

Bases de Datos 1

Alejandra Lliteras

alejandra.lliteras@lifa.info.unlp.edu.ar



Modelo Relacional

- **Operaciones sobre los datos**
 - **Álgebra Relacional**
 - Lenguaje de consulta, procedimental
 - Operaciones fundamentales
 - Operaciones adicionales
 - Lenguaje de manipulación de datos
 - Operaciones de manipulación

Modelo Relacional

- **Álgebra Relacional –Lenguaje de Consulta**
 - **Operaciones fundamentales:** son suficientes para expresar cualquier consulta en álgebra relacional
 - Selección (σ)
 - Proyección (Π)
 - Producto Cartesiano (\times)
 - Renombre (ρ)
 - De una relación
 - De atributos de una relación
 - Unión (\cup)
 - Diferencia ($-$)

Modelo Relacional

- **Álgebra Relacional –Lenguaje de Consulta**
 - **Operaciones adicionales:**
 - No agregan potencia al álgebra, simplifican consultas.
 - Son reescribibles en término de operaciones fundamentales
 - Intersección (\cap)
 - Producto Theta ($|X|_{\theta}$)
 - Producto Natural ($|X|$)
 - División ($\%$)
 - *Operación especial de Asignación* (\leftarrow)

AR– Lenguaje de Consulta

- Combinación de operaciones para formar consultas
 - Las operaciones se pueden usar
 - Aisladas o
 - Combinadas (**expresiones**)
 - Permiten resolver consultas complejas
 - Se usan paréntesis cuando es necesario agrupar operaciones
 - Notación lineal

Modelo Relacional

- Operaciones sobre los datos
 - Álgebra Relacional
 - Lenguaje de consulta, procedimental
 - Operaciones fundamentales
 - Operaciones adicionales
 - Lenguaje de manipulación de datos
 - Operaciones de manipulación

Modelo Relacional

- Lenguaje de manipulación de datos
 - Operaciones de manipulación: se expresan usando la operación de asignación
 - Modifican la cantidad o los los valores de las tuplas de una relación
 - Inserción (\cup)
 - Eliminación ($-$)
 - Actualización (δ)

Modelo Relacional

- Operaciones fundamentales:

- Selección (σ)
- Proyección (Π)
- Producto Cartesiano (\times)
- Renombre (ρ)
- Unión (\cup)
- Diferencia ($-$)

- Operaciones adicionales:

- Intersección (\cap)
- Producto Theta (\bowtie)
- Producto Natural (\Join)
- División (\div)
- Operación especial de Asignación (\leftarrow)

Ejercicio

Empleado(dni, nombre, domicilio, salario)

¿Qué empleados cobran el máximo valor de salario?

- **Buscar el valor del salario máximo**
 - **Busco los salarios que están por debajo del resto**
 - **A todos los salarios le resto los mínimos**
- **Relaciono el máximo salario con las personas que lo perciben**

Empleado(dni, nombre, domicilio, salario)

¿Qué empleados cobran el máximo valor de salario?

- **Buscar el valor del salario máximo**
 - **Busco los salarios que están por debajo del resto**

$\rho_{EMP(nom,ap,sal)}$ (Empleado)

$EmplBajoSalario \leftarrow \sigma_{empleado.salario < sal} (Empleado \times EMP)$

$salarioDebajoMaximo \leftarrow \Pi_{salario} (EmplBajoSalario)$

Empleado

Nombre	Domicilio	Salario
Juan	1 y 50	10200
Pedro	120 y 43	15000
María	150 y 62	22000
Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000
Mario	120 y 50	28000

EMP

Nombre	Domicilio	Salario
Juan	1 y 50	10200
Pedro	120 y 43	15000
María	150 y 62	22000
Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000
Mario	120 y 50	28000

ρ EMP (nom,ap,sal) (Empleado)

EmplBajoSalario ←

$\sigma_{\text{empleado.salario} < \text{sal}}$ (Empleado X EMP))

Empleado

Nombre	Domicilio	Salario
Juan	1 y 50	10200
Pedro	120 y 43	15000
María	150 y 62	22000
Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000
Mario	120 y 50	28000

EMP

Nombre	Domicilio	Salario
Juan	1 y 50	10200
Pedro	120 y 43	15000
María	150 y 62	22000
Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000
Mario	120 y 50	28000

