lógica en la BDD

# Lógica en la BDD

- En desarrollo de software le llamamos *business logic*, lógica del negocio o simplemente lógica a todas las reglas, algoritmos, etc. que definen el sistema y que están dados por lo que quiere lograr la aplicación.
- Los motores relacionales más complejos como Postgres o MySQL tienen funcionalidades que permiten implementar parte de esa lógica directamente en la BDD.

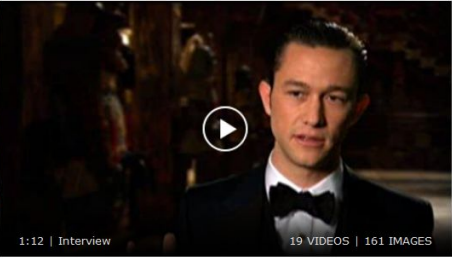

**Vistas**

# Motivación

 Menu All  IMDbPro Watchlist

## Christopher Nolan (1)

[Writer](#) | [Producer](#) | [Director](#)

1:12 | Interview19 VIDEOS | 161 IMAGES

Best known for his cerebral, often nonlinear, storytelling, acclaimed writer-director [Christopher Nolan](#) was born on July 30, 1970, in London, England. Over the course of 15 years of filmmaking, Nolan has gone from low-budget independent films to working on some of the biggest blockbusters ever made. At 7 years old, Nolan began making short movies ... [See full bio »](#)

**Born:** July 30, 1970 in London, England, UK

[More at IMDbPro »](#)

[Contact Info:](#) View agent, publicist, legal on IMDbPro

**Nominated for 5 Oscars.** Another 139 wins & 227 nominations. [See more awards »](#)




### Quick Links

[Biography](#)[Awards](#)[Photo Gallery](#)

[Filmography \(by Job\)](#)[Trailers and Videos](#)

[Explore More](#)




### Reboots & Remakes We Can't Wait to See



From "[Dexter](#)" to [The Suicide Squad](#), here are our picks for the reboots and remakes we're most excited for in 2021 and beyond.

[Browse our picks »](#)

Share this page:



# Motivación

The image is a screenshot of the IMDb website. The top part shows the IMDb header with the logo, a menu, a search bar, and links to IMDbPro and Watchlist. Below the header, the profile of Christopher Nolan is displayed. It includes a photo of him, a video player with a play button, and a description of his work. To the right of the profile, there are quick links for Biography, Awards, Photo Gallery, Filmography, and Trailers and Videos. Below the profile, there is a section for 'Reboots & Remakes We Can't Wait to See' featuring images of movies like 'Inception' and 'The Dark Knight Rises'.

Christopher Nolan (1)

Writer | Producer | Director

1:12 | Interview

19 VIDEOS | 161 IMAGES

Best known for his cerebral, often nonlinear, storytelling, acclaimed writer-director Christopher Nolan was born on July 30, 1970, in London, England. Over the course of 15 years of filmmaking, Nolan has become one of the most successful and influential filmmakers of his generation. His biggest blockbusters include 'The Dark Knight' and 'Inception'. See full bio »

Born: July 30, 1970

More at IMDb: [Contact Info](#)

Nominated for 10 Academy Awards

Quick Links

Biography  
Awards  
Photo Gallery

Filmography (by Job)  
Trailers and Videos

Explore More

Reboots & Remakes We Can't Wait to See

Get a sneak peek of the new version of this page. [Check it out now](#)

FULL CAST AND CREW | TRIVIA | USER REVIEWS | IMDbPro | MORE

SHARE

**The Prestige (2006)**

PG-13 | 2h 10min | Drama, Mystery, Sci-Fi | 20 October 2006 (USA)

**8.5** 1,207,788


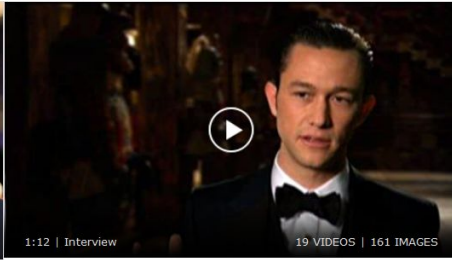
Rate This

# Motivación

IMDb Menu All Search IMDb IMDbPro Watchlist

## Christopher Nolan (1)

Writer | Producer | Director

  1:12 | Interview 19 VIDEOS | 161 IMAGES

Best known for his cerebral, often nonlinear, storytelling, acclaimed writer-director Christopher Nolan was born on July 30, 1970, in London, England. Over the course of 15 years of filmmaking, Nolan has become one of the most successful and influential filmmakers of his generation. His biggest blockbusters include *Inception*, *The Dark Knight*, and *The Prestige*. See full bio »

Born: July 30, 1970

More at IMDb Contact Info


Nominated for 10 Academy Awards

Quick Links

- Biography
- Awards
- Photo Gallery
- Filmography (by Job)
- Trailers and Videos

Explore More

Reboots & Remakes We Can't Wait to See



IMDb Menu All Search IMDb

Get a sneak peek of the new version of this page. [Check it out now](#)

