



Ciclo 2: Programación Básica

Sesión 17: Modelo E/R y modelo relacional

Programa Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
Escuela de Ciencias Exactas e Ingeniería
Universidad Sergio Arboleda
Bogotá



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA





Contenido

- Modelado.
- Diagrama E/R.
- Diagrama E/R - herencia.
- Diagrama E/R – MySQL Workbench.





El futuro digital
es de todos

MinTIC

Modelado



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC 2022’

Modelado



El futuro digital
es de todos

MinTIC

¿Cómo representar el **negocio** de la vida real en una base de datos?

Id_cliente	Fecha	Productos	Precio total
111	1/06/21	[1,2,3]	\$ 34,000
111	22/02/21	[1,1,5]	\$ 40,000
555	13/02/21	[4,5,2]	\$ 23,000
66	9/12/20	[1,1]	\$ 60,000
222222	1/01/20	[5,5,4,3,1]	\$ 45,000

Nombre	Correo	Edad	Genero	Id
Pedro Pablo	ejemplo@gmail.com	12	Masc	111
Pedro Grillo	mintic@hotmail.com	21	Masc	222222
Diego Vega	preguntas@yahoo.co	23	Masc	333
Fulanita de Tal	informacion@gmail.com	6	Fem	44444
Melissa Marquez	curso@hotmail.com	4	Fem	555
Peter Parker	programacion@gmail.com	45	Masc	66

Id_productos	Nombre	Unidad	Precio_unidad
1	Arroz	Libra	\$ 4,000
2	Lentejas	Libra	\$ 3,000
3	Sal	Libra	\$ 2,000
4	Papa	Kilo	\$ 10,000
5	Manzana	Libra	\$ 3,000



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘MISION
TIC2022’

Modelado



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Realidad



Abstracción de la realidad

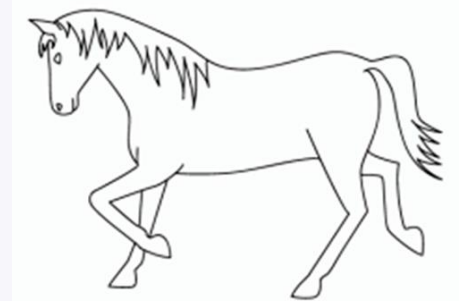
Modelo 1



Modelo 2



Modelo 3



Imágenes tomadas de: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fas.com%2Fmasdeporte%2F2020%2F11%2F12%2Fpolideportivo%2F1605166304_453154.html&psig=AOvWaw04P7BCX5nNv5VJjLS_OFc&ust=1622691140720000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRqFwoTCOCFocqC-PACFQAAAAAABAD
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcomodibujar.club%2Fcaballos%2F&psig=AOvWaw3l8nYK1hYrUJSLcSCFgl1X&ust=1622691325295000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRqFwoTCOCFocqC-PACFQAAAAAABAD>
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DPH_n4aFBpwwg&psig=AOvVaw3pZgn8NIWHYJipg7e4IS8k&ust=1622691427638000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRqFwoTCMCjeeC-PACFQAAAAAABAD



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Misión
TIC 2022

Modelado – bases de datos



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Identificar aspectos del mundo real que sean:

- Cuantificables.
- Objetivos
- Útiles.

Es una representación sencilla, generalmente gráfica, de estructuras de datos más complejas.



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Misión
TIC2022’

Modelado – Ejemplo biblioteca



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Identificar las entidades que participan en el negocio.

Cliente

Libro

Autor

Editorial



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Misión
TIC 2022’

Modelado – Ejemplo biblioteca



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Precisar los atributos de cada entidad (aquellos relevantes para el negocio).

Cliente

Nombre
Cédula
Fecha
nacimiento

Libro

Nombre
Id
Autor
Editorial
Año publicación

Autor

Nombre
Fecha
nacimiento
Género literario

Editorial

Nombre
País



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Misión
TIC2022’

Modelado – Ejemplo biblioteca



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Se representan los datos y relaciones a través de tablas.

Autor

Nombre
Fecha
nacimiento
Género literario

Nombre	Fecha de nacimiento	Género literario



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Modelado – Ejemplo biblioteca



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Cada fila de la tabla es el registro de una relación.

Autor

Nombre
Fecha
nacimiento
Género literario

Nombre	Fecha de nacimiento	Género literario
Garcia Marquez	1/06/90	Realismo mágico
Tolkien	1/06/90	Fantasía
Stephen King	1/06/90	Terror



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Diagrama Entidad / Relación



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC 2022

Diagrama Entidad / Relación



El futuro digital
es de todos

MinTIC

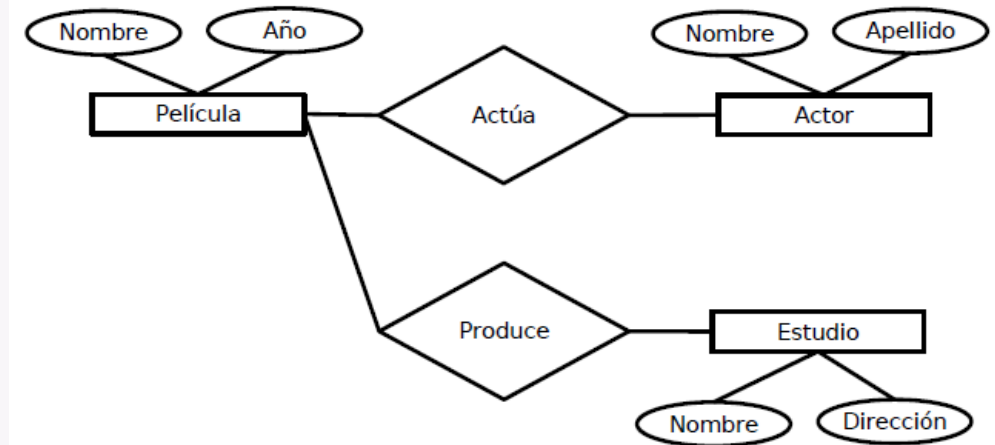
Representación del modelado relacional de datos.

Propuesto por Peter Chen en 1976.

Elementos:

- Entidad
- Atributos
- Relaciones
- Restricciones

Ejemplo diagrama E-R



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Misión
TIC2022

Diagrama Entidad / Relación - Entidad



El futuro digital
es de todos

MinTIC

- Elementos de la abstracción con existencia propia y distinguibles.
- Cosa sobre la se generan datos que se desean recolectar y almacenar.

Cliente

Libro

Autor

Editorial



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

**Mision
TIC2022**

Diagrama Entidad / Relación - Atributo



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Tipos de atributos:

- **Simple o compuestos.**
- **Almacenados o derivados.**
- **Monovalorados o multivalorados.**
- **Opcionales.**



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Diagrama Entidad / Relación - Atributo



El futuro digital
es de todos

MinTIC

• Simples o compuestos:

- Valores simples o atómicos, es decir, no divisibles.
- Valor que es la concatenación de varios.

Cliente

Nombre
Cédula
Fecha
nacimiento
Historial de libros



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Diagrama Entidad / Relación - Atributo



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Almacenados o derivados:

- Valores que se pueden calcular a partir de otros.
- Esto es información redundante (debe evitarse).

Cliente

Nombre
Cédula
Fecha
nacimiento
Edad



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Diagrama Entidad / Relación - Atributo



El futuro digital
es de todos

MinTIC

• Monovalorados o multivalorados:

- Monovalorados: Solo pueden tener un dato.
- Multivalorados: Hay valores que pueden tener más de un registro.

Cliente

Nombre
Cédula (monovalorado)
Telefono (multivalorado)



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Diagrama Entidad / Relación - Atributo



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Opcionales:

——● Valores que pueden ser nulos.

