

Modelos y bases de datos

Introducción

CIS

2025-1

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

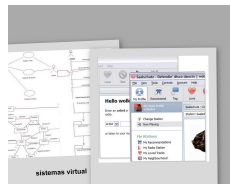
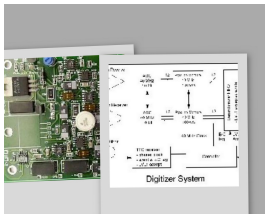
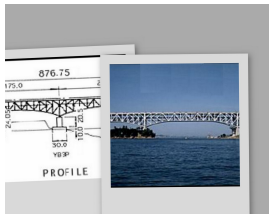
- En los tres

- Más cálculo

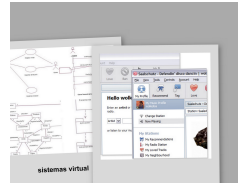
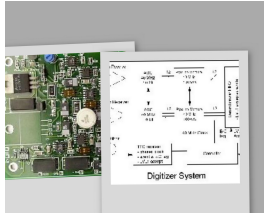
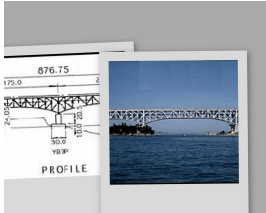
- Más algebra

- Más SQL

Modelos



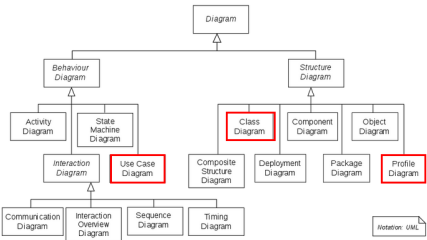
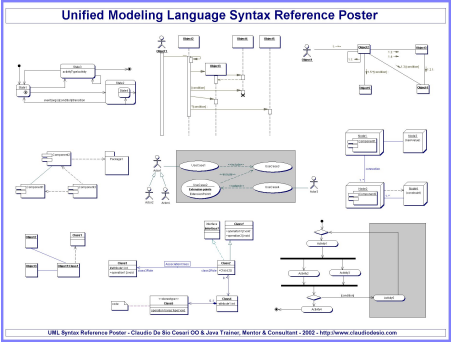
Modelos