FULL CAST AND CREW | TRIVIA | USER REVIEWS | IMDbPro | MORE | SHARE

## The Prestige (2006)

PG-13 | 2h 10min | Drama, Mystery, Sci-Fi | 20 October 2006 (USA)

★ 8.5/10 1,207,788 ★ Rate This

# Datos

## Directores

<u>nombre</u>	<u>país</u>	<u>retirado</u>
Christopher Nolan	Inglaterra	false
Clint Eastwood	EE.UU	false
Ingmar Bergman	Suecia	true
John Favreau	EE.UU	false

## Películas

<u>nombre</u>	<u>director</u>	<u>año</u>
The Prestige	Christopher Nolan	2006
Interstellar	Christopher Nolan	2014
Gran Torino	Clint Eastwood	2008
The Prestige	John Favreau	2021

## Evaluaciones

<u>película</u>	<u>director</u>	<u>fuentes</u>	<u>eval</u>
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favreau	Uncut	9.8

# Consulta Frecuente

Score promedio de la película "The Prestige" de "Christopher Nolan"

```
SELECT AVG(eval) AS promedio  
FROM Evaluaciones  
WHERE nombre = 'The Prestige' AND  
director = 'Christopher Nolan'
```

promedio
8.5



# Datos

## Directores

<u>nombre</u>	<u>país</u>	<u>retirado</u>
Christopher Nolan	Inglaterra	false
Clint Eastwood	EE.UU	false
Ingmar Bergman	Suecia	true
John Favreau	EE.UU	false

## Películas

<u>nombre</u>	<u>director</u>	<u>año</u>
The Prestige	Christopher Nolan	2006
Interstellar	Christopher Nolan	2014
Gran Torino	Clint Eastwood	2008
The Prestige	John Favreau	2021

## Evaluaciones

<u>película</u>	<u>director</u>	<u>fuentes</u>	<u>eval</u>
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favreau	Uncut	9.8

# Datos

## Directores

<u>nombre</u>	<u>país</u>	<u>retirado</u>
Christopher Nolan	Inglaterra	false
Clint Eastwood	EE.UU	false
Ingmar Bergman	Suecia	true
John Favreau	EE.UU	false

## Películas

<u>nombre</u>	<u>director</u>	<u>año</u>	<u>promedio</u>
The Prestige	Christopher Nolan	2006	8.5
Interstellar	Christopher Nolan	2014	8.2
Gran Torino	Clint Eastwood	2008	8.4
The Prestige	John Favreau	2021	9.8

## Evaluaciones

<u>película</u>	<u>director</u>	<u>fuentes</u>	<u>eval</u>
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favreau	Uncut	9.8

# Datos

## Directores

<u>nombre</u>	<u>país</u>	<u>retirado</u>
Christopher Nolan	Inglaterra	false
Clint Eastwood	EE.UU	false
Ingmar Bergman	Suecia	true
John Favreau	EE.UU	false

## Películas

<u>nombre</u>	<u>director</u>	<u>año</u>	<u>promedio</u>
The Prestige	Christopher Nolan	2006	8.5
Interstellar	Christopher Nolan	2014	8.2
Gran Torino	Clint Eastwood	2008	8.4
The Prestige	John Favreau	2021	9.8

## Evaluaciones

<u>película</u>	<u>director</u>	<u>fuentes</u>	<u>eval</u>
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
<b>The Prestige</b>	<b>Christopher Nolan</b>	<b>The Guardian</b>	<b>8.7</b>
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favreau	Uncut	9.8

# Datos

## Directores

<u>nombre</u>	<u>país</u>	<u>retirado</u>
Christopher Nolan	Inglaterra	false
Clint Eastwood	EE.UU	false
Ingmar Bergman	Suecia	true
John Favreau	EE.UU	false

## Películas

<u>nombre</u>	<u>director</u>	<u>año</u>	<u>promedio</u>
The Prestige	Christopher Nolan	2006	8.6
Interstellar	Christopher Nolan	2014	8.2
Gran Torino	Clint Eastwood	2008	8.4
The Prestige	John Favreau	2021	9.8

## Evaluaciones

<u>película</u>	<u>director</u>	<u>fuentes</u>	<u>eval</u>
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
<b>The Prestige</b>	<b>Christopher Nolan</b>	<b>The Guardian</b>	<b>8.7</b>
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favreau	Uncut	9.8

# Vistas

CREATE VIEW PelEval AS

SELECT pelicula, director,

AVG(eval) AS promedio

FROM Evaluaciones

GROUP BY pelicula, director

**PelEval**

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	8.5
The Prestige	John Favreau	9.8

# Vistas

La vista define una tabla "virtual"

**PelEval**

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	8.5
The Prestige	John Favreau	9.8

SELECT promedio

FROM PelEval

WHERE película = 'The Prestige' AND  
director = 'Christopher Nolan'



promedio
8.5

# ¿Cómo funcionan las vistas?

**PelEval**

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	8.5
The Prestige	John Favreau	9.8

```
CREATE VIEW PelEval AS
SELECT película, director,
       AVG(eval) AS promedio
FROM Evaluaciones
GROUP BY película, director

SELECT promedio
FROM PelEval
WHERE película = 'The Prestige' AND
       director = 'Christopher Nolan'
```

=

```
SELECT promedio
FROM (
  SELECT película, director,
         AVG(eval) AS promedio
  FROM Evaluaciones
  GROUP BY película, director )
WHERE película = 'The Prestige' AND
       director = 'Christopher Nolan'
```

# ¿Cómo funcionan las vistas?

Las vistas no son tablas físicas!