Cliente

Nombre

Cédula

Teléfono (opcional)

Genero favorito (opcional)



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Atributo clave o llave primaria

Identificación única de cada entidad.

Cliente

Nombre

Cédula

Fecha

nacimiento

Libro

Nombre

Id

Autor

Editorial

Año publicación

Autor

Nombre

Fecha

nacimiento

Género literario

Editorial

Nombre

País



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

**Misión
TIC 2022**



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Atributo clave o llave primaria



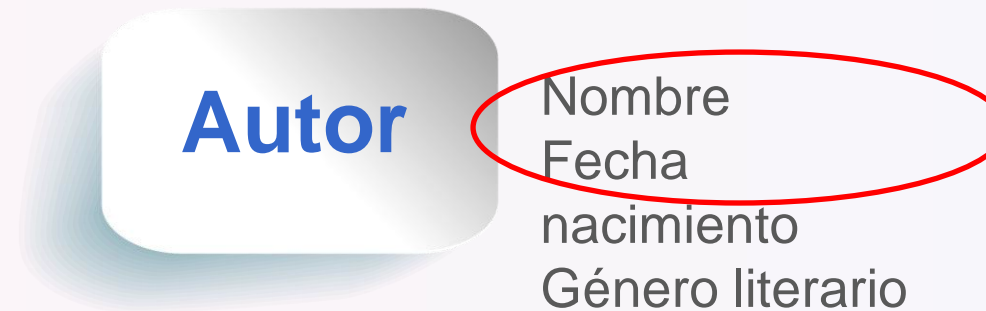
El futuro digital
es de todos

MinTIC

Es posible usar una **llave primaria compuesta**.

Cuando es necesario agrupar varios atributos para que cada registro sea único.

Ejemplo: Puede haber autores homónimos, para esto se puede usar una llave primaria compuesta con la fecha de nacimiento.



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Atributo clave o llave primaria



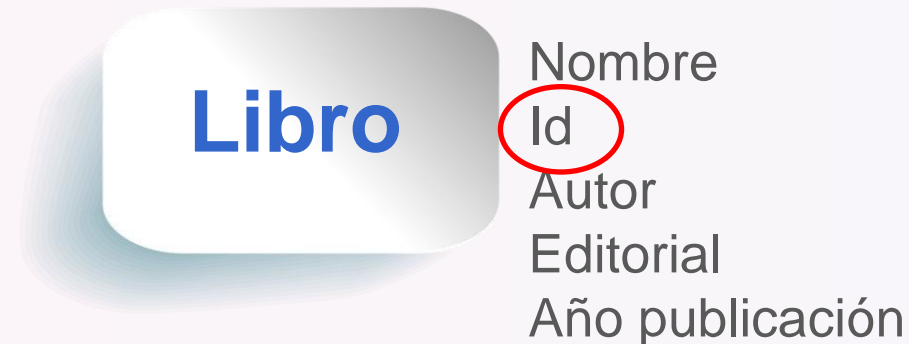
El futuro digital
es de todos

MinTIC

Es posible usar una **llave primaria artificial**.

Se puede generar un identificador único de propio uso.

Ejemplo: Dentro del sistema se le asigna un identificador único a cada libro.



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Diagrama Entidad / Relación - Relación



El futuro digital
es de todos

MinTIC

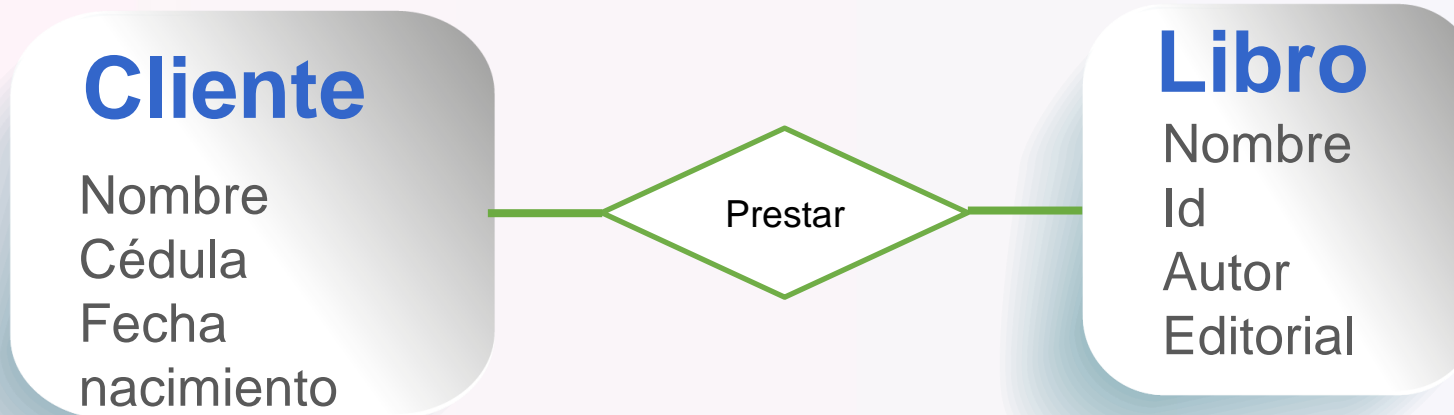
- Describe una asociación entre entidades.

Las relaciones se representan con un rombo.

Se puede leer:

El libro es prestado al cliente.

El cliente pide prestado el libro.



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Diagrama Entidad / Relación - Grado de una relación



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Depende del número de entidades en la relación.

- Binaria: Grado dos (el más frecuente).
- Ternaria: Grado tres.
- Reflexiva o recursiva: Grado uno.

Empleado

Nombre
Id
Jefe

Es
jefe

Cliente

Nombre
Cédula
Fecha
nacimiento

Prestar

Libro

Nombre
Id
Autor
Editorial



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC2022

Diagrama Entidad / Relación - Cardinalidad de la relación



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Describe la cantidad máxima de instancias implicadas en la relación.

Ejemplo: Muchos clientes piden muchos libros.

Un empleado es jefe de muchos otros.

Empleado Uno

Nombre
Id
Jefe

Muchos

Es
jefe

Cliente

Nombre
Cédula
Fecha
nacimiento

Muchos

Prestar

Muchos

Libro

Nombre
Id
Autor
Editorial



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

**Mision
TIC2022**

Diagrama Entidad / Relación - Cardinalidad de la relación



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Muchos: Se representa con tres entradas a la entidad

Uno: Se representa con una línea vertical.

Empleado

Nombre
Id
Jefe

Uno

Muchos

Es
jefe

Cliente

Nombre
Cédula
Fecha
nacimiento

Muchos

Muchos

Prestar

Libro

Nombre
Id
Autor
Editorial



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

**Mision
TIC2022**

Diagrama Entidad / Relación - Modalidad de la relación



El futuro digital
es de todos

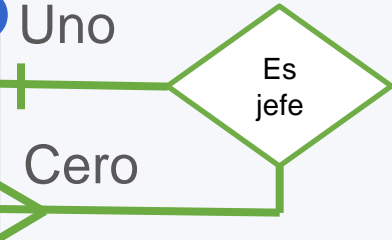
MinTIC

Indica el mínimo de instancias implicadas en la relación.