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

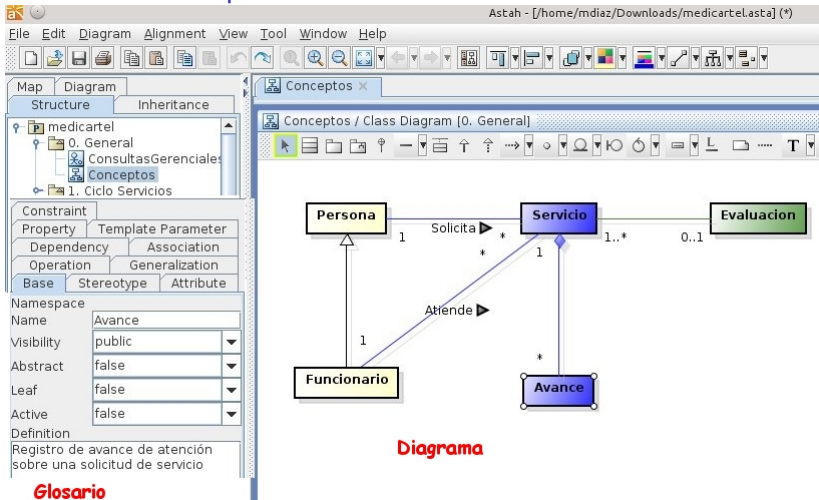
Modelos

UML



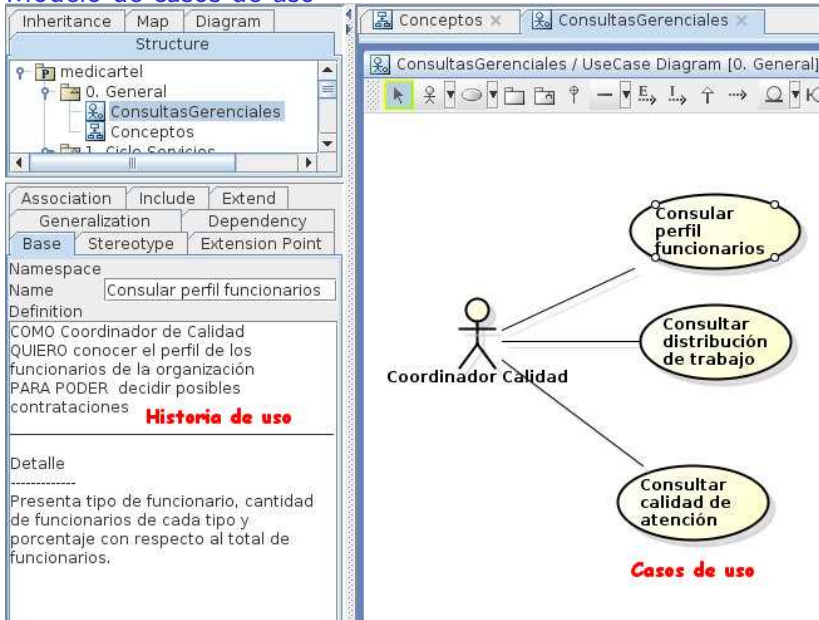
Modelos UML

Modelo de conceptos



Modelos UML

Modelo de casos de uso



Datos-Información-Conocimiento

Conocimiento

La pirámide



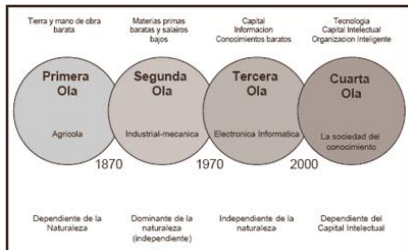
Información

Datos

El valor

Peso - Precio

Las cuatro olas



Unidades de información (del byte)

Sistema Internacional (decimal) ISO/IEC 80000-13 (binario)

Múltiplo (símbolo)	SI	Múltiplo (símbolo)	ISO/IEC
kilobyte (kB)	10^3	kibibyte (KiB)	2^{10}
megabyte (MB)	10^6	mebibyte (MiB)	2^{20}
gigabyte (GB)	10^9	gibibyte (GiB)	2^{30}
terabyte (TB)	10^{12}	tebibyte (TiB)	2^{40}
petabyte (PB)	10^{15}	pebibyte (PiB)	2^{50}
exabyte (EB)	10^{18}	exbibyte (EiB)	2^{60}
zettabyte (ZB)	10^{21}	zebibyte (ZiB)	2^{70}
yottabyte (YB)	10^{24}	yobibyte (YiB)	2^{80}

Véase también: nibble • byte • sistema octal

BASES DE DATOS

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

Envíe de entre nuestros PAQUETES ESPECIALES asociados con registro incluido o solicite la cotización de nuestra BASES PERSONALIZADA la base de datos según su necesidad.

Nuestro historial médico: ¡en venta!

• A través del programa VINC, nuestro historial sanitario podrá venderse a farmacéuticas, aseguradoras, empresas de tecnología sanitaria, 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

REVISTA PRESS / MADRID | 04/06/2013 - 13:45h

Las compañías de internet están preocupadas sobre los efectos que esta política tendrá en su próspero negocio



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>Jaidev</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>
    
```

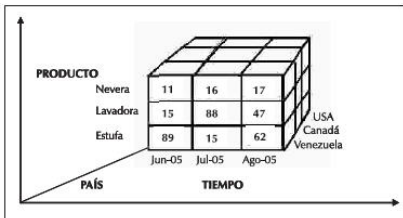
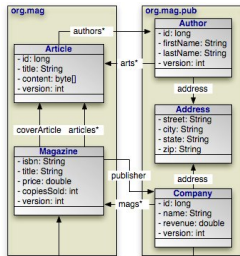


Figura 2. Cubo de datos



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 Demystified</TITLE>
      <AUTHOR>Jaidev</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>
```