EmplBajoSalario

Nombre	Domicilio	Salario	nom	ap	sal
Juan	1 y 50	10200	Pedro	120 y 43	15000
Juan	1 y 50	10200	María	150 y 62	22000
Juan	1 y 50	10200	Joaquín	12 y 62	28000
Juan	1 y 50	10200	Martina	4 y 497	25000
Juan	1 y 50	10200	Mario	120 y 50	28000
Pedro	120 y 43	15000	María	150 y 62	22000
Pedro	120 y 43	15000	Joaquín	12 y 62	28000
Pedro	120 y 43	15000	Martina	4 y 497	25000
Pedro	120 y 43	15000	Mario	120 y 50	28000
María	150 y 62	22000	Joaquín	12 y 62	28000
María	150 y 62	22000	Martina	4 y 497	25000
María	150 y 62	22000	Mario	120 y 50	28000
Martina	4 y 497	25000	Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000	Mario	120 y 50	28000

Empleado X EMP

Nombre	Domicilio	Salario	nom	ap	sal
Juan	1 y 50	10200	Juan	1 y 50	10200
Juan	1 y 50	10200	Pedro	120 y 43	15000
Juan	1 y 50	10200	María	150 y 62	22000
Juan	1 y 50	10200	Joaquín	12 y 62	28000
Juan	1 y 50	10200	Martina	4 y 497	25000
Juan	1 y 50	10200	Mario	120 y 50	28000
Pedro	120 y 43	15000	Juan	1 y 50	10200
Pedro	120 y 43	15000	Pedro	120 y 43	15000
Pedro	120 y 43	15000	María	150 y 62	22000
Pedro	120 y 43	15000	Joaquín	12 y 62	28000
Pedro	120 y 43	15000	Martina	4 y 497	25000
Pedro	120 y 43	15000	Mario	120 y 50	28000
María	150 y 62	22000	Juan	1 y 50	10200
María	150 y 62	22000	Pedro	120 y 43	15000
María	150 y 62	22000	María	150 y 62	22000
María	150 y 62	22000	Joaquín	12 y 62	28000
María	150 y 62	22000	Martina	4 y 497	25000
María	150 y 62	22000	Mario	120 y 50	28000
Joaquín	12 y 62	28000	Juan	1 y 50	10200
Joaquín	12 y 62	28000	Pedro	120 y 43	15000
Joaquín	12 y 62	28000	María	150 y 62	22000
Joaquín	12 y 62	28000	Joaquín	12 y 62	28000
Joaquín	12 y 62	28000	Martina	4 y 497	25000
Joaquín	12 y 62	28000	Mario	120 y 50	28000
Martina	4 y 497	25000	Juan	1 y 50	10200
Martina	4 y 497	25000	Pedro	120 y 43	15000
Martina	4 y 497	25000	María	150 y 62	22000
Martina	4 y 497	25000	Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000	Martina	4 y 497	25000
Martina	4 y 497	25000	Mario	120 y 50	28000
Mario	120 y 50	28000	Juan	1 y 50	10200
Mario	120 y 50	28000	Pedro	120 y 43	15000
Mario	120 y 50	28000	María	150 y 62	22000
Mario	120 y 50	28000	Joaquín	12 y 62	28000
Mario	120 y 50	28000	Martina	4 y 497	25000
Mario	120 y 50	28000	Mario	120 y 50	28000

$\sigma_{\text{Empleado.salario} < \text{sal}}$ (Empleado X EMP))

