

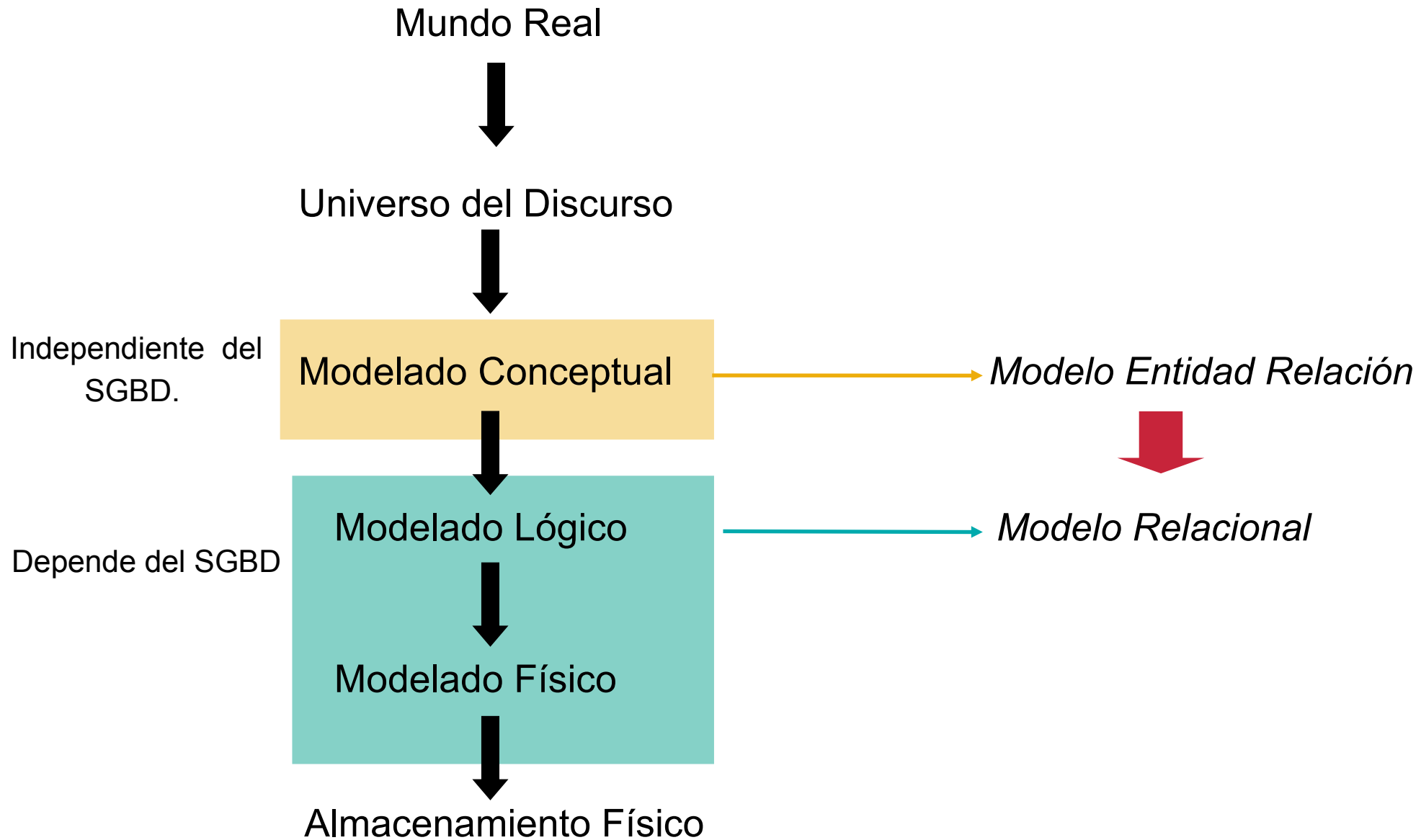
Bases de Datos

El Modelo Relacional

Ciclo 2024



Universidad
Nacional de San Luis



El Modelo Relacional

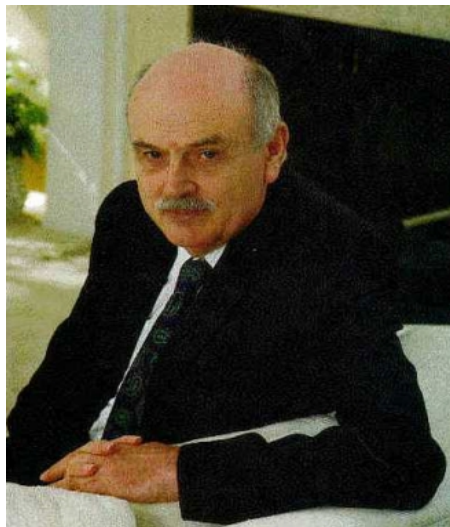
Un poco de historia

Un poco de Historia

Future users of large data banks must be protected from having to know how the data is organized in the machine (the internal representation).... Activities of users at terminals and most application programs should remain unaffected when the internal representation of data is changed and even when some aspects of the external representation are changed.