Multidimensional

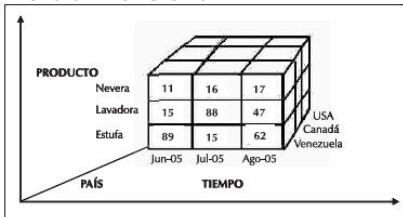
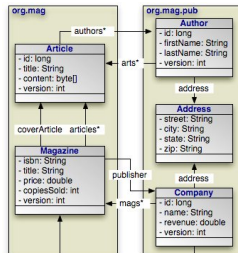


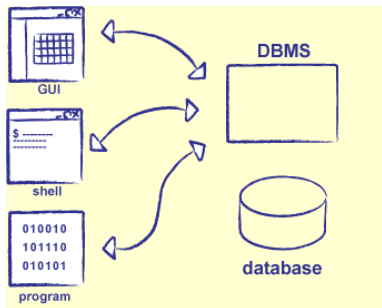
Figura 2. Cubo de datos

Objetos



Bases de datos

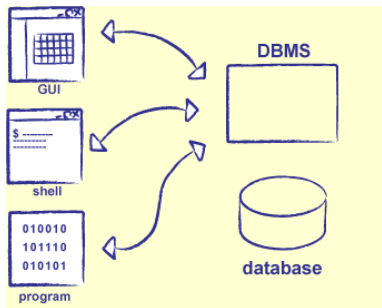
Sistema de bases de datos



Sistema administrador de bases de datos

Base de datos

Bases de datos



Sistema de bases de datos

El **DBS** es 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** es 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 of Extreme Programming

Planning

- **User stories** are written.
- **Release planning** creates the **release schedule**.
- Make frequent **small releases**.
- The project is divided into **iterations**.
- **Iteration planning** starts each iteration.

Managing

- Give the team a dedicated **open work space**.
- Set a **sustainable pace**.
- A **stand up meeting** starts each day.
- The **Project Velocity** is measured.
- **Move people around**.
- **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**.
- Only one pair **integrates code at a time**.
- **Integrate often**.
- Set up a dedicated **integration computer**.
- Use **collective ownership**.

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.

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

Entregas los sábados. Semanas impares.

Evaluación

- ▶ 50% Exámen parcial

Semana 6 y semana 11 (Laboratorio Ju - Vi)

- ▶ 10% Quices y trabajos en clase

- ▶ 20% Laboratorio

Maratón *HackerRank SQL*. BONO 0.5 Laboratorio 2do tercio

Inicio: semana 2 Cierre: semana 6

- ▶ 20% Proyecto

Prácticas

XP



The Rules of Extreme Programming

Planning

- User stories are written. L4
- Release planning creates the release schedule.
- Make frequent small releases.
- The project is divided into iterations.
- Iteration planning starts each iteration.

Managing

- Give the team a dedicated open work space.
- Set a sustainable pace.
- A stand up meeting starts each day.
- The Project Velocity is measured.
- Move people around.
- 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.

Figure 1.4.10 Extreme Programming Project



Coding

- The customer is always available.
- Code must be written to agreed standards.
- Code the unit test first.
- All production code is pair programmed. L2
- Only one pair integrates code at a time.
- Integrate often.
- Set up a dedicated integration computer.
- Use collective ownership.

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. L5

Herramientas

Herramientas

SQL Modelo relacional

- ▶ SQL Developer Ambiente de desarrollo
- ▶ ORACLE Motor de base de datos
- ▶ SQLZoo Tutorial - Evaluador SQL

XML Modelo jerárquico

- ▶ XPath Evaluador
- ▶ DTD Evaluador
- ▶ ASTAH Herramienta de modelado
- ▶ Trello Administración de proyectos
- ▶ GitHub Plataforma para alojar proyectos
- ▶ IAGen Generadores de contenido

Herramientas IAGen

Posibles usos

- ▶ Consultar sobre teorías, metodologías, lenguajes y herramientas.
- ▶ Enriquecer sus **ideas** para realizar las diferentes tareas: diseño, codificación, depuración, pruebas y refactorización.

Uso adecuado

1. Uso transparente

El contenido generado, como cualquier contenido no propio, debe referenciarse.