Cuando consultamos una vista:

1. Se reescribe la consulta reemplazando la vista por la consulta original en el **FROM**.
2. Se ejecuta la consulta sobre las **tablas originales**.



# ¿Cómo funcionan las vistas?

En la práctica solo estamos guardando una consulta frecuente en el sistema para reutilizarla después:

- No estamos guardando una tabla
- No se crea una tabla en el disco
- Se trabaja con las tablas base
- Si se actualizan los datos no hay problemas

# Vistas y actualización

## Evaluaciones

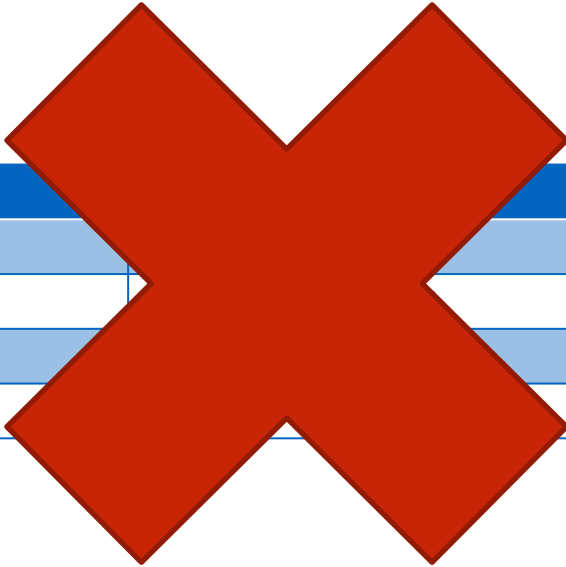
<u>pelicula</u>	<u>director</u>	<u>fuelle</u>	eval
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
<b>The Prestige</b>	<b>Christopher Nolan</b>	<b>The Guardian</b>	<b>8.7</b>
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favreau	Uncut	9.8

## PelEval

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	<b>8.6</b>
The Prestige	John Favreau	9.8

# Eliminando Vistas

**PelEval**



película	promedio
Interstellar	8.4
Gran Torino	8.2
The Prestige	8.6
The Prestige	9.8

**DROP VIEW PelEval**

**SELECT \***  
**FROM PelEval**

Error: No such table PelEval

# ¿Para qué sirven las vistas?

## Abstracción:

- Reducir la complejidad de consultas grandes.
- Evitar repetición de consultas frecuentes.

## Mantenibilidad:

- Más fácil de manejar que la gestión de datos duplicados o redundantes.
- Más fácil de optimizar y mantener que una consulta repetida.
- Es más lento que tener las tablas de verdad!

# Vistas materializadas

```
CREATE MATERIALIZED VIEW PelEval AS
```

```
SELECT pelicula, director,
```

```
    AVG(eval) AS promedio
```

```
FROM Evaluaciones
```

```
GROUP BY pelicula, director
```

**PelEval**

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	8.5
The Prestige	John Favreau	9.8

# Vistas materializadas

**PelEval**

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	8.5
The Prestige	John Favreau	9.8

```
SELECT promedio  
FROM PelEval  
WHERE pelicula = 'The Prestige' AND  
director = 'Christopher Nolan'
```



promedio
8.5

# Vistas materializadas

## Evaluaciones

<u>pelicula</u>	<u>director</u>	<u>fuelle</u>	eval
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
<b>The Prestige</b>	<b>Christopher Nolan</b>	<b>The Guardian</b>	<b>8.7</b>
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favreau	Uncut	9.8

# Vistas materializadas

## Evaluaciones

<u>pelicula</u>	<u>director</u>	<u>fuelle</u>	eval
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
<b>The Prestige</b>	<b>Christopher Nolan</b>	<b>The Guardian</b>	<b>8.7</b>
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favreau	Uncut	8.8

## PelEval

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	8.5
The Prestige	John Favreau	9.8



# Vistas materializadas

## Evaluaciones

<u>pelicula</u>	<u>director</u>	<u>fuelle</u>	eval
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
<b>The Prestige</b>	<b>Christopher Nolan</b>	<b>The Guardian</b>	<b>8.7</b>
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favre		

**PelEval**

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	8.5
The Prestige	John Favreau	9.8

```

SELECT promedio
FROM PelEval
WHERE pelicula = 'The Prestige' AND
      director = 'Christopher Nolan'
    
```



promedio
<b>8.5</b>

# Vistas materializadas

## Evaluaciones

<u>pelicula</u>	<u>director</u>	<u>fuelle</u>	eval
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
<b>The Prestige</b>	<b>Christopher Nolan</b>	<b>The Guardian</b>	<b>8.7</b>
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favre		

## PelEval

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	8.5
The Prestige	John Favreau	9.8

