

# Modelos y bases de datos

## Introducción

CIS

Agosto 2018

# Agenda

## Lo básico

- Modelos

- Datos

- Modelos de datos

- Data ágil

## Curso MBDA

- Descripción

- Prácticas, lenguajes y herramientas

## Modelo relacional

- Aspectos

- Estructura

- Integridad

- Manipulación

## Lenguajes

- Cálculo relacional

- Algebra relacional

- SQL

- En los tres

- Más cálculo

- Más algebra

- Más SQL

# Agenda

## Lo básico

- Modelos

- Datos

- Modelos de datos

- Data ágil

## Curso MBDA

- Descripción

- Prácticas, lenguajes y herramientas

## Modelo relacional

- Aspectos

- Estructura

- Integridad

- Manipulación

## Lenguajes

- Cálculo relacional

- Algebra relacional

- SQL

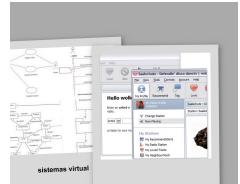
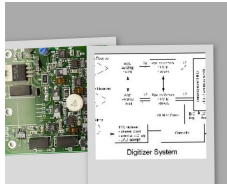
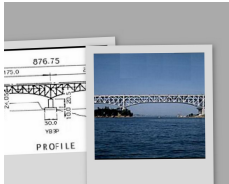
- En los tres

- Más cálculo

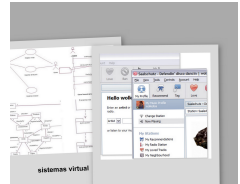
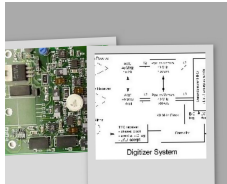
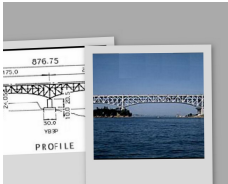
- Más algebra

- Más SQL

# Modelos



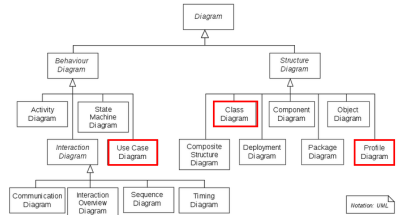
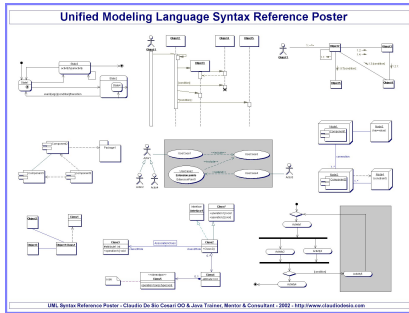
# Modelos



Un modelo es una representación **simplificada** de una **idea** o de la **realidad**