.....

It is also hoped that this paper can contribute to greater precision in work on formatted data systems.



A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks

Communications of the ACM en 1970

Edgar F. Codd (1923 -2003)

Un poco de Historia

- Modelo Relacional : E. F.Codd (Ted Codd) , 1970, IBM Research.
- Acaparó gran atención en la comunidad de BD debido a su simplicidad y su potencial.
- Bases teóricas: teoría de conjuntos y lógica de predicados de primer orden.
- Objetivo: manipular datos con un menor conocimiento de cómo están guardados los mismos. Esto no ocurría con los SGBD de los modelos predecesores: jerárquico y red.

Un poco de Historia

- En principio no tuvo eco en IBM que prefirió IMS (Information Management System) un DBMS jerárquico.
- Un grupo de la Universidad de Berkeley en California, liderado por Michael Stonebreaker obtuvo financiamiento para desarrollar un **sistema relacional, Ingres**, cuya primera versión se presentó en **1974**.
- IBM reaccionó poniendo en marcha otro sistema relacional, el **System R**, con características de multiusuario y un lenguaje de consulta estructurado, el **SEQUEL que luego pasaría a llamarse SQL** (Structured Query Language).
- Para entonces **Larry Ellison**, viendo el potencial de los escritos de Codd, crea un nuevo producto y una nueva empresa que hasta la fecha se conoce como **Oracle**.

Un poco de Historia

- El modelo relacional es considerado una de las grandes innovaciones tecnológicas del siglo XX.
- En 1981, la ACM (Association for Computer Machinery) **otorgó a Codd el Premio Turing** considerado uno de los más prestigiosos en el campo de la informática.
- La industria actual de bases de datos relacionales debe su existencia a E. Codd.



Conceptos Básicos

Dominios, Atributos, Relaciones

Dato e Información en el MR

- Base de datos:
 - Conjunto de datos relacionados
 - Colección de información

- En el modelo relacional:
 - Los datos se modelizan con atributos
 - La información se modeliza con relaciones.

Dominios y Atributos

■ Dominios

- Conjunto de valores atómicos.
- Atómicos: cada valor del dominio es indivisible y **se trabaja como una unidad.**

■ Atributo:

- Modeliza un dato.
- Se especifica dando su **nombre** y su **dominio**.

**significado del dato
modelizado**

**conjunto de
valores permitidos.**

Dominios y Atributos

Ejemplo

La universidad quiere armar una BD para registrar información sobre las materias que han regularizado los alumnos.

De cada materia se registra un código único, el nombre, el crédito horario semanal y el cuatrimestre en que dicta (primero, segundo, anual).

De cada alumno interesa registrar el número de alumno, el nombre, la dirección, las materias que ha regularizado y la fecha en que la regularizó.

<u>Datos de Materias</u>	<u>Nombre del Atributo</u>	<u>Dominio</u>
Código de la materia	MCod	?
Nombre de la Materia	MNombre	Alfa+
Crédito Horario Semanal	MCHS	?
Cuatrimestre en que dicta	MCuat	{1,2, A}

Relaciones

Esquema e Instancia

Esquema de Relación → **Conjunto de atributos**. El esquema determina la constitución de la relación.

Instancia de Relación → **Conjunto de elementos** que conforman la relación en un instante dado de tiempo. Cada elemento de la instancia se denomina **nupla** o **tupla**.