REFRESH MATERIALIZED VIEW PelEval

# Vistas materializadas

## Evaluaciones

<u>pelicula</u>	<u>director</u>	<u>fuelle</u>	eval
Gran Torino	Clint Eastwood	The Guardian	8.1
Gran Torino	Clint Eastwood	Rolling Stone	8.7
The Prestige	Christopher Nolan	The Observer	8.3
The Prestige	Christopher Nolan	Uncut	8.5
The Prestige	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.7
<b>The Prestige</b>	<b>Christopher Nolan</b>	<b>The Guardian</b>	<b>8.7</b>
Interstellar	Christopher Nolan	Rolling Stone	8.2
The Prestige	John Favre		

**PelEval**

película	director	promedio
Interstellar	Christopher Nolan	8.4
Gran Torino	Clint Eastwood	8.2
The Prestige	Christopher Nolan	<b>8.6</b>
The Prestige	John Favreau	9.8

```
SELECT promedio
FROM PelEval
WHERE pelicula = 'The Prestige' AND
      director = 'Christopher Nolan'
```



promedio
<b>8.6</b>

# Vistas materializadas vs tablas

```
CREATE MATERIALIZED VIEW PelEval AS
```

```
  SELECT pelicula, director,  
         AVG(eval) AS promedio  
  FROM Evaluaciones  
  GROUP BY pelicula, director
```

```
REFRESH MATERIALIZED VIEW  
PelEval
```

```
CREATE TABLE PelEval AS
```

```
  SELECT pelicula, director,  
         AVG(eval) AS promedio  
  FROM Evaluaciones  
  GROUP BY pelicula, director
```

- Las vistas materializadas generan la misma abstracción que las normales pero son más rápidas.
- Por otro lado, requieren espacio adicional e introducen una redundancia al esquema que nos debemos preocupar de mantener consistente, por ejemplo ejecutando `REFRESH MATERIALIZED VIEW` según sea necesario.
- Podemos automatizar eso en la misma DB? Si, mediante `TRIGGERS`.

# Triggers

# Triggers

- Procedimientos en la base de datos que se *gatillan* cada vez que se ejecuta algún evento.
- Contribuyen a forzar ciertas restricciones más complejas y a mantener la consistencia de la BD.
- Por ejemplo: Queremos disminuir el stock de un producto cada vez que se le crea una venta .

# Triggers

Sintaxis (parte de)

- El evento puede ser {BEFORE | AFTER | INSTEAD OF} {CREATE| DELETE | UPDATE}. (ej: BEFORE CREATE)
- Podemos ejecutar el trigger para cada fila afectada por el evento (FOR EACH ROW), o 1 vez por evento (FOR EACH STATEMENT).



# Triggers

## Ejemplo

La sintaxis cambia mucho entre sistemas pero es más o menos así:

```
CREATE TRIGGER reducir_stock
```

```
AFTER CREATE ON Ventas
```

```
FOR EACH ROW
```

```
BEGIN
```

```
    UPDATE Productos
```

```
    SET stock = Productos.stock - 1
```

```
    WHERE NEW.id_productos = Productos.id
```

```
END
```

# Triggers

## Ejemplo

```
CREATE TRIGGER reducir_stock
```

```
AFTER CREATE ON Ventas
```

```
FOR EACH ROW
```

```
BEGIN
```

```
  UPDATE Productos
```

```
  SET stock = Productos.stock - 1
```

```
  WHERE NEW.id_productos = Productos.id
```

```
END
```

Ejecutar cada vez que  
se cree una venta.

# Triggers

## Ejemplo

```
CREATE TRIGGER reducir_stock  
AFTER CREATE ON Ventas  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    UPDATE Productos  
    SET stock = Productos.stock - 1  
    WHERE NEW.id_productos = Productos.id  
END
```

Para cada fila creada

# Triggers

## Ejemplo

```
CREATE TRIGGER reducir_stock
```

```
AFTER CREATE ON Ventas
```

```
FOR EACH ROW
```

```
BEGIN
```

```
    UPDATE Productos
```

```
    SET stock = Productos.stock - 1
```

```
    WHERE NEW.id_productos = Productos.id
```

```
END
```

Actualizamos el stock en la tabla  
Productos

# Triggers

## Ejemplo

```
CREATE TRIGGER reducir_stock  
AFTER CREATE ON Ventas  
FOR EACH ROW  
BEGIN  
    UPDATE Productos  
    SET stock = Productos.stock - 1  
    WHERE NEW.id_productos = Productos.id  
END
```

En que el id del producto corresponda con la venta que se creó.

# Triggers

## Ejemplo

Para lo que comentábamos antes:

```
CREATE TRIGGER refresh_eval  
AFTER CREATE ON Evaluaciones  
FOR EACH STATEMENT  
BEGIN  
    REFRESH MATERIALIZED VIEW PelEval  
END
```

# **Stored Procedures**

# Stored Procedures

- Son funciones definidas mediante SQL, que quedan guardadas en el mismo DBMS y por lo tanto se pueden usar en consultas.
- Permiten ejecutar lógica compleja y repetitiva directamente en el DBMS.
- En un sólo proceso podemos ejecutar todas las consultas que queramos, o también hacer control de flujo con IFs o loops.