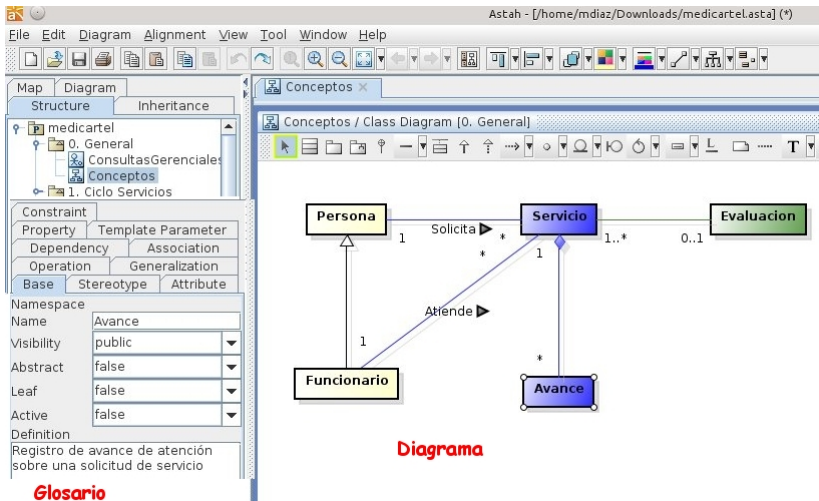
# Investigación

## UML



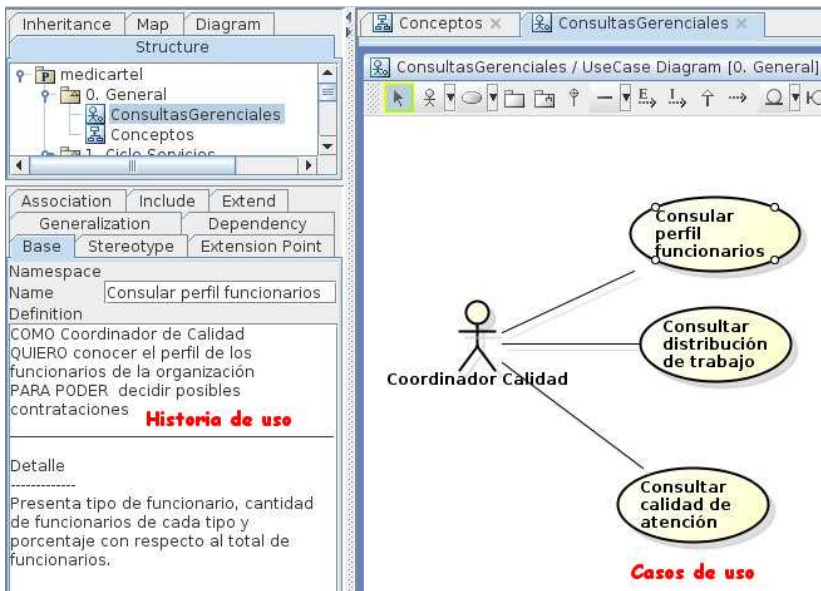
# Modelos UML

## Modelo de conceptos



# Modelos UML

## Modelo de casos de uso





# Datos-Información-Conocimiento

Conocimiento

La pirámide

Información

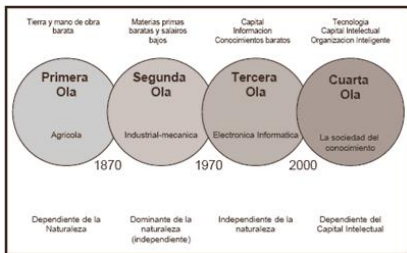
Datos





# El valor

## Las cuatro olas



## Peso - Precio

Unidades de información (del byte)			
Sistema Internacional (decimal)		ISO/IEC 80000-13 (binario)	
Múltiplo (símbolo)	SI	Múltiplo (símbolo)	ISO/IEC
kilobyte (kB)	10 <sup>3</sup>	kibibyte (KiB)	2 <sup>10</sup>
megabyte (MB)	10 <sup>6</sup>	mebibyte (MiB)	2 <sup>20</sup>
gigabyte (GB)	10 <sup>9</sup>	gibibyte (GiB)	2 <sup>30</sup>
terabyte (TB)	10 <sup>12</sup>	tebibyte (TiB)	2 <sup>40</sup>
petabyte (PB)	10 <sup>15</sup>	pebibyte (PiB)	2 <sup>50</sup>
exabyte (EB)	10 <sup>18</sup>	exbibyte (EiB)	2 <sup>60</sup>
zettabyte (ZB)	10 <sup>21</sup>	zebibyte (ZiB)	2 <sup>70</sup>
yottabyte (YB)	10 <sup>24</sup>	yobibyte (YiB)	2 <sup>80</sup>

### BASES DE DATOS

Disponemos actualmente con más de 50 millones de registros actualizados constantemente, de personas físicas, agrupados por miles de bases empresariales segmentadas por giro, tamaño de empresa, rango de edad, etc.

Elige de entre nuestros **PAQUETES ESPECIALES** servicios con regímenes exclusivos o solicita la cotización de nuestros **BASES PERSONALIZADAS** la base de datos según tu necesidad.

### Nuestro historial médico: ¡en venta!

• A través del programa **VINE+**, nuestro historial sanitario podrá venderse a farmacéuticos, aseguradores, empresas de tecnología sanitaria y de servicios sanitarios privados, o en las empresas de riesgo.

**Nosotros no lo autorizamos.**

### MEDIOS Y REDES

## La Unión Europea quiere limitar la venta de datos por parte de empresas como Google

ESTRATÉGIA PERIODICA / SALUD / 04/06/2013 - 13:45h

# Tipos de estructuras de datos

## Books

Column Name	Data Type
book_id	int
title	varchar(100)
available	int
author	varchar(100)
price	float

## Publishers

Column Name	Data Type
publisher_id	int
address	varchar(100)
name	varchar(100)

## Members

Column Name	Data Type
member_id	int
name	varchar(100)
mem_type	varchar(100)
mem_date	varchar(100)
address	varchar(100)

```

<ARTICLES>
  <ARTICLE>
    <ARTICLEDATA>
      <TITLE>XML Demystified</TITLE>
      <AUTHOR>Jaldev</AUTHOR>
    </ARTICLEDATA>
  </ARTICLE>
  <ARTICLE>
    <ARTICLEDATA>
      <TITLE>XSLT Demystified</TITLE>
      <AUTHOR>X S Cel Tea</AUTHOR>
    </ARTICLEDATA>
  </ARTICLE>
  <ARTICLE>
    <ARTICLEDATA>
      <TITLE>C# Demystified</TITLE>
      <AUTHOR>Aleksy N</AUTHOR>
    </ARTICLEDATA>
  </ARTICLE>
</ARTICLES>
  