- ▶ Si el contenido es tomado directamente del generador, debe citarse entre comillas indicando la herramienta.
- ▶ Si se consulto contenido para generar contenido original, debe indicar el propósito y la herramienta.
- ▶ Las citas en un trabajo no deben superar el 10% del contenido.

Consultar estandar de referencias

2. Uso responsable

El contenido generado puede tener alucinaciones y sesgos.

- ▶ Contrastar la veracidad del contenido con mecanismos confiables.

Moodle

MODELOS Y BASES DE DATOS 2025-1

[Curso](#)[Configuración](#)[Participantes](#)[Calificaciones](#)[Informes](#)[Más ▾](#)

AL FINALIZAR EL CURSO EL ESTUDIANTE ESTÁ EN CAPACIDAD DE DISEÑAR MODELOS DE DATOS Y DESARROLLAR UNA BASE DE DATOS RELACIONAL APLICANDO METODOLOGÍAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS ADECUADAS

PROFESORES: G01. DANIELA SEPULVEDA ALZATE G02. LAURA CATALINA HERRERA CORREA G03. ORLANDO ANTONIO GELVES G04. CARLOS ANDRES MEDINA RIVAS
G05. MARIA ALEJANDRA COENAGA

MONITORES: G01. G02. G03. G04. G05.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

NOTICIAS

G01-DANIELA CLASES ESPECIALES

LOS VIERNES EN HORARIO DE LABORATORIO

24 ENE INICIO C1-204

EVALUACIÓN

10% - Comprobación de lectura y trabajos en clase

20% - Laboratorio (Reglas de inasistencia: entrega individual y 75% de la nota. Regla incumplimiento de entrega 20% de penalización diaria. Límite originalidad: 70%. IA Gen referenciada.)

20% - Proyecto

50% - Parcial 1 y 2 tercio. (T1: Ju o Vi 27-28 FEB. T2: Ju o Vi 09-04 ABR)

 Agregar un bloque

PRÓXIMOS EVENTOS

 VENCIMIENTO DE AUTO...
Jueves, 6 febrero, 10:00

[Ir al calendario...](#)

REFERENCIAS

 STANDFORD DB CLASS

 INTRODUCCIÓN A BASES
DE DATOS

 ESTANDAR

PROCESO

 MANIFIESTO ÁGIL

 ESQUINA XP

PRECLINTAS

Herramientas

Arena

Tema 1 Tema 2 **BANCO DE CASOS** **ARENA SQL** PROYECTO Parcial Final S16. Normalización S15. Otro modelo XML S15. Seguridad

S13. Transacciones S12. Modelo físico S11. Cierre. Evaluación S10. Cierre Práctica S09. Integridad procedimental S08. Integridad. Declarativa.

S07. Modelo relacional S06. Cierre: evaluación S05. Cierre: Práctica S04. Conceptual Extendido S03. Conceptual General

S02. Introducción al modelo relacional S01. Introducción



SQL
Challenges solved

MARATÓN DE PROGRAMACIÓN

BONO +0.5 EN LA NOTA DEL LABORATORIO DEL SEGUNDO TERCIO

PUBLICAR AVANCES: 50% 1ER TERCIO (S05), 100% 2DO TERCIO (S06)



Comparte tu avance

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. Estructural.

DEPS (Departamentos)

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

DEPS (Departamentos)

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

Modelo relacional. Estructural.

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (Empleados)

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. Estructural.

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (Empleados)

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. Integridad.

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (Empleados)

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

¿Problemas?

Modelo relacional. Integridad.

DEPS (Departamentos)

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

X UK

EMPS (Empleados)

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

PK

[0..100]

Condiciones de integridad

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

Modelo relacional. Integridad.

DEPS (Departamentos)

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

X UK

EMPS (Empleados)

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

PK

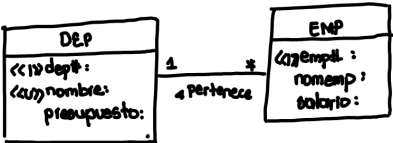
Modelo lógico

DEPS(dept#, nombre, presupuesto)

EMPS(emp#, nomemp, dep, salario)

— PK
--- UK
FK

Modelo conceptual



Modelo relacional. Manipulación.