- Ejemplo:
- Cada empleado debe tener mínimo un jefe.
 - Un empleado puede ser jefe de nadie.
 - Cada libro puede tener cero clientes a los que se ha prestado.
 - Cada cliente debe tener mínimo un libro prestado para estar en el sistema

Empleado

Nombre
Id
Jefe



Cliente

Nombre
Cédula
Fecha
nacimiento



Libro

Nombre
Id
Autor
Editorial



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Misión
TIC 2022

Diagrama Entidad / Relación - Modalidad de la relación



El futuro digital
es de todos

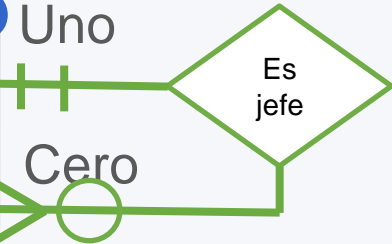
MinTIC

Indica el mínimo de instancias implicadas en la relación.

- Ejemplo:
- Cada empleado debe tener mínimo un jefe.
 - Un empleado puede ser jefe de nadie.
 - Cada libro puede tener cero clientes a los que se ha prestado.
 - Cada cliente debe tener mínimo un libro prestado para estar en el sistema

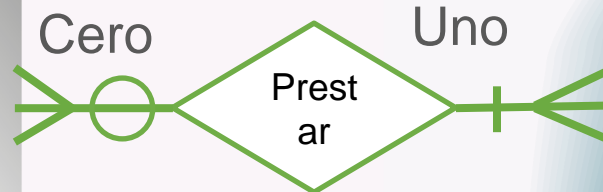
Empleado

Nombre
Id
Jefe



Cliente

Nombre
Cédula
Fecha
nacimiento



Libro

Nombre
Id
Autor
Editorial



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Misión
TIC 2022



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Diagrama E/R - Herencia



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC 2022’

Diagrama E/R - Herencia

Para representar superclases y subclases en diagramas E/R se utiliza un triángulo.

Las subclases heredan todos los atributos de la superclase.



Llave primaria - Repaso



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Identificación única de cada entidad.

Cliente

Nombre

Cédula

Fecha

nacimiento

Libro

Nombre

Id

Autor

Editorial

Año publicación

Autor

Nombre

Fecha

nacimiento

Género literario

Editorial

Nombre

País



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

**Mision
TIC2022**

Llave foránea – Diagrama E/R



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Cuando una llave primaria de una tabla está presente en otro tabla.

Cliente

Nombre

Cédula

Fecha

nacimiento

Llave primaria

Libro

Nombre

Id

Autor

Editorial

Año publicación

Llave primaria

Llaves

foráneas

Autor

Nombre

Fecha

nacimiento

Género literario

Llave primaria

Editorial

Nombre

País

Llave primaria



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

**Mision
TIC2022**

Llave foranea – Tablas



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Id_cliente	Fecha	Productos	Precio total
111	1/06/21	[1,2,3]	\$ 34,000
111	22/02/21	[1,1,5]	\$ 40,000
555	13/02/21	[4,5,2]	\$ 23,000
66	9/12/20	[1,1]	\$ 60,000
222222	1/01/20	[5,5,4,3,1]	\$ 45,000

Nombre	Correo	Edad	Genero	Id
Pedro Pablo	ejemplo@gmail.com	12	Masc	111
Pedro Grillo	mintic@hotmail.com	21	Masc	222222
Diego Vega	preguntas@yahoo.co	23	Masc	333
Fulanita de Tal	informacion@gmail.com	6	Fem	44444
Melissa Marquez	curso@hotmail.com	4	Fem	555
Peter Parker	programacion@gmail.com	45	Masc	66

Id_productos	Nombre	Unidad	Precio_unidad
1	Arroz	Libra	\$ 4,000
2	Lentejas	Libra	\$ 3,000
3	Sal	Libra	\$ 2,000
4	Papa	Kilo	\$ 10,000
5	Manzana	Libra	\$ 3,000



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC2022

Conversión Diagrama E/R a Modelo Relacional



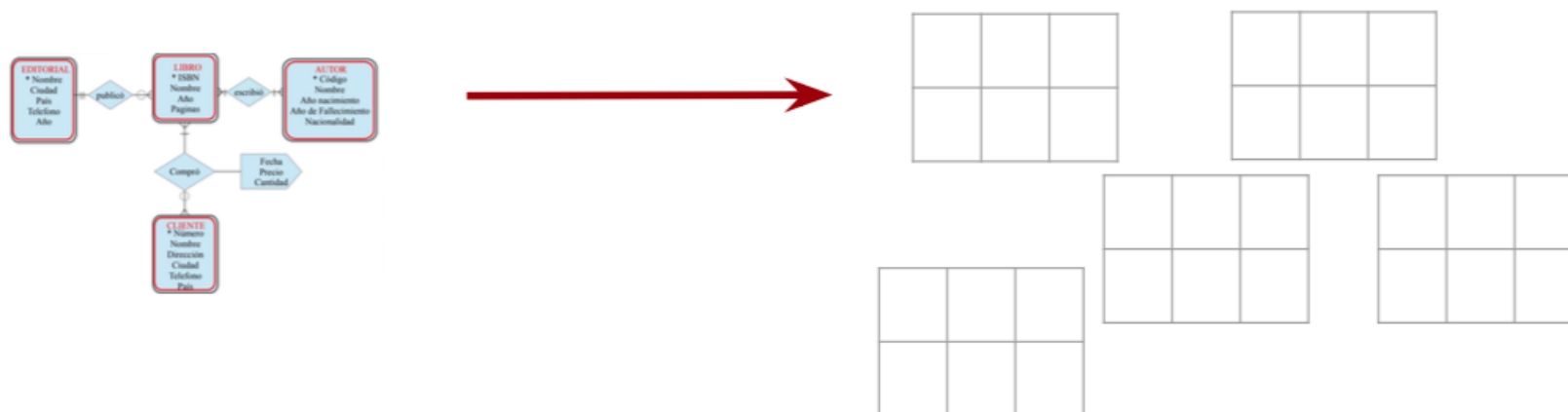
El futuro digital
es de todos

MinTIC

E/R

Relacional

- Entidad → Relación (tabla)
- Relaciones → Relación/Llaves foráneas



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC 2022

Conversión Diagrama E/R a Modelo Relacional



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Diagrama E/R

Entidad

Atributo

Relación

Modelo Relacional

Relación (tabla).

Columna.

Relación/ Llaves foráneas



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC2022’

Conversión Diagrama E/R a Modelo Relacional



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Diagrama E/R

Relación 1 a 1
ser

Relación 1 a muchos
cardinalidad
entidad con

Relación muchos a muchos
entidad está
foránea en la otra

Modelo Relacional

Atributos de una entidad pasan a
atributos de otra.

Llave primaria de la entidad con
1 pasa a ser llave foránea en la
cardinalidad múltiple.

Cada llave primaria de una
presente como llave
entidad.



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC2022

Valores nulos



El futuro digital
es de todos

MinTIC

En algunos casos no se conoce el atributo de una entidad.

También es posible que ese atributo no aplique para esa entidad.

Atributos opcionales.

En estos casos las bases de datos tiene el valor nulo (**NULL**).

Cliente

Nombre

Identificación

Dirección

Género

Grupo étnico

NULL, debido a que el cliente no quiso dar la dirección (atributo opcional).

NULL, debido a que el cliente no tiene un grupo étnico (no aplica).