```

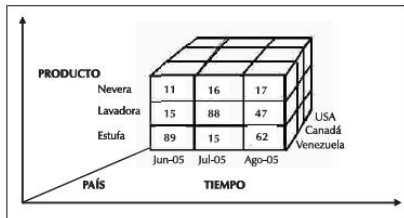
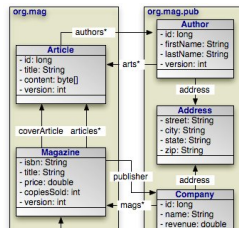


Figura 2. Cubo de datos



# Tipos de estructuras de datos

## Relacional

### Books

Column Name	Data Type
book_id	int
title	varchar(100)
available	int
author	varchar(100)
price	float

### Publishers

Column Name	Data Type
publisher_id	int
address	varchar(100)
name	varchar(100)

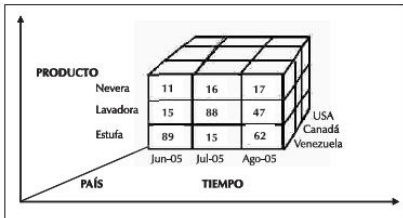
### Members

Column Name	Data Type
member_id	int
name	varchar(100)
mem_type	varchar(100)
mem_date	varchar(100)
address	varchar(100)

## Jerárquico

```
<ARTICLES>
  <ARTICLE>
    <ARTICLEDATA>
      <TITLE>XML Derrystified</TITLE>
      <AUTHOR>Jaidev</AUTHOR>
    </ARTICLEDATA>
  </ARTICLE>
  <ARTICLE>
    <ARTICLEDATA>
      <TITLE>XSLT Derrystified</TITLE>
      <AUTHOR>X S Cel Tea</AUTHOR>
    </ARTICLEDATA>
  </ARTICLE>
  <ARTICLE>
    <ARTICLEDATA>
      <TITLE>C# Derrystified</TITLE>
      <AUTHOR>Aleksey N</AUTHOR>
    </ARTICLEDATA>
  </ARTICLE>
</ARTICLES>
```

## Multidimensional



## Objetos

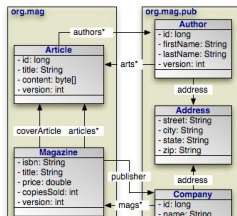
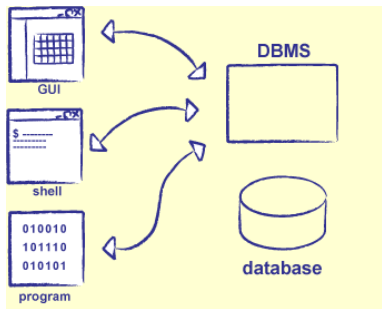


Figura 3. Cubo de datos

# Bases de datos

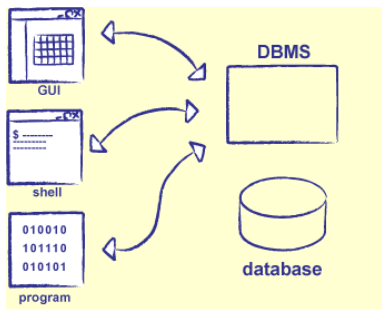
## Sistema de bases de datos



Sistema administrador de  
bases de datos

Base de datos

# Bases de datos



## Sistema de bases de datos

El **DBS** en un sistema computarizado cuya finalidad es almacenar datos **persistentes** y permitir recuperarlos y actualizarlos.

## Sistema administrador de bases de datos

El **DBMS** es el software que maneja todo acceso a la base de datos.

## Base de datos

Una **DB** un conjunto de datos **persistentes** que es utilizado por los sistemas de aplicación de una organización.

# Metodología

## Lo ágil

### Manifesto for Agile Software Development

We are uncovering better ways of developing software by doing it and helping others do it.  
Through this work we have come to value:

**Individuals and interactions** over processes and tools  
**Working software** over comprehensive documentation  
**Customer collaboration** over contract negotiation  
**Responding to change** over following a plan

That is, while there is value in the items on the right, we value the items on the left more.

XP

Kent Beck

Mike Beedle

Arie van Bennekum

Alistair Cockburn

Ward Cunningham

Martin Fowler

James Grenning

Jim Highsmith

Andrew Hunt

Ron Jeffries

Jon Kern

Brian Marick

Robert C. Martin

Steve Mellor

Ken Schwaber

Jeff Sutherland

Dave Thomas



### The Rules and Practices of Extreme Programming.

*Lessons Learned*

#### Planning

- ❖ 2 User stories are written.
- ❖ 2 Releases planning creates the schedule.
- ❖ 2 Make frequent small releases.
- ❖ 2 The Project Velocity is measured.
- ❖ 2 The project is divided into iterations.
- ❖ 2 Iteration planning starts each iteration.
- ❖ 2 Move people around.
- ❖ 2 A stand-up meeting starts each day.
- ❖ 2 Fix XP when it breaks.