Operaciones: 3 básicas



a
b
c

1
2

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

Modelo relacional. Manipulación.

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

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. Manipulación.

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (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

Modelo relacional. Manipulación.

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (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

Modelo relacional. Manipulación.

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (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

Modelo relacional. Manipulación.

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (Empleados)

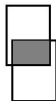
EMP#	NOMEMP	DEP	SALARIO
E1	López	01	40K
E2	Cheng	01	42K
E3	Pérez	02	30K
E4	Hernández	03	30K

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

Modelo relacional

Operaciones: 3 básicas



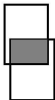
Modelo relacional

Operaciones: 3 básicas

► Union \cup



► Intersección \cap



► Diferencia $-$



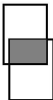
Modelo relacional

Operaciones: 3 básicas

► Union \cup



► Intersección \cap



► Diferencia —



Deben ser de la misma naturaleza

Modelo relacional. Manipulación

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (Empleados)

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. Manipulación

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (Empleados)

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

$\langle \text{Variables} \rangle \mid \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión resultado} \rangle$

Expresiones relacional

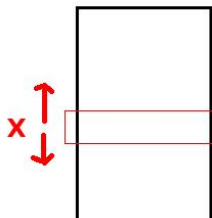
$\langle \text{Nombre de tabla} \rangle$

$\{ \langle \text{Variables de alcance} \rangle \mid \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Prototupla} \rangle \}$

$(\langle \text{Expresión relacional} \rangle)$

Variables de alcance

Las variables de alcance son definidas sobre una tabla



Cálculo relacional

Operaciones: 3 básicas

► Restringir



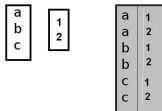
Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**

► Proyectar



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

► Multiplicar



a
b
c

1
2

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

Crea el producto cruz de dos **tablas**

Cálculo relacional

Operaciones: 3 básicas

► Restringir



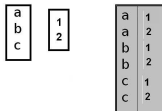
Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**
 $\{x : \text{tabla} | \text{condicion} : x\}$

► Proyectar



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

► Multiplicar



a	1
b	2
c	

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



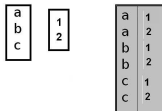
Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**
 $\{x : \text{tabla} | \text{condicion} : x\}$

► Proyectar



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

► Multiplicar



a	1
b	2
c	

1	2
---	---

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

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

Conjuntos

$\cup \cap -$

Cálculo relacional

Operaciones

► Restringir



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

► Proyectar



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

► Multiplicar



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

DEPS

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

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
5. Nombres de los departamentos y de los empleados
6. Código de los departamentos que no tienen empleados asignados

Algebra relacional

Operaciones: 3 básicas y renombrar

► Restringir



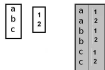
Extrae las filas que cumplen una **condición** de una **tabla**

► Proyectar



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

► Multiplicar



Crea el producto cruz de dos **tablas**

► Renombrar

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

Algebra relacional

Operaciones: 3 básicas y renombrar

► Restringir



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

$\sigma_{condicion} eRelacional$

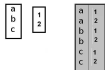
► Proyectar



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

$\Pi_{columnas} eRelacional$

► Multiplicar



Crea el producto cruz de dos **tablas**

$eRelacional \times eRelacional$

► Renombrar

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

$\rho_{nombreNuevoTabla(nombresNuevosColumnas)} eRelacional$

Algebra relacional

Operaciones: 3 básicas y renombrar

► Restringir



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

$\sigma_{condicion} eRelacional$

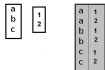
► Proyectar



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

$\Pi_{columnas} eRelacional$

► Multiplicar



Crea el producto cruz de dos **tablas**

$eRelacional \times eRelacional$

► Renombrar

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

$\rho_{nombreNuevoTabla(nombresNuevosColumnas)} eRelacional$

:) Claridad o necesidad

Conjuntos

Algebra relacional

Operaciones

► Restringir



σ *condicion* *eRelacional*

► Proyectar



Π *columnas* *eRelacional*

► Multiplicar



eRelacional \times *eRelacional*

► Renombrar

ρ

nTabla(nColumnas) *eRelacional*

DEPS

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

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
5. Nombres de los departamentos y de los empleados
6. Código de los departamentos que no tienen empleados asignados