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

**Misión
TIC2022**



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Diagrama E/R – Mysql Workbench



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC 2022’



Ejercicios

- Convertir a modelo Relacional el siguiente Diagrama E/R indicando llaves primarias y llaves foráneas
- Represente el modelo relacional utilizando MySQL Workbench

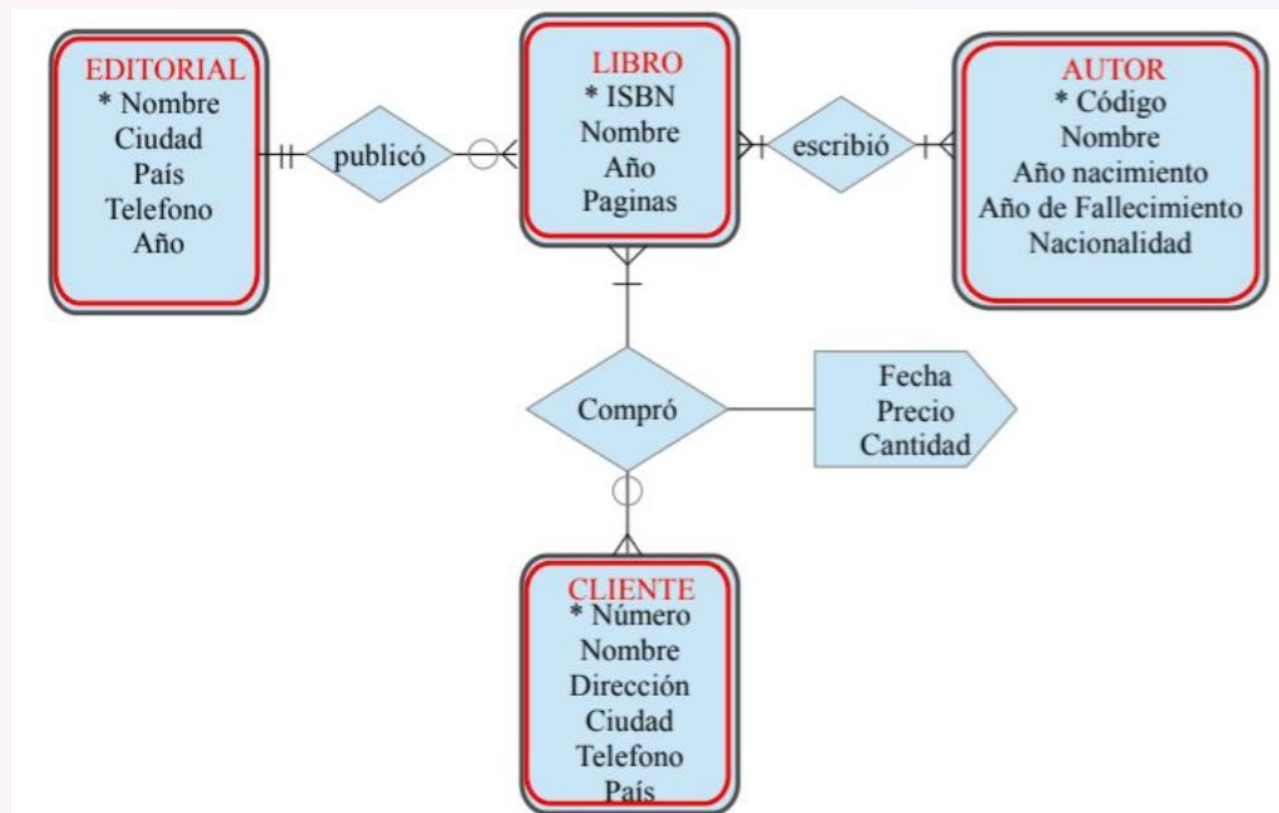


Diagrama E/R Mysql



El futuro digital
es de todos

MinTIC

MySQL Workbench

Workbench Central

Welcome to MySQL Workbench

What's New in This Release?
Read about all changes in this MySQL Workbench release.

MySQL Doc Library | MySQL Utilities | Database Migration | MySQL Bug Reporter | Workbench Blogs | Planet MySQL | Workbench Forums | Scripting Shell

Workspace

SQL Development
Connect to existing databases and run SQL Queries, SQL scripts, edit data and manage database objects.

Data Modeling
Create and manage models, forward & reverse engineer, compare and synchronize schemas, report.

Server Administration
Configure your database server, setup user accounts, browse status variables and server logs.

Open Connection to Start Querying
Or click a DB connection to open the SQL Editor.

Open Existing EER Model
Or select a model to open or click here to browse.

Server Administration
Or click to manage a database server instance.

Curso (auto saved)
User: root Host: 127.0.0.1:3306

home
User: root Host: 127.0.0.1:3306

BD2020
User: coordinacion Host: 127.0.0.1:3306

biblioteca
Last modified Wed Aug 5 22:58:38 2020

GRAND SLAM
Last modified Wed Aug 5 22:39:16 2020

Tauro
Last modified Tue Oct 1 15:47:37 2019

sakila_full
Last modified Thu Feb 14 16:03:50 2013

Create New EER Model
Create a new EER Model from scratch.

Create EER Model From Existing Database
Create by connecting and reverse engineering.

Create EER Model From SQL Script
Import an existing SQL file.

New Connection
Add a new database connection for querying.

Edit Table Data
Select a connection and schema table to edit.

Edit SQL Script
Open an existing SQL Script file for editing.

Manage Connections
Modify connection settings or add connections.

New Server Instance
Register a new server instance to manage.

Manage Import / Export
Create a dump file or restore data from a file.

Manage Security
Manage user accounts and assign privileges.

Manage Server Instances
Add, delete and update server instance settings.

Orphaned document changes detected
Unsaved changes of an SQL Editor workspace were found.
To restore them, open the corresponding SQL connection and save the SQL data. Otherwise these changes will be lost.