#### Coding

- ❖ 2 The customer is always available.
- ❖ 2 Code must be written to agreed standards.
- ❖ 2 Code the unit test first.
- ❖ 2 All production code is pair programmed.
- ❖ 2 Only one pair integrates code at a time.
- ❖ 2 Integrate often.
- ❖ 2 Use collective code ownership.
- ❖ 2 Leave optimization till last.
- ❖ 2 No overtime.

#### Designing

- ❖ 2 Simplicity.
- ❖ 2 Choose a system metaphor.
- ❖ 2 Use CRC cards for design sessions.
- ❖ 2 Create spike solutions to reduce risk.
- ❖ 2 No functionality is added early.
- ❖ 2 Refactor whenever and wherever possible.

#### Testing

- ❖ 2 All code must have unit tests.
- ❖ 2 All code must pass all unit tests before it can be released.
- ❖ 2 When a bug is found tests are created.
- ❖ 2 Acceptance tests are run often and the score is published.

[ExtremeProgramming.org/home](http://ExtremeProgramming.org/home) | [XP Map](#) | [Email the webmaster](#)

Copyright 1999 Don Wells all rights reserved



# Agenda

## Lo básico

Modelos

Datos

Modelos de datos

Data ágil

## Curso MBDA

Descripción

Prácticas, lenguajes y herramientas

## Modelo relacional

Aspectos

Estructura

Integridad

Manipulación

## Lenguajes

Cálculo relacional

Algebra relacional

SQL

En los tres

Más cálculo

Más algebra

Más SQL

## Objetivo

Al finalizar el curso el estudiante debe estar en capacidad de crear **modelos de datos** y diseñar, implementar y manipular **bases de datos relacionales**.

## Metodología

### ► Clase

Teoría

Trabajo en clase

### ► Laboratorio

Guías de autoestudio. Semanas pares.

Sesión laboratorio. Semanas impares.

Entregas Jueves

### ► Proyecto

Tema libre

## Evaluación

- ▶ 50% Exámen parcial

Semana 6 y semana 11 (Vi)

- ▶ 15% Quices y trabajos en clase

- ▶ 20% Laboratorio

Maratón *HackerRank SQL*. BONO 2do tercio

Inicio: semana 2 Cierre: semana 11

- ▶ 15% Proyecto

# Prácticas

## XP



## The Rules and Practices of Extreme Programming.

*Lessons Learned*

### Planning

- ❖❖ User stories are written. 3
- ❖❖ Release planning creates the schedule.
- ❖❖ Make frequent small releases.
- ❖❖ The Project Velocity is measured.
- ❖❖ The project is divided into iterations.
- ❖❖ Iteration planning starts each iteration.
- ❖❖ Move people around.
- ❖❖ A stand-up meeting starts each day.
- ❖❖ Fix XP when it breaks.

### Designing

- ❖❖ Simplicity.
- ❖❖ Choose a system metaphor.
- ❖❖ Use CRC cards for design sessions.
- ❖❖ Create spike solutions to reduce risk.
- ❖❖ No functionality is added early.
- ❖❖ Refactor whenever and wherever possible.

### Coding

- ❖❖ The customer is always available.
- ❖❖ Code must be written to agreed standards.
- ❖❖ Code the unit test first.
- ❖❖ All production code is pair programmed. 1
- ❖❖ Only one pair integrates code at a time.
- ❖❖ Integrate often.
- ❖❖ Use collective code ownership.
- ❖❖ Leave optimization till last.
- ❖❖ No overtime.

### Testing

- ❖❖ All code must have unit tests.
- ❖❖ All code must pass all unit tests before it can be released.
- ❖❖ When a bug is found tests are created.
- ❖❖ Acceptance tests are run often and the score is published. 5

[ExtremeProgramming.org home](http://ExtremeProgramming.org) | [XP Map](#) | [Email the webmaster](#)

# Herramientas

## Herramientas

- ▶ **SQL Modelo relacional**
- ▶ XPath -DTD Evaluators Modelo jerarquico
- ▶ **SQL Developer** Ambiente de desarrollo
- ▶ ASTAH Herramienta de modelado
- ▶ Trello Administración de proyectos
- ▶ GitHub Plataforma para alojar proyectos

# Herramientas

## Moodle

Inicio

Mis cursos

Mis cursos

Proceso

Herramientas

Referencias

Tutoriales

Manuales De Referencia

Eventos Próximos

Página principal

Mis cursos

MBDA\_2018-2

502. INTRODUCCIÓN AL MODELO RELACIONAL

Modelos y bases de datos

2018-2

Al finalizar el curso el estudiante debe estar en capacidad de desarrollar modelos de datos y diseñar, construir y manipular bases de datos relacionales.