# Stored Procedures

Sintaxis (parte de)

CREATE or REPLACE Function <nombre\_funcion> (<argumentos>) RETURNS

<tipo\_retorno> AS

\$\$

DECLARE

<declaracion de variables>

BEGIN

<sentencias SQL>

END

\$\$ language plpgsql

# Stored Procedures

## Ejemplo

Procedimiento para insertar una fila a tabla personas:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION insertar_persona (rut varchar, nombre varchar, apellido  
varchar) RETURNS void AS  
$$  
BEGIN  
INSERT INTO personas VALUES (rut,nombre,apellido);  
END  
$$ language plpgsql
```

# Stored Procedures

## Ejemplo

Ahora para usarla hacemos:

```
SELECT insertar_persona('11.111.111-1', 'pepito', 'los palotes')
```

# Stored Procedures

## Ejemplo

Podemos iterar sobre resultados de consultas y usar eso para procesar e insertar datos a otras tablas:


```
CREATE OR REPLACE FUNCTION transferencia_nombres() RETURNS void AS $$  
DECLARE  
    tupla RECORD;  
    concat varchar;  
BEGIN  
    FOR tupla IN SELECT * FROM Personas LOOP  
        concat = tupla.nombre || tupla.apellido;  
        insert into personascompleto values (tupla.rut, concat);  
    END LOOP;  
END  
$$ language plpgsql
```

# Stored Procedures

## Consultas dinámicas

Podemos retornar consultas completas y además usar los argumentos de la función para generarlas de forma dinámica.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION vuelos_desde (c_origen varchar)
RETURNS TABLE (ciudad_destino varchar(50), horas integer) AS $$
BEGIN
RETURN QUERY EXECUTE '
    SELECT ciudad_destino, horas
    FROM Vuelo
    WHERE ciudad_origen = $1'
    USING c_origen;
RETURN; END
$$ language plpgsql
```



# Lógica en la BDD

## Conclusiones

- Escribir lógica compleja en SQL se puede volver inmanejable muy rápido. Además, triggers, vistas y procedimientos ya guardados en la DB requieren de ejecutar un `CREATE` para modificarse.
- Por otro lado, los frameworks web modernos, de manera opinionada presentan escaso soporte para este tipo de funcionalidades. Estas dos cosas hacen que usar views, procedures y triggers no se vean mucho en aplicaciones modernas.
- De todas formas, estas cosas aún se ven en sistemas legados (antiguos) o en sistemas de *Data engineering*, como *data warehouses* o *data lakes* (hablaremos más de lo que es eso en el futuro) y en ciertos servicios en la nube.

# **Programando con SQL**

# Programación y SQL

- Hasta ahora hemos visto a la Base de Datos como un componente aislado.
- Pero una Base de datos no tiene sentido si no podemos conectarla a una aplicación.
- En esta clase veremos dos formas de programar conectado a una base de datos.



# SQL en Python

# Conexión a la Base de Datos

- La forma más simple de usar una base de datos desde un programa es usando una librería especializada para el motor que estemos usando.
- Por ejemplo en Python existen `sqlite3` y `psycopg2` (para postgres).

# Conexión a la Base de Datos

Python

Por ejemplo, para sqlite importamos la librería correspondiente e iniciamos una conexión a la db:

```
import sqlite3  
  
db_connection = sqlite3.connect('some_db.db')  
  
# hacer cosas con la db  
  
db_connection.close() # cerramos la conexion
```

La conexión significa que la base de datos está esperando instrucciones por parte de nuestro programa.

# Cursores

Python

Para ejecutar comandos SQL desde Python, nos falta instanciar un **cursor**.

Un objeto de la clase cursor nos permite ejecutar un comando SQL en Python y representa un “puntero” al output del comando.

# Modificando la DB

Python

```
cur = db_connection.cursor() # instanciamos el cursor
create_query = "CREATE TABLE Peliculas(id INT, titulo
VARCHAR(100));"
insert_query = "INSERT INTO Peliculas VALUES (1, 'Minions');"
try:
    cur.execute(create_query)
    cur.execute(insert_query)
except sqlite3.OperationalError as e:
    print(e)

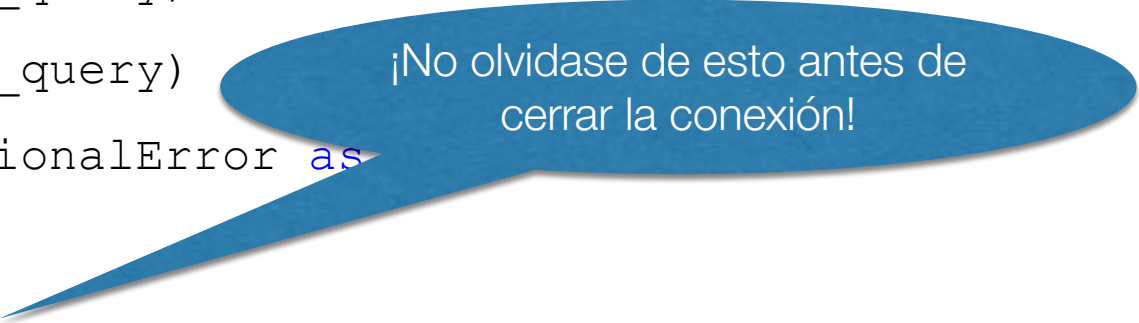
db_connection.commit() # guardamos los cambios en disco.
db_connection.close() # cerramos la conexion
```