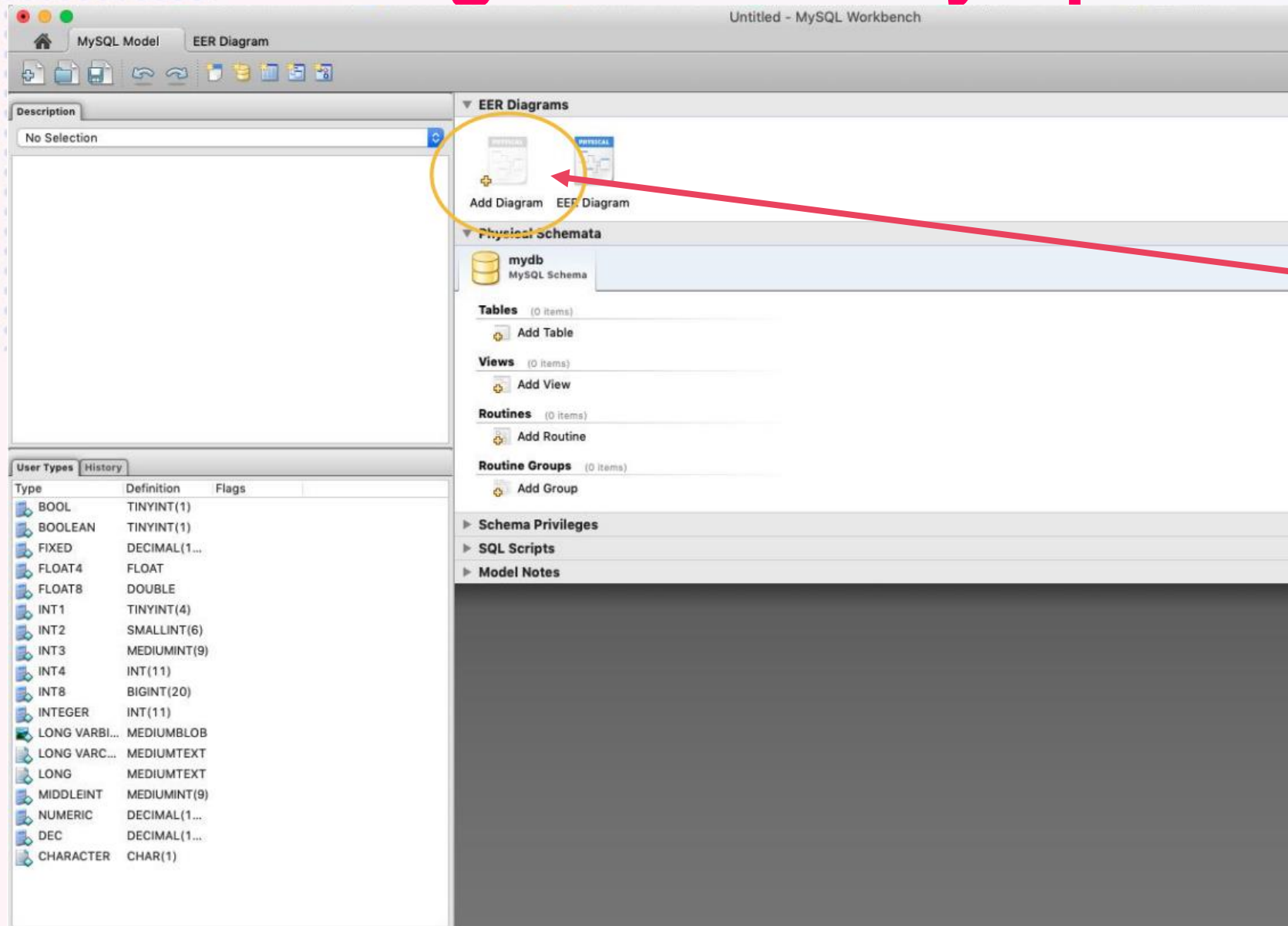
Dismiss



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC2022

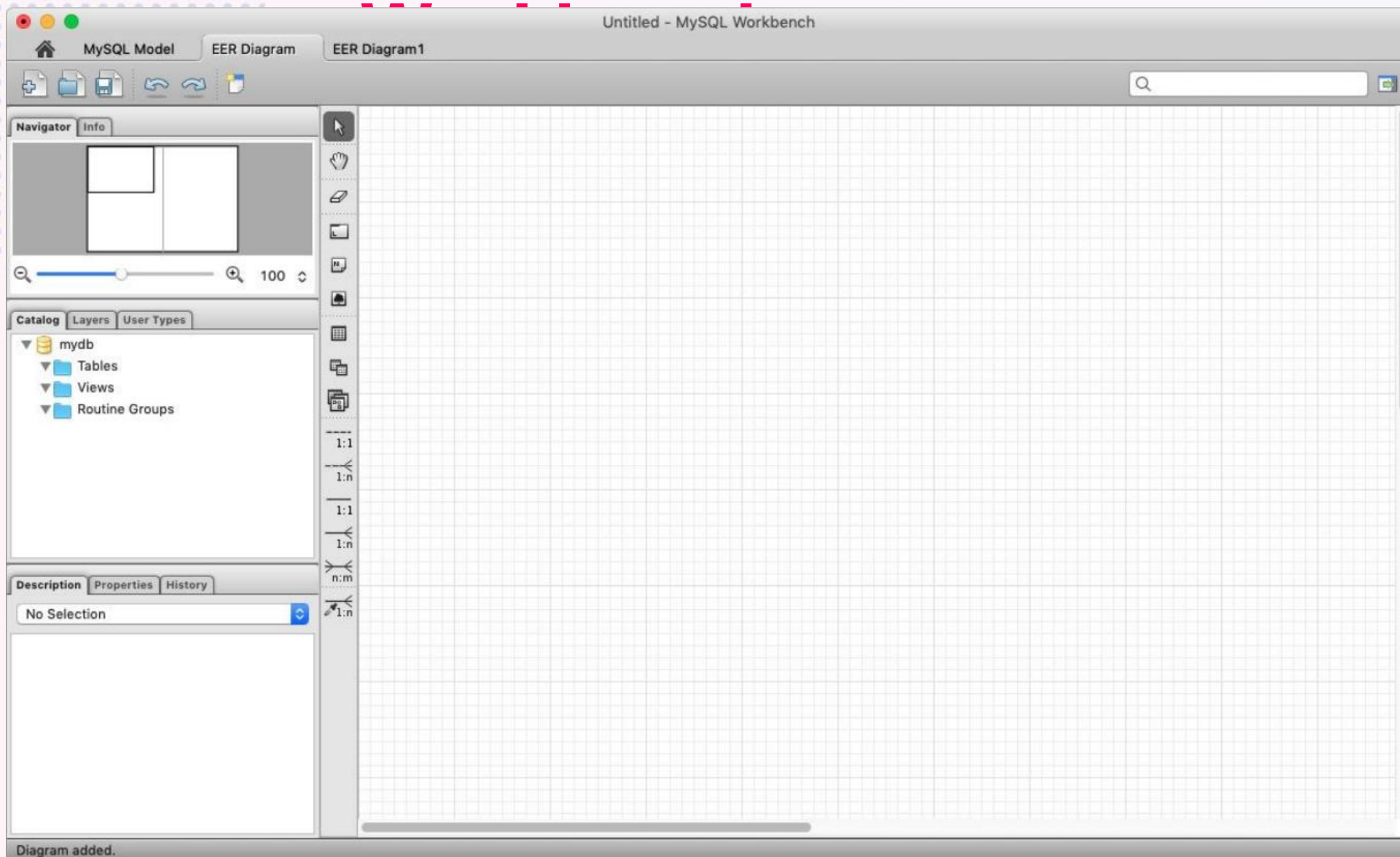
Diagrama E/R Mysql



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Diagrama E/R Mysql



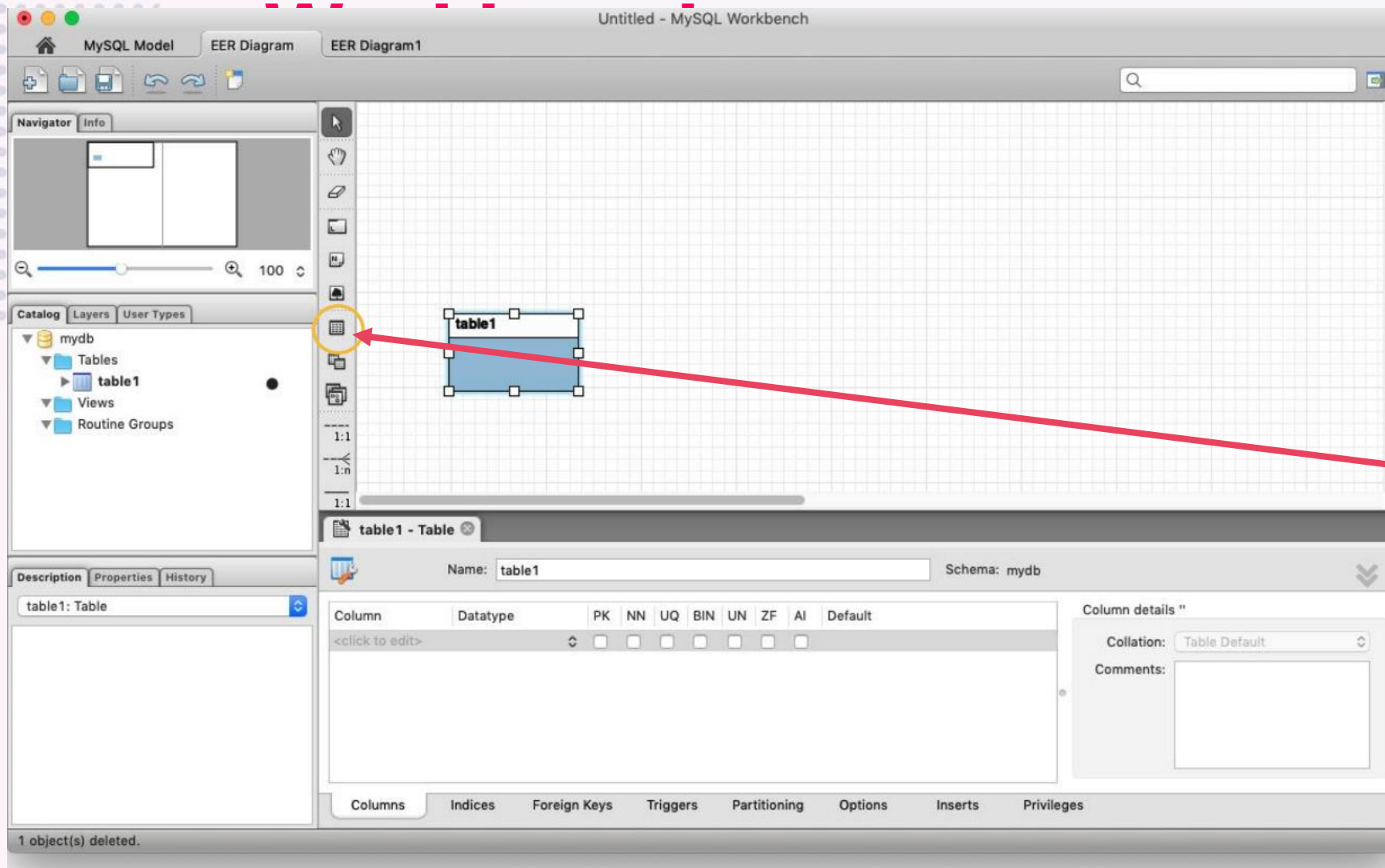
El futuro digital
es de todos

MinTIC

AD
OLEDA

Mision
TIC 2022

Diagrama E/R Mysql



El futuro digital
es de todos

MinTIC



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC 2022

Diagrama E/R Mysql



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Untitled - MySQL Workbench

MySQL Model EER Diagram EER Diagram1

Navigator Info

Catalog Layers User Types

mydb

- Tables
- Libro
- Views
- Routine Groups

Libro

ISBN INT

titulo VARCHAR(45)

precio FLOAT

Libro - Table

Name: Libro Schema: mydb

Column	Datatype	PK	NN	UN	BIN	UN	ZF	AI	Default
ISBN	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
titulo	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
precio	FLOAT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Column details 'precio'

Collation: Table Default

Comments:

Columns Indices Foreign Keys Triggers Partitioning Options Inserts Privileges

1 object(s) deleted.

Llave primaria

No permite "nulls"