Relaciones

Esquema e Instancia

<u>Dato</u>	<u>Nombre del Atributo</u>	<u>Dominio</u>
Código de la materia	Mcod	\mathbb{N}
Nombre de la Materia	MNombre	Alfa+
Crédito Horario Semanal	MCHS	$\{2, 3, \dots, 20\}$
Cuatrimestre en que dicta	MCuat	$\{1, 2, A\}$



Relacionamos todos esos datos → información sobre materias

Esquema de relación:

Materias= { MCod, MNombre, MCHS, MCuat }

$dom(MCod)=\mathbb{N}$

$dom(MNombre)=Alfa+$

$dom(MCHS)= \{2, 3, \dots, 20\}$

$dom(MCuat)= \{1, 2, A\}$

Relaciones

Esquema e Instancia

Esquema de relación:

Materias = {MCod, MNbre, MCHS, MCuat}

$dom(MCod) = \mathbb{N}$

$dom(MNbre) = \text{Alfa}^+$

$dom(MCHS) = \{2, 3, \dots, 20\}$

$dom(MCuat) = \{1, 2, A\}$

Nombre de la Relación

Atributos que la conforman

Dominios de los atributos

Instancia de relación:

MCod	MNbre	MCHS	MCuat
10	Base de Datos	5	2
20	Programación I	6	1
30	Lógica	2	A
40	Programación II	4	2
50	Álgebra	6	1

Cada fila es una nupla y cada columna un atributo.

Relaciones

Esquema e Instancia

- Instancia → conjunto de tuplas → no hay orden.

MCod	MNbre	MCHS	MCuat
10	Base de Datos	5	2
20	Programación I	6	1
30	Lógica	2	A

MCod	MNbre	MCHS	MCuat
30	Lógica	2	A
10	Base de Datos	5	2
20	Programación I	6	1

- No existe primera fila, última fila ni segunda fila en una instancia.
- ¿Cómo indico que necesito la información de la materia Base de Datos?

Relaciones

Clave

- En toda relación debe existir un atributo o conjunto de atributos cuyos valores identifiquen unívocamente las nuplas de la relación → **Clave o Identificador**.
- Una clave es un **atributo o conjunto de atributos cuya combinación de valores no se pueden repetir en las nuplas de la instancia**.

Relaciones

Clave

La universidad quiere armar una BD para registrar información sobre las materias que han regularizado los alumnos.

De cada materia se registra un código único, el nombre, el crédito horario semanal y el cuatrimestre en que dicta (primero, segundo, anual).

De cada alumno interesa registrar el número de alumno, el nombre, la dirección, las materias que ha regularizado y la fecha en que la regularizó.

Materias= {MCod, MNbreA, MCHS, MCuat}

$dom(MCod)=\mathbb{N}$

$dom(MNbreA)=\text{Alfa+}$

$dom(MCHS)=\{2, 3, \dots, 20\}$

$dom(MCuat)=\{1, 2, A\}$

MCod	MNbre	MCHS	MCuat
10	Base de Datos	5	2
20	Programación I	6	1
30	Lógica	2	A

¿Clave/s?

Relaciones

Clave

- Para encontrar la/s clave/s: **analizar el esquema descriptivo.**
- **IMPORTANTE:** Nunca debemos suponer nada sobre la realidad que estamos trabajando.
- Un relación puede tener una o mas claves, que pueden ser simples o compuestas.
- En el esquema las claves las indicaremos subrayándolas.

Relaciones

Clave

Materias= { MCod, MNbreA, MCHS, MCuat }

$dom(MCod) = \mathbb{N}$

$dom(MNbreA) = \text{Alfa} +$

$dom(MCHS) = \{2, 3, \dots, 20\}$

$dom(MCuat) = \{1, 2, A\}$

MCod	MNbre	MCHS	MCuat
10	Base de Datos	5	2
20	Programación I	6	1
30	Lógica	2	A
40	Base de Datos	6	1

Relaciones

Clave

Materias= { MCod, MNbreA, MCHS, MCuat }

$dom(MCod) = \mathbb{N}$

$dom(MNbreA) = \text{Alfa} +$

$dom(MCHS) = \{2, 3, \dots, 20\}$

$dom(MCuat) = \{1, 2, A\}$

MCod	MNbre	MCHS	MCuat
10	Base de Datos	5	2
20	Programación I	6	1
30	Lógica	2	A
40	Base de Datos	6	1

Relaciones

Instancias Válidas

- **Instancia válida** → cumple con todas las restricciones dadas en el esquema.
- Siempre hay que asegurar que la instancia de una relación es válida.

Base de Datos Relacional

Base de Datos Relacional

El Modelo Relacional (BD Relacional) es un conjunto de relaciones que representan una realidad dada.

Esquema de la Base de Datos: conjunto de esquema de relaciones que conforman la BD.

$$\rho = \{ R_1, R_2, \dots, R_n \}$$

$$R_i = \{ A_1, \dots, A_m \}$$

Instancia de la Base de Datos: conjunto de instancias de las relaciones que forman el esquema de la BD.

Base de Datos Relacional

Ejemplo

La universidad quiere armar una BD para registrar información sobre las materias que han regularizado los alumnos.