Contenido programático

Noticias

Notas

Comprobación de lectura y trabajos en clase

Laboratorios

Proyecto

Exámenes

1 Tercio: 506. Viernes 14 de septiembre

2 Tercio: 511. Viernes 26 de octubre

Novedades

G01. Notas Grupo 01

G02. Notas Grupo 02

T3. Notas tercer tercio

Agenda

Manifiesto ágil

Esquina XP

Herramienta de modelado

astah Student Academic License

Ambiente de desarrollo

ORACLE SQL Developer

Motores SQL

Oracle Database 11g Express Edition

Generador de datos

molokaroo

Evaluadores XML

XPath Tester / Evaluador

Markup Validation Service DTD

Herramientas para proyectos

Trello

GitHub

SelfPaced Databases

Introducción a bases de datos

w3schools.com

Learn SQL

Learn XML

Learn XPath

Learn DTD

Tutorial SQL

Tutorial PL/SQL

ORACLE Help Center

Database SQL Language Reference

Database PL/SQL Language Reference

No hay eventos próximos

# Agenda

## Lo básico

Modelos

Datos

Modelos de datos

Data ágil

## Curso MBDA

Descripción

Prácticas, lenguajes y herramientas

## Modelo relacional

Aspectos

Estructura

Integridad

Manipulación

## Lenguajes

Cálculo relacional

Algebra relacional

SQL

En los tres

Más cálculo

Más algebra

Más SQL



# Modelo relacional

## Aspectos basicos

- ▶ **Aspecto estructural**
- ▶ **Aspecto de integridad**
- ▶ **Aspecto de manipulación**

# Modelo relacional

## Aspectos basicos

- ▶ **Aspecto estructural**

Los usuarios perciben la información de la base de datos como **tablas** y nada más que **tablas**

- ▶ **Aspecto de integridad**

Estas **tablas** satisfacen ciertas restricciones de integridad

- ▶ **Aspecto de manipulación**

Las operaciones disponibles permiten derivar **tablas** a partir de **tablas**

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Ingeniería reversa

### 1. Modelo lógico: ¿Tablas? ¿Columnas?

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Ingeniería reversa

1. Modelo lógico: ¿Tablas? ¿Columnas?
2. Modelo conceptual: ¿Conceptos? ¿Relaciones? ¿Atributos?

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M
04	Desarrollo	2M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEPT#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	35K
E5	Díaz	04	9000K
E6	Fernández	01	49K

¿Problemas?

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M
00	Desarrollo	2M

UK

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEPT#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	35K
E5	Díaz	04	9000K
E1	Fernández	01	49K

## Condiciones de integridad

- ▶ Clave principal (PK)
- ▶ Clave única (UK)
- ▶ Clave foranea (FK)
- ▶ Otras

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M
00	Desarrollo	2M

✗ UK

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEPT#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	35K
E5	Díaz	04	9000K
✗ E1	Fernández	01	49K

PK

FK

30k <= salario <= 100K ✗

## Condiciones de integridad

- ▶ Clave principal (PK)
- ▶ Clave única (UK)
- ▶ Clave foranea (FK)
- ▶ Otras



# Modelo relacional

Operaciones: 3 básicas



a
b
c

1
2

a	1
a	2
b	1
b	2
c	1
c	2

# Modelo relacional

## Operaciones: 3 básicas

### ► Restringir




Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**

### ► Proyectar




Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**

### ► Multiplicar

a
b
c

1
2

a	1
a	2
b	1
b	2
c	1
c	2

Crea el producto cruz de dos **tablas**

# Lógica

## Expresiones simples

<Expresión lógica simple>

$\neg$  <Expresión lógica>

<Expresión lógica>  $\wedge$  <Expresión lógica>

<Expresión lógica>  $\vee$  <Expresión lógica>

<Expresión lógica>  $\Rightarrow$  <Expresión lógica>

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Empleados con salario menor a 40K

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Empleados con salario menor a 40K
2. Nombre y salario de los empleados

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Empleados con salario menor a 40K
2. Nombre y salario de los empleados
3. Nombre y salario de los empleados que pertenecen al departamento 01

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

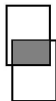
EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Empleados con salario menor a 40K
2. Nombre y salario de los empleados
3. Nombre y salario de los empleados que pertenecen al departamento 01
4. Nombre de los empleados y nombre de su departamento