# Modificando la DB

Python

```
cur = db_connection.cursor() # instanciamos el cursor
create_query = "CREATE TABLE Peliculas(id INT, titulo
VARCHAR(100));"
insert_query = "INSERT INTO Peliculas VALUES (1, 'Minions');"
try:
    cur.execute(create_query)
    cur.execute(insert_query)
except sqlite3.OperationalError as e:
    print(e)

db_connection.commit() # guardamos los cambios en disco.
db_connection.close() # cerramos la conexion
```



¡No olvidase de esto antes de cerrar la conexión!

# Consultas básicas

Python

```
select_query = "SELECT * FROM Peliculas"
try:
    cur.execute(select_query)
except sqlite3.OperationalError as e:
    print(e)
```

... y cómo accedemos al resultado? 🤔

# Cursores

El **Cursor** representa un puntero que va recorriendo los resultados. Podemos usar el método `fetchone()` para traer uno o `fetchall()` para traerlos todos (Ojo con la memoria! 🤯).

Adicionalmente en Python el Cursor está implementado como un iterable.



# Cursores

Obteniendo resultados de consultas

```
select_query = "SELECT * FROM Peliculas"
```

```
cur.execute(select_query)
first_row = cur.fetchone()
second_row = cur.fetchone()
print(first_row)
print(second_row)
```

```
cur.execute(select_query)
rows = cur.fetchall()
print(rows)
```


```
cur.execute(select_query)
for row in cur:
    print(row)
```

# Ahora lo importante

- Usuarios de mi aplicación ingresan datos
- Basado en el input se hace una consulta a mi base de datos y retorno algo.

# Un ejemplo inocente...

```
id = input("id de la película?")
select_query = "SELECT * FROM Peliculas WHERE id="+id
cur.execute(select_query)
print(cur.fetchone())
print("Exitó!")
```

 <https://www.psycopg.org/docs/usage.html>

Psycopg can automatically convert Python objects to and from SQL literals: using this feature your code will be more robust and reliable. We must stress this point:

**Warning:** Never, **never**, **NEVER** use Python string concatenation (+) or string parameters interpolation (%) to pass variables to a SQL query string. Not even at gunpoint.

The correct way to pass variables in a SQL command is using the second argument of the `execute()` method:

```
>>> SQL = "INSERT INTO authors (name) VALUES (%s);" # Note: no quotes
>>> data = ("O'Reilly", )
>>> cur.execute(SQL, data) # Note: no % operator
```

Pero profesor,  
¿qué tiene de malo concatenar  
strings para generar consultas?

# Un ejemplo inocente...

```
id = input("id de la película?")
select_query = "SELECT * FROM Peliculas WHERE id="+id
cur.execute(select_query)
print(cur.fetchone())
print("Exito!")
```

```
>> id de la película? 1; DROP TABLE Peliculas; --
```

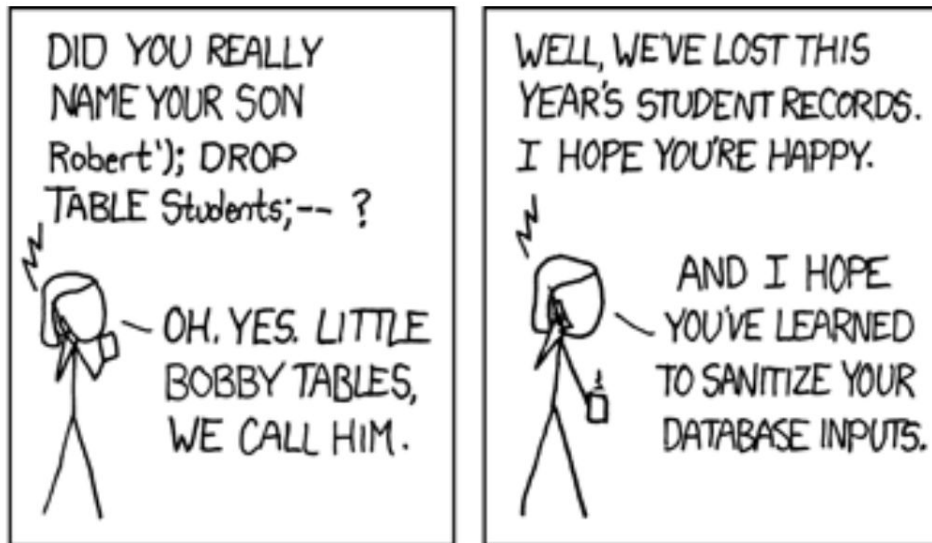
# Un ejemplo inocente...

```
id = input("id de la película?")
select_query = "SELECT * FROM Peliculas WHERE id="+id
cur.execute(select_query)
print(cur.fetchone())
print("Exito!")
```

```
>> id de la película? 1; DROP TABLE Peliculas; --
```

# Por qué no concatenar

```
query = "SELECT * FROM Students WHERE name = " + nombre  
  
cursor.execute(query)
```



Nos exponemos a una forma de ataque: [SQL Injection](#)

# Por qué no concatenar

**Good luck speed cameras.**





# SQL Parametrizado

Python

Si van a usar parámetros para una consulta provenientes del input de usuario, hay que hacerlo así:

```
query = "SELECT * FROM Students \
        WHERE edad =%(edad)d  AND nombre = %(nombre)s"

cursor.execute(query, {"nombre": "Rivera", "edad": 11 })
```

A esto le llamamos “sanitizar” el input, dejamos que la librería parsee y asegure los parámetros antes de pasarlos a la DB.