SQL

Operaciones: 3 básicas y renombrar

► Restringir

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



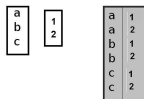
► Proyectar

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



► Multiplicar

Crea el producto cruz de dos **tablas**



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

► Renombrar

Renombra columnas o tablas

SQL

Operaciones: 3 básicas y renombrar

► Restringir



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

```
SELECT *
```

```
FROM tabla
```

```
WHERE condicion
```

► Proyectar

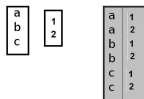


Extrae las **columnas** especificadas de una **tabla**

```
SELECT columnas
```

```
FROM tabla
```

► Multiplicar



a	1
b	2
c	

1	2
---	---

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

Crea el producto cruz de dos **tablas**

```
SELECT *
```

```
FROM tablaL, tablaN
```

► Renombrar

Renombra columnas o tablas

```
SELECT nombre AS nuevoNombre
```

```
FROM tabla AS nuevoNombre
```

SQL

Operaciones: 3 básicas y renombrar

► Restringir



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

```
SELECT *  
FROM tabla  
WHERE condicion
```

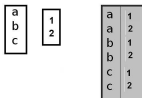
► Proyectar



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
```

► Renombrar

Renombra columnas o tablas

```
SELECT nombre AS nuevoNombre  
FROM tabla AS nuevoNombre
```

Conjuntos

UNION INTERSECT EXCEPT

SQL

Operaciones

► Restringir



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

► Proyectar



SELECT *columnas* *FROM* *tabla*

► Multiplicar



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

DEPS

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

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
5. Nombres de los departamentos y de los empleados
6. Código de los departamentos que no tienen empleados asignados

Modelo relacional

DEPS (Departamentos)

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

EMPS (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 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 y SQL

Otros operadores

$(\exists \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle)$
$(\forall \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle)$
$(+ \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle)$
$(\cdot \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle)$
$(\uparrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle)$
$(\downarrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle)$

DEPS

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

EMPS

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 y SQL

Otros operadores

$(\exists \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle)$
$(\forall \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle)$
$(+ \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle)$
$(\cdot \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle)$
$(\uparrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle)$
$(\downarrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$ \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle)$

DEPS

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

EMPS

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 y SQL

Otros operadores

$(\exists \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle$
$(\forall \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle$
$(+ \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle$
$(\cdot \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle$
$(\uparrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle$
$(\downarrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle$

DEPS

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

EMPS

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 y SQL

Otros operadores

$(\exists \langle \text{Variables de alcance} \rangle \mid \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle)$	
$(\forall \langle \text{Variables de alcance} \rangle \mid \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle)$	
$(+ \langle \text{Variables de alcance} \rangle \mid \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle)$	
$(\cdot \langle \text{Variables de alcance} \rangle \mid \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle)$	
$(\uparrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle \mid \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle)$	
$(\downarrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle \mid \langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle)$	

DEPS

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

EMPS

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 y SQL

Otros operadores

$(\exists \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle$
$(\forall \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión lógica} \rangle$
$(+ \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle$
$(\cdot \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión numérica} \rangle$
$(\uparrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle$
$(\downarrow \langle \text{Variables de alcance} \rangle$	$\langle \text{Expresión lógica} \rangle : \langle \text{Expresión con orden} \rangle$

DEPS

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

EMPS

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

MAS Cálculo y SQL

Otros operadores

SELECT ...

FROM ...

WHERE ...

GROUP BY ...

HAVING

NOT EXISTS, SUM, AVG, MIN, MAX

DEPS

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

EMPS

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*

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.

Algebra relacional

Operaciones

► Junta theta

$eRelacional \bowtie_{condicion} eRelacional$

► Junta natural

$eRelacional \bowtie eRelacional$

DEPS

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

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 y nombre de su departamento (Llame empleado, departamento a las columnas)
(con junta theta) (con junta natural)

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