De cada materia se registra un código único, el nombre, el crédito horario semanal y el cuatrimestre en que dicta (primero, segundo, anual).

De cada alumno interesa registrar el número de alumno, el nombre, la dirección, las materias que ha regularizado y la fecha en que la regularizó.

Esquema de la BD

$\rho = \{ \text{Materias, Alumnos, Regulares} \}$

Materias = { MCod, MNbreA, MCHS, Mcuat }

$dom(MCod) = \mathbb{N}$

$dom(MNbreA) = \text{Alfa} +$

$dom(MCHS) = \{2, 3, \dots, 20\}$

$dom(MCuat) = \{1, 2, A\}$

Alumnos = { NroA, NbreA, DirA }

$dom(NroA) = \mathbb{N}$

$dom(NbreA) = \text{Alfa} +$

$dom(DirA) = \text{AlfaNco} +$

Regulares = { MCod, NroA, Fecha }

$dom(NroA) = dom(MCod) = \mathbb{N}$

$dom(Fecha) = \mathbb{N}$

Instancia de la BD

MCod	MNbre	MCHS	MCuat
10	Base de Datos	5	2
20	Programación I	6	1
30	Lógica	2	A
40	Programación II	4	2
50	Álgebra	6	1

NroA	NbreA	DirA
100	María Celi	Sucre 100
200	Juan Páez	España 200
300	Ana Mica	Junin 123
400	Juana Nohe	Caseros 345

MCod	NroA	Fecha
10	100	10/7/2021
20	100	30/11/2022
10	300	10/7/2021

¿Fecha
es
atómico?

Base de Datos Relacional

Clave Foránea

- Las Claves Foránea o FK (por sus siglas en inglés Foreign Key), nos permite establecer restricciones que dependen de nuplas en otra relación.
- Las FK se conocen con el nombre de **restricciones de integridad referencial** → mantener la integridad en la información que hay almacenada en la BD.

Esquema de la BD

$\rho = \{ \text{Materias, Alumnos, Regulares} \}$

$\text{Materias} = \{ \underline{\text{MCod}}, \underline{\text{MNbreA}}, \text{MCHS}, \text{MCuat} \}$

$\text{dom}(\text{MCod}) = \mathbb{N}$

$\text{dom}(\text{MNbreA}) = \text{Alfa} +$

$\text{dom}(\text{MCHS}) = \{2, 3, \dots, 20\}$

$\text{dom}(\text{MCuat}) = \{1, 2, A\}$

$\text{Alumnos} = \{ \underline{\text{NroA}}, \text{NbreA}, \text{DirA} \}$

$\text{dom}(\text{NroA}) = \mathbb{N}$

$\text{dom}(\text{NbreA}) = \text{Alfa} +$

$\text{dom}(\text{DirA}) = \text{AlfaNco} +$

$\text{Regulares} = \{ \underline{\text{MCod}}, \underline{\text{NroA}}, \text{Fecha} \}$

$\text{dom}(\text{NroA}) = \text{dom}(\text{MCod}) = \mathbb{N}$

$\text{dom}(\text{Fecha}) = \mathbb{N}$

$\text{FK}(\text{MCod}) \rightarrow \text{Materias}(\text{MCod})$

$\text{FK}(\text{NroA}) \rightarrow \text{Alumnos}(\text{ANroA})$

Instancia de la BD

MCod	MNbre	MCHS	MCuat
10	Base de Datos	5	2
20	Programación I	6	1
30	Lógica	2	A
40	Programación II	4	2
50	Álgebra	6	1

NroA	NbreA	DirA
100	María Celi	Sucre 100
200	Juan Páez	España 200
300	Ana Mica	Junin 123
400	Juana Nohe	Caseros 345