# Modelo relacional

Operaciones: 3 básicas





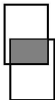
# Modelo relacional

## Operaciones: 3 básicas

### ► Union $\cup$



### ► Intersección $\cap$



### ► Diferencia $-$



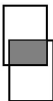
# Modelo relacional

## Operaciones: 3 básicas

### ► Union $\cup$



### ► Intersección $\cap$



### ► Diferencia $-$



Deben ser de la misma naturaleza

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Nombres de los departamentos y de los empleados

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Nombres de los departamentos y de los empleados
2. Código de los departamentos que no tienen empleados asignados

# Agenda

## Lo básico

- Modelos

- Datos

- Modelos de datos

- Data ágil

## Curso MBDA

- Descripción

- Prácticas, lenguajes y herramientas

## Modelo relacional

- Aspectos

- Estructura

- Integridad

- Manipulación

## Lenguajes

- Cálculo relacional

- Algebra relacional

- SQL

- En los tres

- Más cálculo

- Más algebra

- Más SQL

# Modelo relacional

## Lenguajes

1. Cálculo relacional
2. Algebra relacional
3. SQL

# Modelo relacional

## Lenguajes

### 1. Cálculo relacional

Un lenguaje **declarativo** indica el qué

### 2. Algebra relacional

Un lenguaje **procedimental** indica el cómo

### 3. SQL

Es un lenguaje **declarativo** por medio del cual se puede establecer comunicación con cualquier base de datos relacional.

# Modelo relacional

## Lenguajes

### 1. Cálculo relacional

Un lenguaje **declarativo** indica el qué

### 2. Algebra relacional

Un lenguaje **procedimental** indica el cómo

### 3. SQL

Es un lenguaje **declarativo** por medio del cual se puede establecer comunicación con cualquier base de datos relacional.

Inspirado en cálculo y algebra



# Lógica

## Expresiones triadas

$( \exists \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión lógica> } )$
$( \forall \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión lógica> } )$
$( + \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión numérica> } )$
$( * \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión numérica> } )$
$( \uparrow \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión con orden> } )$
$( \downarrow \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión con orden> } )$

# Lógica

## Expresiones relacionales

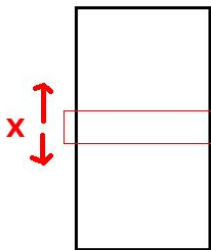
<Nombre de tabla>

{ <Variables de alcance> | <Expresión lógica> : <Prototupla> }

( <Expresión relacional> )

## Variables de alcance

Las variables de alcance son definidas sobre una tabla



# Cálculo relacional

## Operaciones: 3 básicas

### ► Restringir

Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**



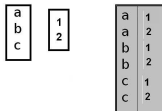

### ► Proyectar

Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**




### ► Multiplicar

Crea el producto cruz de dos **tablas**



a
b
c

1
2

a	1
a	2
b	1
b	2
c	1
c	2

# Cálculo relacional

## Operaciones: 3 básicas

### ► Restringir




Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**  
 $\{x : \text{tabla} | \text{condicion} : x\}$

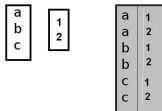
### ► Proyectar



--	--	--	--

Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**  
 $\{x : \text{tabla} | : \text{columnas}\}$

### ► Multiplicar



a	b
b	c
c	c

1	2
---	---

a	1
a	2
b	1
b	2
c	1
c	2

Crea el producto cruz de dos **tablas**  
 $\{x : \text{tablaL}, y : \text{tablaN} | : x + +y\}$

# Cálculo relacional

## Operaciones: 3 básicas

### ► Restringir




Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**  
 $\{x : \text{tabla} | \text{condicion} : x\}$

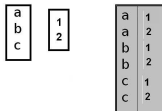
### ► Proyectar



--	--	--

Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**  
 $\{x : \text{tabla} | : \text{columnas}\}$

### ► Multiplicar



a	1
b	2
c	2

Crea el producto cruz de dos **tablas**  
 $\{x : \text{tablaL}, y : \text{tablaN} | : x + +y\}$

## Conjuntos

$\cup \cap -$

# Cálculo relacional

## Operaciones

### ► Restringir



$\{x : \text{tabla} | \text{condicion} : x\}$

### ► Proyectar



$\{x : \text{tabla} | : \text{columnas}\}$

### ► Multiplicar



$\{x : \text{tablaL}, y : \text{tablaN} | : x++y\}$

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Empleados con salario menor a 40K
2. Nombre y salario de los empleados
3. Nombre y salario de los empleados que pertenecen al departamento 01
4. Nombre de los empleados y nombre de su departamento
5. Nombres de los departamentos y de los empleados
6. Código de los departamentos que no tienen empleados asignados