Nombre	Domicilio	Salario	nom	ap	sal
Juan	1 y 50	10200	Juan	1 y 50	10200
Juan	1 y 50	10200	Pedro	120 y 43	15000
Juan	1 y 50	10200	María	150 y 62	22000
Juan	1 y 50	10200	Joaquín	12 y 62	28000
Juan	1 y 50	10200	Martina	4 y 497	25000
Juan	1 y 50	10200	Mario	120 y 50	28000
Pedro	120 y 43	15000	Juan	1 y 50	10200
Pedro	120 y 43	15000	Pedro	120 y 43	15000
Pedro	120 y 43	15000	María	150 y 62	22000
Pedro	120 y 43	15000	Joaquín	12 y 62	28000
Pedro	120 y 43	15000	Martina	4 y 497	25000
Pedro	120 y 43	15000	Mario	120 y 50	28000
María	150 y 62	22000	Juan	1 y 50	10200
María	150 y 62	22000	Pedro	120 y 43	15000
María	150 y 62	22000	María	150 y 62	22000
María	150 y 62	22000	Joaquín	12 y 62	28000
María	150 y 62	22000	Martina	4 y 497	25000
María	150 y 62	22000	Mario	120 y 50	28000
Joaquín	12 y 62	28000	Juan	1 y 50	10200
Joaquín	12 y 62	28000	Pedro	120 y 43	15000
Joaquín	12 y 62	28000	María	150 y 62	22000
Joaquín	12 y 62	28000	Joaquín	12 y 62	28000
Joaquín	12 y 62	28000	Martina	4 y 497	25000
Joaquín	12 y 62	28000	Mario	120 y 50	28000
Martina	4 y 497	25000	Juan	1 y 50	10200
Martina	4 y 497	25000	Pedro	120 y 43	15000
Martina	4 y 497	25000	María	150 y 62	22000
Martina	4 y 497	25000	Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000	Martina	4 y 497	25000
Martina	4 y 497	25000	Mario	120 y 50	28000
Mario	120 y 50	28000	Juan	1 y 50	10200
Mario	120 y 50	28000	Pedro	120 y 43	15000
Mario	120 y 50	28000	María	150 y 62	22000
Mario	120 y 50	28000	Joaquín	12 y 62	28000
Mario	120 y 50	28000	Martina	4 y 497	25000
Mario	120 y 50	28000	Mario	120 y 50	28000

Nombre	Domicilio	Salario	nom	ap	sal
Juan	1 y 50	10200	Juan	1 y 50	10200
Juan	1 y 50	10200	Pedro	120 y 43	15000
Juan	1 y 50	10200	María	150 y 62	22000
Juan	1 y 50	10200	Joaquín	12 y 62	28000
Juan	1 y 50	10200	Martina	4 y 497	25000
Juan	1 y 50	10200	Mario	120 y 50	28000
Pedro	120 y 43	15000	Juan	1 y 50	10200
Pedro	120 y 43	15000	Pedro	120 y 43	15000
Pedro	120 y 43	15000	María	150 y 62	22000
Pedro	120 y 43	15000	Joaquín	12 y 62	28000
Pedro	120 y 43	15000	Martina	4 y 497	25000
Pedro	120 y 43	15000	Mario	120 y 50	28000
María	150 y 62	22000	Juan	1 y 50	10200
María	150 y 62	22000	Pedro	120 y 43	15000
María	150 y 62	22000	María	150 y 62	22000
María	150 y 62	22000	Joaquín	12 y 62	28000
María	150 y 62	22000	Martina	4 y 497	25000
María	150 y 62	22000	Mario	120 y 50	28000
Joaquín	12 y 62	28000	Juan	1 y 50	10200
Joaquín	12 y 62	28000	Pedro	120 y 43	15000
Joaquín	12 y 62	28000	María	150 y 62	22000
Joaquín	12 y 62	28000	Joaquín	12 y 62	28000
Joaquín	12 y 62	28000	Martina	4 y 497	25000
Joaquín	12 y 62	28000	Mario	120 y 50	28000
Martina	4 y 497	25000	Juan	1 y 50	10200
Martina	4 y 497	25000	Pedro	120 y 43	15000
Martina	4 y 497	25000	María	150 y 62	22000
Martina	4 y 497	25000	Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000	Martina	4 y 497	25000
Martina	4 y 497	25000	Mario	120 y 50	28000
Mario	120 y 50	28000	Juan	1 y 50	10200
Mario	120 y 50	28000	Pedro	120 y 43	15000
Mario	120 y 50	28000	María	150 y 62	22000
Mario	120 y 50	28000	Joaquín	12 y 62	28000
Mario	120 y 50	28000	Martina	4 y 497	25000
Mario	120 y 50	28000	Mario	120 y 50	28000

EmplBajoSalario ← $\sigma_{\text{empleado.salario} < \text{sal}} (\text{Empleado X EMP})$