ORMs

# ORMs

- Del inglés *Object Relational Mapping*. Es un patrón de diseño altamente adoptado en desarrollo web, a través de librerías que vienen incluidas en los *frameworks*.
- Fundamentalmente consiste en tener para cada tabla de la DB una Clase (OOP) en el código de la aplicación.
- Nacen de la necesidad de sacar provecho a las ventajas de la programación orientada a objetos, manteniendo la estructura del esquema relacional que por debajo guarda los datos.
- Proporcionan una capa de abstracción sobre la base de datos.

# ORMs

## Ejemplo

```
SELECT sname  
FROM Reserves NATURAL JOIN Sailors  
WHERE bid = 100 AND rating > 5
```

Compilación

Colección de datos

Colección de datos

sailors

.join(reserves).on((s,r) => s.sid===r.sid)

JOIN

.filter((s,r) => r.bid ===100 && r.rating >5)

WHERE

.map((s,r) => s.sname)

SELECT

# ORMs

## Ejemplos

- [ActiveRecord](#) del framework de Ruby, Ruby on Rails.
- El Framework web de Python: Django, también tiene el [suyo](#).
- En Javascript (Node) se suele usar [Sequelize](#).
- Hay disponibles para la mayoría de lenguajes / frameworks.

# Modelos

- Generalmente se le llama Modelos a las clases que representan las tablas en el código.
- Cada modelo tiene como atributos de instancia a cada columna de la tabla, además de varios métodos para manejo de los datos.
- También tienen métodos de clase para hacer consultas simples.

# Modelos

```
1 class Deposit < ApplicationRecord
2
3   def bananas
4     Money.from_amount(amount, 'BAN')
5   end
6 end
7
8 # == Schema Information
9 #
10 # Table name: deposits
11 #
12 #   id          :bigint(8)      not null, primary key
13 #   monkey_id   :bigint(8)      not null
14 #   amount      :integer
15 #   created_at  :datetime       not null
16 #   updated_at  :datetime       not null
17 #
18 # Indexes
19 #
20 #   index_deposits_on_monkey_id (monkey_id)
21 #
22 # Foreign Keys
23 #
24 #   fk_rails_... (monkey_id => monkeys.id)
25 #
```

# Modelos

```
1 class Deposit < ApplicationRecord
2
3   def bananas
4     Money.from_amount(amount, 'BAN')
5   end
6 end
7
8 # == Schema Information
9 #
10 # Table name: deposits
11 #
12 #   id          :bigint(8)      not null, primary key
13 #   monkey_id   :bigint(8)      not null
14 #   amount      :integer
15 #   created_at  :datetime       not null
16 #   updated_at  :datetime       not null
17 #
18 # Indexes
19 #
20 #   index_deposits_on_monkey_id (monkey_id)
21 #
22 # Foreign Keys
23 #
24 #   fk_rails_... (monkey_id => monkeys.id)
25 #
```

Clase que hereda de la clase base del ORM.

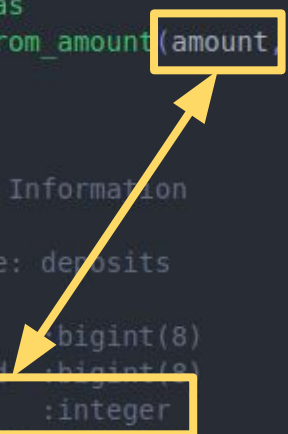
Método del modelo.

Esquema de la tabla asociada al modelo.



# Modelos

```
1 class Deposit < ApplicationRecord
2
3   def bananas
4     Money.from_amount(amount, 'BAN')
5   end
6 end
7
8 # == Schema Information
9 #
10 # Table name: deposits
11 #
12 #  id          :bigint(8)      not null, primary key
13 #  monkey_id   :bigint(8)      not null
14 #  amount      :integer
15 #  created_at  :datetime       not null
16 #  updated_at  :datetime       not null
17 #
18 # Indexes
19 #
20 #  index_deposits_on_monkey_id (monkey_id)
21 #
22 # Foreign Keys
23 #
24 #  fk_rails_... (monkey_id => monkeys.id)
25 #
```



A yellow box highlights the `amount` parameter in the `bananas` method on line 4. A yellow arrow points from this box to another yellow box that highlights the `amount :integer` column definition in the schema on line 14.