# Algebra relacional

## Operaciones: 3 básicas

### ► Restringir



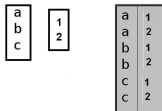

Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**

### ► Proyectar




Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**

### ► Multiplicar



a	1
a	2
b	1
b	2
c	1
c	2

Crea el producto cruz de dos **tablas**

# Algebra relacional

## Operaciones: 3 básicas

### ► Restringir




Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**

$\sigma_{condicion} eRelacional$

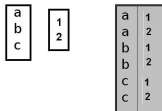
### ► Proyectar




Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**

$\Pi_{columnas} eRelacional$

### ► Multiplicar



a	1
b	2
c	1
a	2
b	1
c	2

Crea el producto cruz de dos **tablas**

$eRelacional \times eRelacional$



# Algebra relacional

## Operaciones: 3 básicas

### ► Restringir




Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**

$\sigma_{condicion} eRelacional$

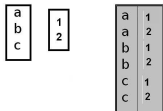
### ► Proyectar




Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**

$\Pi_{columnas} eRelacional$

### ► Multiplicar



a
b
c

1
2

a	1
a	2
b	1
b	2
c	1
c	2

Crea el producto cruz de dos **tablas**

$eRelacional \times eRelacional$

## Conjuntos

$\cup \cap -$

# Algebra relacional

## Operaciones

### ► Restringir



$\sigma$  *condicion* *eRelacional*

### ► Proyectar



$\Pi$  *columnas* *eRelacional*

### ► Multiplicar



*eRelacional*  $\times$  *eRelacional*

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Empleados con salario menor a 40K
2. Nombre y salario de los empleados
3. Nombre y salario de los empleados que pertenecen al departamento 01
4. Nombre de los empleados y nombre de su departamento
5. Nombres de los departamentos y de los empleados
6. Código de los departamentos que no tienen empleados asignados

# SQL

## Operaciones: 3 básicas

Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**

### ► Restringir


### ► Proyectar


Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**

### ► Multiplicar

a	1
b	2
c	

Crea el producto cruz de dos **tablas**

# SQL

## Operaciones: 3 básicas

### ► Restringir




Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**

```
SELECT*
```

```
FROM tabla
```

```
WHERE condicion
```

### ► Proyectar

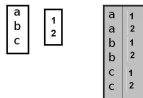



Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**

```
SELECT columnas
```

```
FROM tabla
```

### ► Multiplicar



a	1
b	2
c	

b	2
c	

a	b	1	2
a	b	1	2
b	b	1	2
c	b	1	2
c	b	1	2

Crea el producto cruz de dos **tablas**

```
SELECT*
```

```
FROM tablaL, tablaN
```

# SQL

## Operaciones: 3 básicas

### ► Restringir




Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**

*SELECT* \*

*FROM* *tabla*

*WHERE* *condicion*

### ► Proyectar

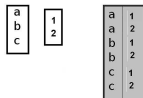



Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**

*SELECT* *columnas*

*FROM* *tabla*

### ► Multiplicar



a	1
b	2
c	1
a	2
b	1
c	2

Crea el producto cruz de dos **tablas**

*SELECT* \*

*FROM* *tablaL*, *tablaN*

## Conjuntos

*UNION INTERSECT EXCEPT*

# Algebra relacional

## Operaciones

### ► Restringir



*SELECT* \*  
*FROM* *tabla* *WHERE* *condicion*

### ► Proyectar



*SELECT* *columnas* *FROM* *tabla*

### ► Multiplicar



*SELECT* \* *FROM* *tablaL*, *tablaN*

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Empleados con salario menor a 40K
2. Nombre y salario de los empleados
3. Nombre y salario de los empleados que pertenecen al departamento 01
4. Nombre de los empleados y nombre de su departamento
5. Nombres de los departamentos y de los empleados
6. Código de los departamentos que no tienen empleados asignados

# Modelo relacional

## Departamentos: DEPS

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados: EMPS

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Nombre de los empleados que pertenecen al departamento de Investigación
2. Posibles equipos de dos empleados de diferentes departamentos con salario total menor a 60K  
(Códigos, nombres , salarios y salario total)

# Lógica

## Otros operadores

$( \exists \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión lógica> } )$
$( \forall \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión lógica> } )$
$( + \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión numérica> } )$
$( * \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión numérica> } )$
$( \uparrow \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión con orden> } )$
$( \downarrow \text{ <Variables de alcance> } \mid \text{ <Expresión lógica> } : \text{ <Expresión con orden> } )$



# MAS Cálculo relacional

## Otros operadores

$\left( \begin{array}{l} \exists \text{ <Variables de alcance>} \\ \forall \text{ <Variables de alcance>} \end{array} \right  \begin{array}{l} \text{<Expresión lógica> : <Expresión lógica>} \\ \text{<Expresión lógica> : <Expresión lógica>} \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} + \text{ <Variables de alcance>} \\ * \text{ <Variables de alcance>} \end{array} \right  \begin{array}{l} \text{<Expresión lógica> : <Expresión numérica>} \\ \text{<Expresión lógica> : <Expresión numérica>} \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} \uparrow \text{ <Variables de alcance>} \\ \downarrow \text{ <Variables de alcance>} \end{array} \right  \begin{array}{l} \text{<Expresión lógica> : <Expresión con orden>} \\ \text{<Expresión lógica> : <Expresión con orden>} \end{array} \right)$