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

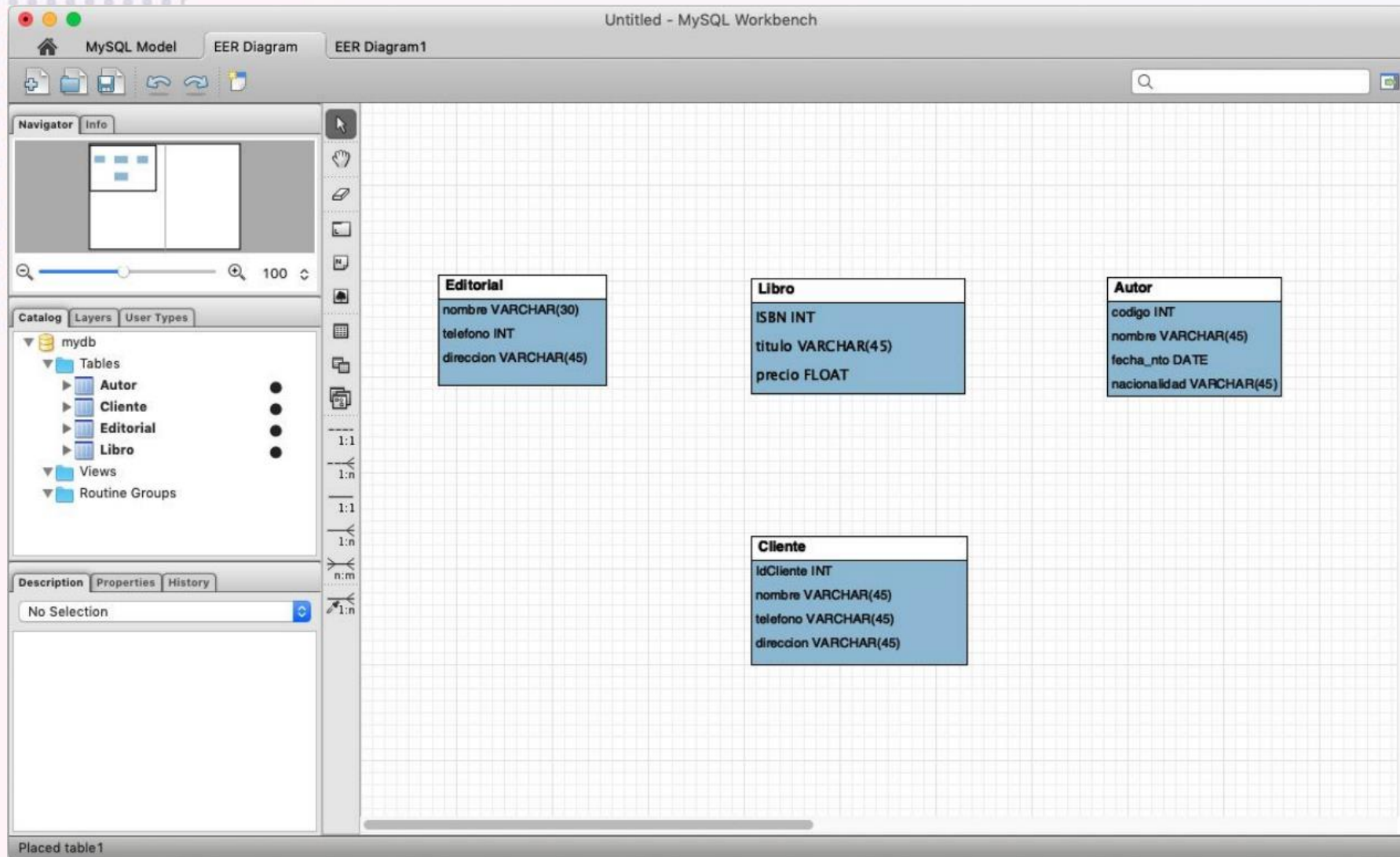
Mision
TIC2022

Diagrama E/R Mysql



El futuro digital
es de todos

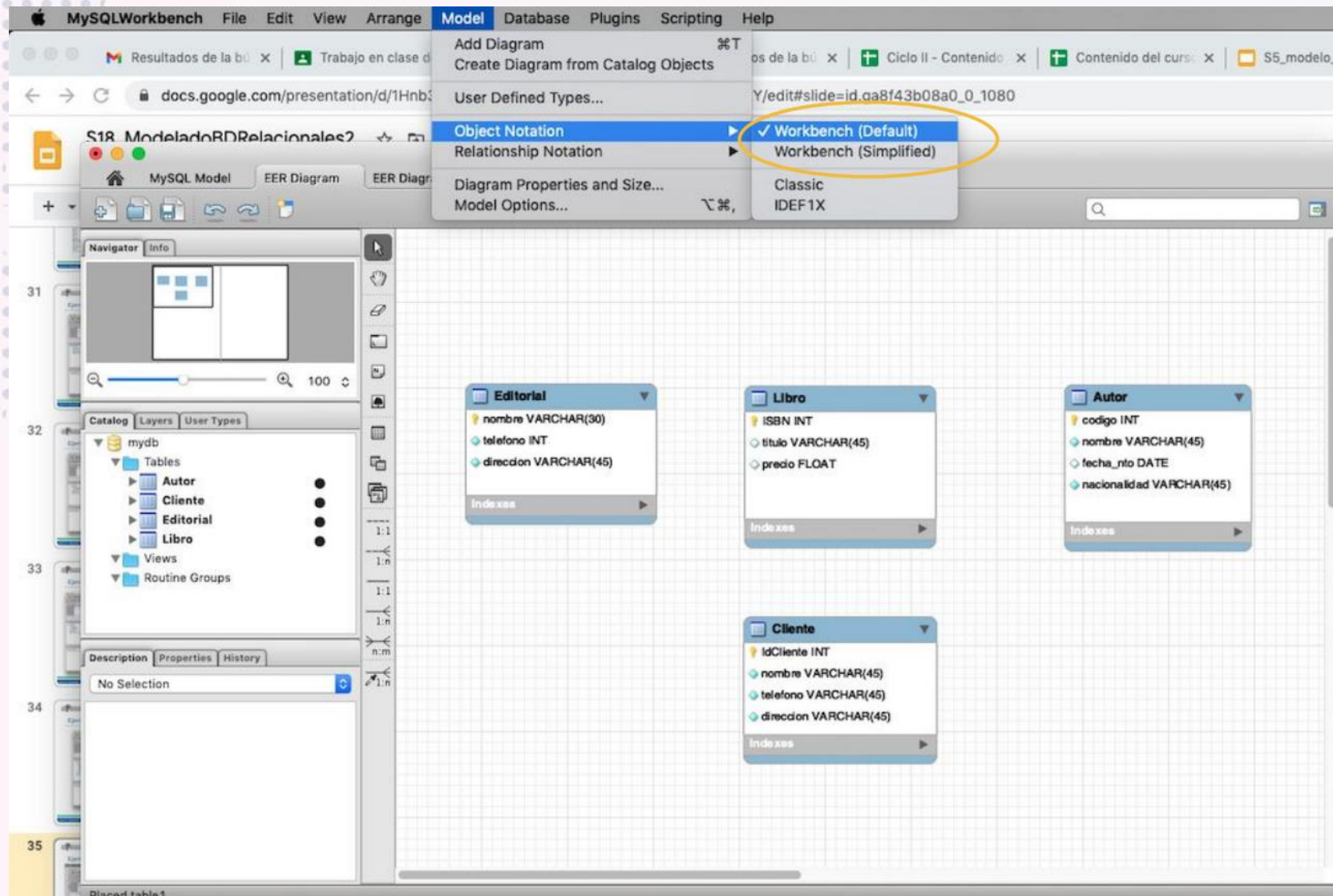
MinTIC



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC2022

Diagrama E/R Mysql



El futuro digital
es de todos

MinTIC



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

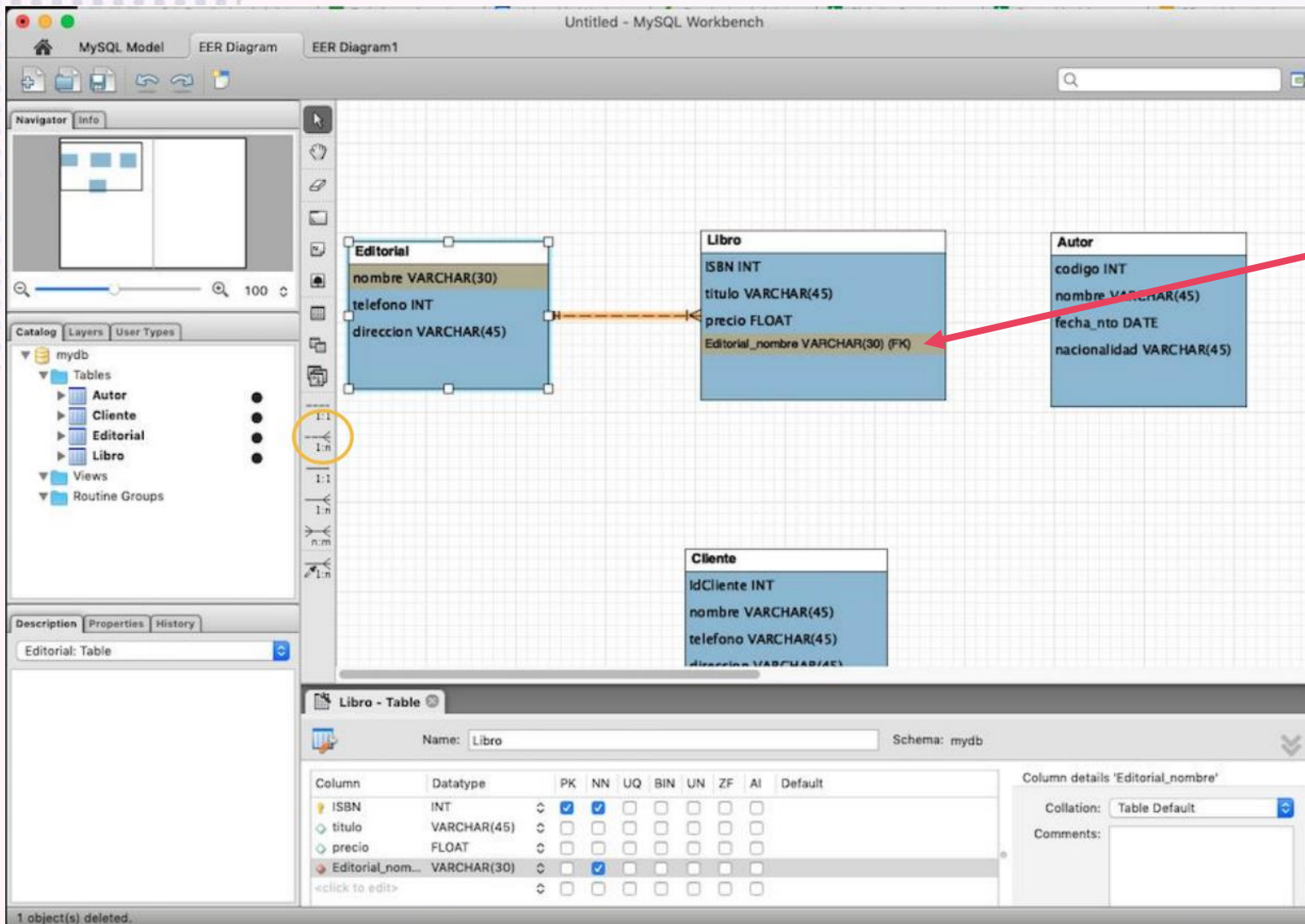
Mision
TIC 2022

Diagrama E/R Mysql



El futuro digital
es de todos

MinTIC



Como se genero la relación entre editorial y libro, el atributo Editorial_nombre pasó a ser una llave foránea automáticamente (FK - Foreign Key).