Veamos lo que hace el ORM en vivo

# Migraciones

- Las migraciones son “scripts” encargadas de generar los cambios en el esquema de la DB. Es decir traducen código en el lenguaje de programación, a las sentencias CREATE, ALTER o DELETE TABLE de SQL.
- Algunos ORMs las generan automáticamente a partir del código del Modelo respectivo o mediante comandos de consola.
- Para hacer cosas más complejas (como restricciones de integridad) suele ser necesario programarlas a mano.
- Cada migración representa un cambio pequeño en el esquema, lo que ayuda a la mantenibilidad de este y facilita el desarrollo del software.

# Migraciones

```
1 class CreateDeposits < ActiveRecord::Migration[6.0]
2   def change
3     create_table :deposits do |t|
4       t.references :monkey, null: false, foreign_key: true
5       t.integer :amount
6
7       t.timestamps
8     end
9   end
10 end
11 |
```



```
CREATE TABLE deposits(
  id SERIAL,
  amount int,
  monkey_id int NOT NULL,
  created_at date,
  updated_at date,
  PRIMARY KEY (id),
  FOREIGN KEY(monkey_id) REFERENCES monkeys(id)
)
```

# Asociaciones

- El ORM relaciona los modelos unos con otros de la misma forma que las tablas (1:N, N:N, 1:1).
- Asociar los modelos a nivel de código facilita la manera de hacer consultas.
- Podemos hacer cosas tipo `deposit.monkey` o `monkeys.deposits`

# Asociaciones

## Ejemplo N:1

```
1 class Deposit < ApplicationRecord
2   include PowerTypes::Observable
3   include LedgerizerDocument
4
5   belongs_to :monkey
6
7   def bananas
8     Money.from_amount(amount, 'BAN')
9   end
10 end
11
12 # == Schema Information
13 #
14 # Table name: deposits
15 #
16 # id          :bigint(8)          not null, primary key
17 # monkey_id   :bigint(8)          not null
18 # amount      :integer
19 # created_at  :datetime           not null
20 # updated_at  :datetime           not null
21 #
22 # Indexes
23 #
24 # index_deposits_on_monkey_id (monkey_id)
25 #
26 # Foreign Keys
27 #
28 # fk_rails_... (monkey_id => monkeys.id)
29 #
```

```
1 class Monkey < ApplicationRecord
2   include LedgerizerAccountable
3
4   belongs_to :casino
5   has_many :deposits, dependent: :destroy
6   has_many :withdrawals, dependent: :destroy
7
8   def wallet_account
9     accounts.find_by(name: :wallet)
10   end
11 end
12
13 # == Schema Information
14 #
15 # Table name: monkeys
16 #
17 # id          :bigint(8)          not null, primary key
18 # casino_id   :bigint(8)          not null
19 # name        :string
20 # created_at  :datetime           not null
21 # updated_at  :datetime           not null
22 #
23 # Indexes
24 #
25 # index_monkeys_on_casino_id (casino_id)
26 #
27 # Foreign Keys
28 #
29 # fk_rails_... (casino_id => casinos.id)
30 #
```

# Asociaciones

## Ejemplo N:1

```
1 class Deposit < ApplicationRecord
2   include PowerTypes::Observable
3   include LedgerizerDocument
4   belongs_to :monkey
5
6   def bananas
7     Money.from_amount(amount, 'BAN')
8   end
9 end
10
11 # == Schema Information
12 #
13 # Table name: deposits
14 #
15 # id          :bigint(8)      not null, primary key
16 # monkey_id   :bigint(8)      not null
17 # amount      :integer
18 # created_at  :datetime       not null
19 # updated_at  :datetime       not null
20 #
21 # Indexes
22 #
23 # index_deposits_on_monkey_id (monkey_id)
24 #
25 # Foreign Keys
26 #
27 # fk_rails_... (monkey_id => monkeys.id)
28 #
29
1 class Monkey < ApplicationRecord
2   include LedgerizerAccountable
3
4   belongs_to :casino
5   has_many :deposits, dependent: :destroy
6   has_many :withdrawals, dependent: :destroy
7
8   def wallet_account
9     accounts.find_by(name: :wallet)
10  end
11 end
12
13 # == Schema Information
14 #
15 # Table name: monkeys
16 #
17 # id          :bigint(8)      not null, primary key
18 # casino_id   :bigint(8)      not null
19 # name        :string
20 # created_at  :datetime       not null
21 # updated_at  :datetime       not null
22 #
23 # Indexes
24 #
25 # index_monkeys_on_casino_id (casino_id)
26 #
27 # Foreign Keys
28 #
29 # fk_rails_... (casino_id => casinos.id)
30 #
```

Veamos lo que hace el ORM en vivo

Pero profesor,  
¿por qué aprendimos SQL si en la  
práctica se usa un ORM?

- Los ORMs agregan una capa por encima de la DB. Por debajo se sigue escribiendo SQL y eso es lo que finalmente se ejecuta.
- El uso de la base de datos es un componente clave de cada aplicación, si no entendemos las consultas que el ORM está ejecutando en verdad estamos ciegos a lo que estamos programando.
- Las consultas simples hacen parecer que el ORM te facilita la vida. Pero apenas se pone un poco complejo dan ganas de volver a SQL.
- La verdad es que estamos agregando una capa más de complejidad al sistema!!

**Conclusión:** Usar un ORM aporta mucho valor, pero no podemos olvidarnos de SQL.