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. El total de salario de los empleados

# MAS Cálculo relacional

## Otros operadores

$\left( \begin{array}{l} \exists \\ \forall \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} + \\ * \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} \uparrow \\ \downarrow \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle \end{array} \right)$

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. El total de salario de los empleados
2. El total de salario por departamento

# MAS Cálculo relacional

## Otros operadores

$\left( \begin{array}{l} \exists \\ \forall \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} + \\ * \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} \uparrow \\ \downarrow \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle \end{array} \right)$

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. El total de salario de los empleados
2. El total de salario por departamento
3. El menor presupuesto asignado a un departamento

# MAS Cálculo relacional

## Otros operadores

$\left( \begin{array}{l} \exists \\ \forall \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} + \\ * \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} \uparrow \\ \downarrow \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle \end{array} \right)$

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. El total de salario de los empleados
2. El total de salario por departamento
3. El menor presupuesto asignado a un departamento
4. El nombre del departamento con menor presupuesto

# MAS Cálculo relacional

## Otros operadores

$\left( \begin{array}{l} \exists \\ \forall \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} + \\ * \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle \end{array} \right)$
$\left( \begin{array}{l} \uparrow \\ \downarrow \end{array} \right. \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\left. \begin{array}{l} \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle \\ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle \end{array} \right)$

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. El total de salario de los empleados
2. El total de salario por departamento
3. El menor presupuesto asignado a un departamento
4. El nombre del departamento con menor presupuesto
5. Nombre de los departamentos con empleados de salarios mayores a 40K

# Algebra relacional

## MAS algebra

De la multiplicación de dos **tablas**

### ► Junta theta

Extrae las filas que cumplen una **condición**

$eRelacional \bowtie_{condicion} eRelacional$

### ► Junta natural

Extrae las filas que tienen valores iguales en los atributos del mismo nombre. No repite columnas.

$eRelacional \bowtie eRelacional$

### ► Renombrar

Da un nuevo nombre a una **tabla** o a las columnas

$\rho_{nombreNuevoTabla(nombresNuevasColumnas)} expresi3nRelacional$

# Algebra relacional

## MAS algebra

De la multiplicación de dos **tablas**

### ► Junta theta

Extrae las filas que cumplen una **condición**

$eRelacional \bowtie_{condicion} eRelacional$

: ) Claridad de condición de correspondencia

### ► Junta natural

Extrae las filas que tienen valores iguales en los atributos del mismo nombre. No repite columnas.

$eRelacional \bowtie eRelacional$

: ( Poco flexible. Problemas con extensibilidad.

### ► Renombrar

Da un nuevo nombre a una **tabla** o a las columnas

$\rho_{nombreNuevoTabla(nombresNuevasColumnas)} expresi3nRelacional$

: ) Claridad o necesidad

# Algebra relacional

## Operaciones

### ► Junta theta

$eRelacional \bowtie_{condicion} eRelacional$

### ► Junta natural

$eRelacional \bowtie eRelacional$

### ► Renombrar

$\rho$

$nombreNuevoTabla(nombreNuevasColumnas) \expresiónRelacional$

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Nombre de los empleados y nombre de su departamento (Llame empleado, departamento a las columnas)  
(con junta theta) (con junta natural)



# Algebra relacional

## Operaciones

### ► Junta theta

$eRelacional \bowtie_{condicion} eRelacional$

### ► Junta natural

$eRelacional \bowtie eRelacional$

### ► Renombrar

$\rho$

$nombreNuevoTabla(nombreNuevasColumnas, expresionRelacional)$

## Departamentos

DEP#	NOMBRE	PRESUPUESTO
01	Comercialización	10M
02	Desarrollo	12M
03	Investigación	5M

## Empleados

EMP#	NOMEMP	DEP#	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

## Consultas

1. Nombre de los empleados y nombre de su departamento (Llame empleado, departamento a las columnas) (con junta theta) (con junta natural)
2. Nombre de los empleados que pertenecen al departamento de Investigación (Llame investigadores a la tabla)

# SQL

## MAS SQL

### DQL Data Query Language

```
SELECT ...  
FROM ...  
WHERE ...  
GROUP BY ...  
HAVING ....  
ORDER BY ...
```

### DDL Data Definition Language

### DML Data Manipulation Language

### DCL Data Control Language

### TCL Transaction Control Language