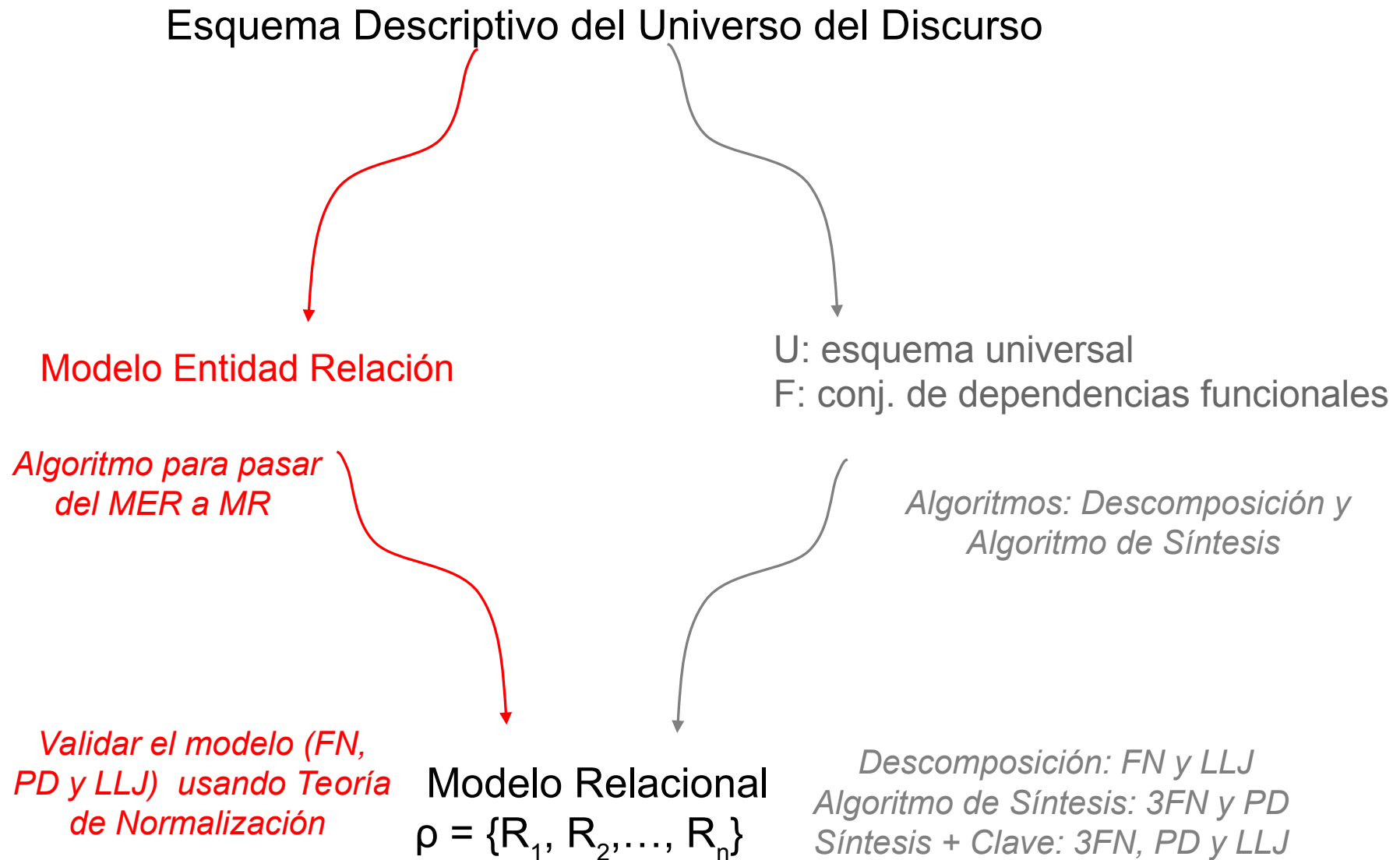
MCod	NroA	Fecha
10	100	10/7/2021
20	800	30/11/2022
70	300	10/7/2021

Base de Datos Relacional

Clave Foránea

- Las FK se encuentran durante el proceso de modelado de la BD (lo veremos en las próximas clases).
- Una FK establece otra restricción sobre el esquema que hay que tener en cuenta para decidir si una instancia es o no válida

¿ Cómo obtenemos el Modelo Relacional ?



Estudiaremos en paralelo 2 temas:

- Dado el Esquema Descriptivo de un UD: obtener el Modelo Relacional
 - Obtener el Modelo Entidad Relación (ya lo vimos)
 - Realizar el pasaje del Modelo Entidad Relación al Relacional
- Dado un Modelo Relacional implementarlo usando un SGBD
 - SQL
 - SQLite como SGBD.

MES	SEMANA	LUNES	JUEVES
S E P T I E M B R E	Semana 5 del 2 al 6	Teoría: SQL, parte 1	Práctico 4: SQL
	Semana 6 del 9 al 13	Práctico 4: SQL	Práctico 4: finalización Consulta para parcial
	Semana 7 del 16 al 20	Parcial 1 (entra hasta el práctico 4)	Teoría: SQL (ensambles) Práctico 5: SQL
	Semana 8 del 23 al 27	Teoría: Pasaje al MR Práctico 5: Pasaje al MR	Teoría: SQL (GB, Having) Práctico 5: SQL