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC2022

Diagrama E/R Mysql

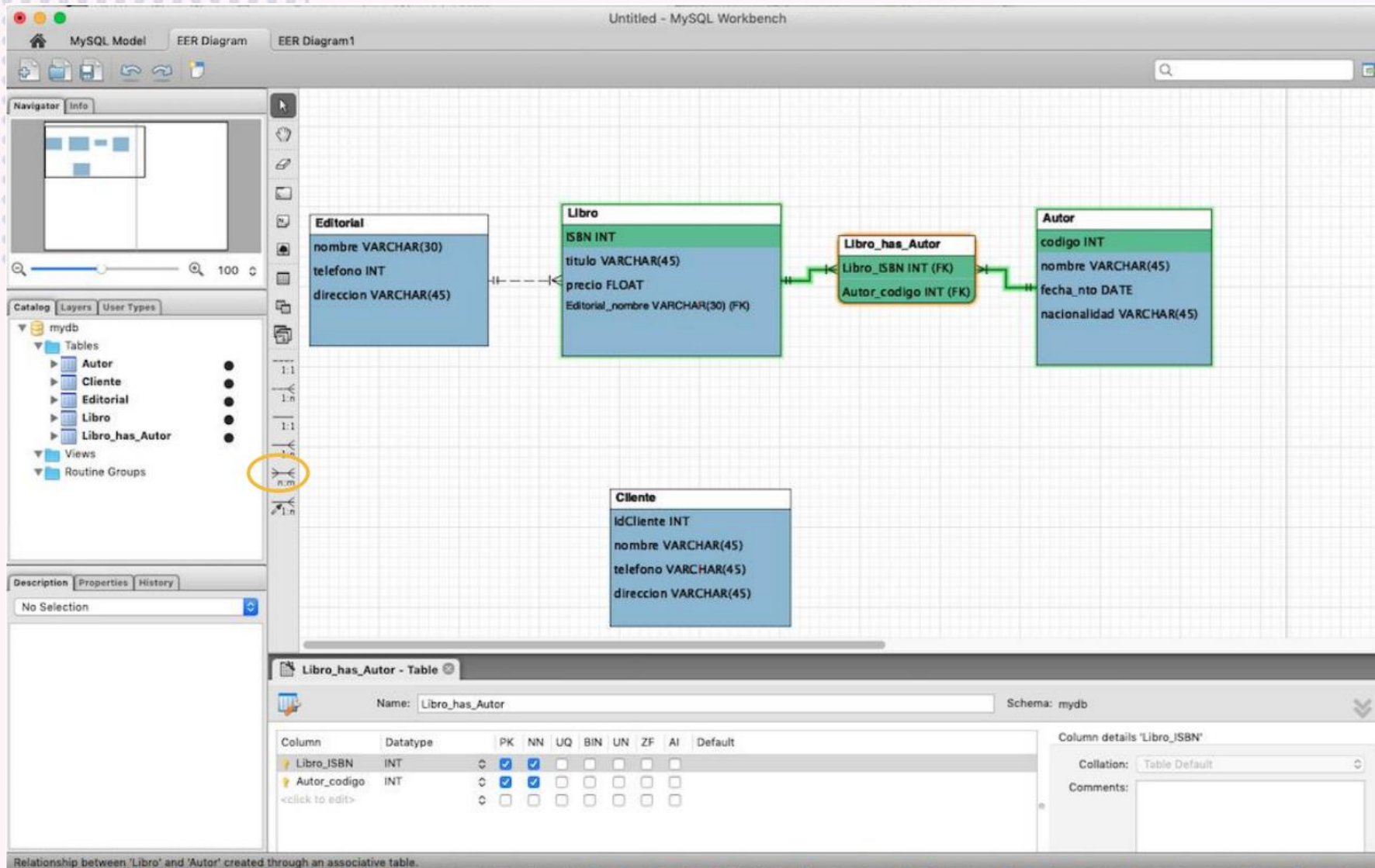


El futuro digital
es de todos

MinTIC

Ejemplo de relación
muchos a muchos.

Se puede exportar el
modelo en PNG



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Mision
TIC2022



El futuro digital
es de todos

MinTIC

Ejercicios



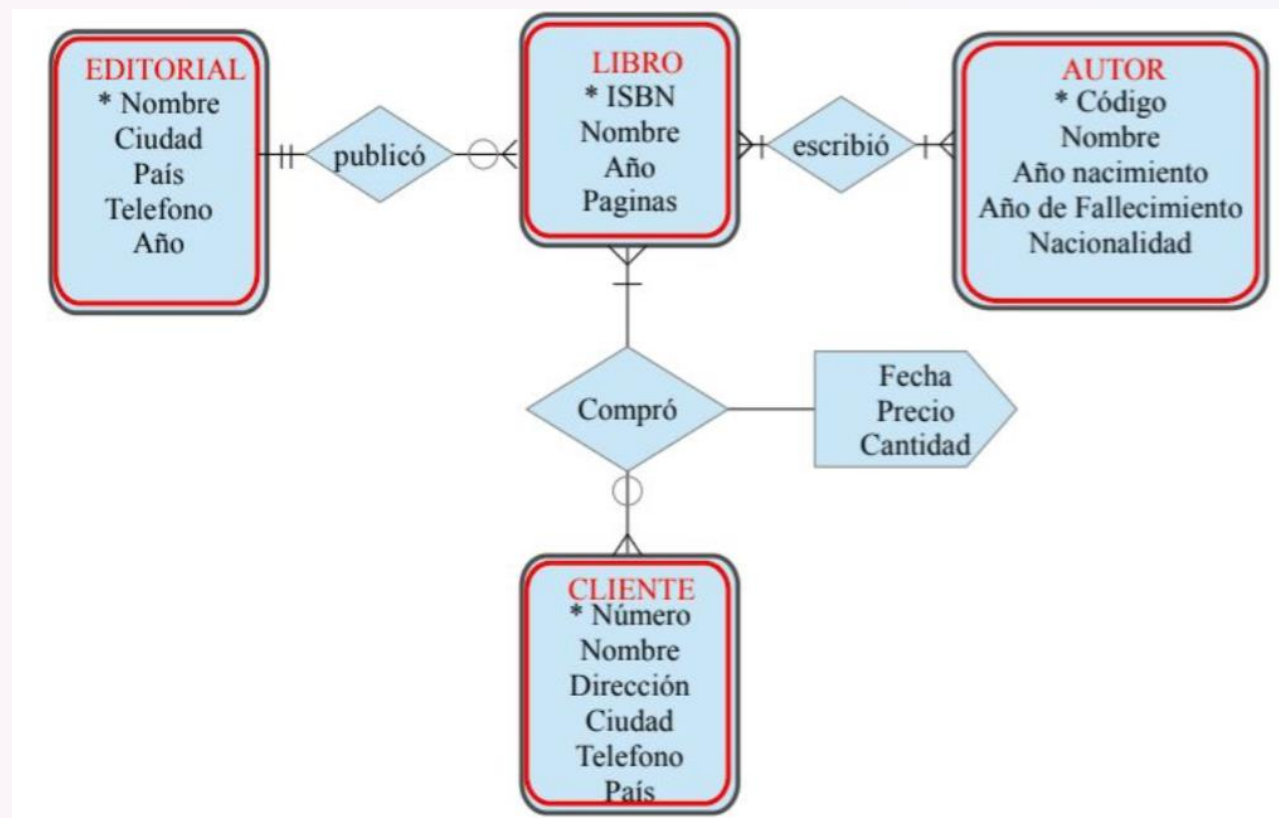
UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

‘Mision
TIC 2022’



Ejercicios

- Convertir a modelo Relacional el siguiente Diagrama E/R indicando llaves primarias y llaves foráneas
- Represente el modelo relacional utilizando MySQL Workbench





Referencias

- [1] Sierra, K., & Bates, B. (2013). Head first java. " O'Reilly Media, Inc.".
- [2] Martin, R. C. (2009). Clean code: a handbook of agile software craftsmanship. Pearson Education. (Chap 1, 2)
- [3] Sommerville, I. (2016). Software Engineering GE. Pearson Australia Pty Limited. (Chap 6, 6.3)
- [4] Coronel, C., Morris, S., & Rob, P. (2011). Bases de datos: diseño, implementación y administración. Cengage Learning Editores. (Chap 1)
- [5] Seidl, M., Scholz, M., Huemer, C., & Kappel, G. (2015). UML@ classroom: An introduction to object-oriented modeling. Springer. (Chap 1, 4)