EmplBajoSalario

Nombre	Domicilio	Salario	nom	ap	sal
Juan	1 y 50	10200	Juan	1 y 50	10200
Juan	1 y 50	10200	Pedro	120 y 43	15000
Juan	1 y 50	10200	María	150 y 62	22000
Juan	1 y 50	10200	Joaquín	12 y 62	28000
Juan	1 y 50	10200	Martina	4 y 497	25000
Juan	1 y 50	10200	Mario	120 y 50	28000
Pedro	120 y 43	15000	Juan	1 y 50	10200
Pedro	120 y 43	15000	Pedro	120 y 43	15000
Pedro	120 y 43	15000	María	150 y 62	22000
Pedro	120 y 43	15000	Joaquín	12 y 62	28000
Pedro	120 y 43	15000	Martina	4 y 497	25000
Pedro	120 y 43	15000	Mario	120 y 50	28000
María	150 y 62	22000	Juan	1 y 50	10200
María	150 y 62	22000	Pedro	120 y 43	15000
María	150 y 62	22000	María	150 y 62	22000
María	150 y 62	22000	Joaquín	12 y 62	28000
María	150 y 62	22000	Martina	4 y 497	25000
María	150 y 62	22000	Mario	120 y 50	28000
Joaquín	12 y 62	28000	Juan	1 y 50	10200
Joaquín	12 y 62	28000	Pedro	120 y 43	15000
Joaquín	12 y 62	28000	María	150 y 62	22000
Joaquín	12 y 62	28000	Joaquín	12 y 62	28000
Joaquín	12 y 62	28000	Martina	4 y 497	25000
Joaquín	12 y 62	28000	Mario	120 y 50	28000
Martina	4 y 497	25000	Juan	1 y 50	10200
Martina	4 y 497	25000	Pedro	120 y 43	15000
Martina	4 y 497	25000	María	150 y 62	22000
Martina	4 y 497	25000	Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000	Martina	4 y 497	25000
Martina	4 y 497	25000	Mario	120 y 50	28000
Mario	120 y 50	28000	Juan	1 y 50	10200
Mario	120 y 50	28000	Pedro	120 y 43	15000
Mario	120 y 50	28000	María	150 y 62	22000
Mario	120 y 50	28000	Joaquín	12 y 62	28000
Mario	120 y 50	28000	Martina	4 y 497	25000
Mario	120 y 50	28000	Mario	120 y 50	28000

Nombre	Domicilio	Salario	nom	ap	sal
Juan	1 y 50	10200	Pedro	120 y 43	15000
Juan	1 y 50	10200	María	150 y 62	22000
Juan	1 y 50	10200	Joaquín	12 y 62	28000
Juan	1 y 50	10200	Martina	4 y 497	25000
Juan	1 y 50	10200	Mario	120 y 50	28000
Pedro	120 y 43	15000	María	150 y 62	22000
Pedro	120 y 43	15000	Joaquín	12 y 62	28000
Pedro	120 y 43	15000	Martina	4 y 497	25000
Pedro	120 y 43	15000	Mario	120 y 50	28000
María	150 y 62	22000	Joaquín	12 y 62	28000
María	150 y 62	22000	Martina	4 y 497	25000
María	150 y 62	22000	Mario	120 y 50	28000
Martina	4 y 497	25000	Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000	Mario	120 y 50	28000

salarioDebajoMaximo $\leftarrow \Pi_{\text{salario}} (\text{EmplBajoSalario})$

EmplBajoSalario

Nombre	Domicilio	Salario	nom	ap	sal
Juan	1 y 50	10200	Pedro	120 y 43	15000
Juan	1 y 50	10200	María	150 y 62	22000
Juan	1 y 50	10200	Joaquín	12 y 62	28000
Juan	1 y 50	10200	Martina	4 y 497	25000
Juan	1 y 50	10200	Mario	120 y 50	28000
Pedro	120 y 43	15000	María	150 y 62	22000
Pedro	120 y 43	15000	Joaquín	12 y 62	28000
Pedro	120 y 43	15000	Martina	4 y 497	25000
Pedro	120 y 43	15000	Mario	120 y 50	28000
María	150 y 62	22000	Joaquín	12 y 62	28000
María	150 y 62	22000	Martina	4 y 497	25000
María	150 y 62	22000	Mario	120 y 50	28000
Martina	4 y 497	25000	Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000	Mario	120 y 50	28000

salarioDebajoMaximo

Salario
10200
15000
22000
25000

Empleado(dni, nombre, domicilio, salario)

¿Qué empleados cobran el máximo valor de salario?

- Buscar el valor del salario máximo
 - Busco los salarios que están por debajo del resto

ρ_{EMP} (Empleado)

$EmplBajoSalario \leftarrow \sigma_{empleado.salario < EMP.salario}(Empleado \times EMP)$

$salarioDebajoMaximo \leftarrow \Pi_{salario}(EmplBajoSalario)$

- A todos los salarios le resto los mínimos

$maximoSalario \leftarrow \Pi_{salario}(Empleado) - salarioDebajoMaximo$

maximoSalario $\leftarrow \Pi_{\text{salario}}(\text{Empleado}) - \text{salarioDebajoMaximo}$

$\Pi_{\text{salario}}(\text{Empleado})$

Salario
10200
15000
22000
28000
25000

salarioDebajoMaximo

Salario
10200
15000
22000
25000

maximoSalario

Salario
28000

Empleado(dni, nombre, domicilio, salario)

¿Qué empleados cobran el máximo valor de salario?

- Buscar el valor del salario máximo
 - Busco los salarios que están por debajo del resto
 - A todos los salarios le resto los mínimos

maximoSalario $\leftarrow \Pi_{\text{salario}}(\text{Empleado}) - \text{salariosMinimos}$

- Relaciono el máximo salario con las personas que lo perciben

Empleado |X| maximoSalario

Empleado(dni, nombre, domicilio, salario)

¿Qué empleados cobran el máximo valor de salario?

- **Buscar el valor del salario máximo**
 - Busco los salarios que están por debajo del resto
 - A todos los salarios le resto los mínimos
- Relaciono el máximo salario con las personas que lo perciben

Empleado |X| maximoSalario

Empleado

Nombre	Domicilio	Salario
Juan	1 y 50	10200
Pedro	120 y 43	15000
María	150 y 62	22000
Joaquín	12 y 62	28000
Martina	4 y 497	25000
Mario	120 y 50	28000

maximoSalario

Salario
28000

Nombre	Domicilio	Salario
Joaquín	12 y 62	28000
Mario	120 y 50	28000

Ejercicio

Lugar_trabajo (empleado, departamento)

Curso_departamento (departamento, curso)

Curso_realizado (empleado, curso)

- a) ¿Quiénes son los empleados que han hecho todos los cursos, independientemente de qué departamento los exija?

Ejercicio

Lugar_trabajo (empleado, departamento)

Curso_departamento (departamento, curso)

Curso_realizado (empleado, curso)

- a) ¿Quiénes son los empleados que han hecho todos los cursos, independientemente de qué departamento los exija?

Curso_realizado % Π_{curso} (Curso_departamento)

Ejercicio

Lugar_trabajo (empleado, departamento)

Curso_departamento (departamento, curso)

Curso_realizado (empleado, curso)

b) ¿Qué empleados hicieron todos los cursos requeridos por su departamento?

Ejercicio

Lugar_trabajo (empleado, departamento)

Curso_departamento (departamento, curso)


Curso_realizado (empleado, curso)

b) ¿Qué empleados hicieron todos los cursos requeridos por su departamento?

Los cursos que tienen que hacer los empleados:

Los empleados y los cursos que no hicieron:

Los empleados que hicieron todos los cursos exigidos por su departamento:



Ejercicio

Lugar_trabajo (empleado, departamento)

Curso_departamento (departamento, curso)

Curso_realizado (empleado, curso)

b) ¿Qué empleados hicieron todos los cursos requeridos por su departamento?

Los cursos que tienen que hacer los empleados:

$$A = \Pi_{\text{empleado, curso}} (\text{Lugar_trabajo} \bowtie \text{Curso_departamento})$$

Los empleados y los cursos que no hicieron:

$$B = \Pi (A) - (\text{Curso_realizado})$$

Los empleados que hicieron todos los cursos exigidos por su departamento:

$$\Pi_{\text{empleado}} (\text{Lugar_trabajo}) - \Pi_{\text{empleado}} (B)$$